



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**"PROPUESTA DE MEJORA EN LA  
PLANIFICACIÓN LOGÍSTICA MEDIANTE  
FORECASTING Y APS PARA REDUCIR LOS  
COSTOS DE OPERACIÓN EN UNA EMPRESA  
AGROINDUSTRIAL, TRUJILLO 2023"**

Tesis para optar al título profesional de:  
**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Angel Alfredo Marquina Romero

**Asesor:**

Dr. Jimy Frank Oblitas Cruz

<https://orcid.org/0000-0001-7652-6672>

Trujillo – Perú

2024

## JURADO EVALUADOR

<b>Jurado 1 Presidente(a)</b>	<b>Eluard Alexander Mendoza Zenzain</b>
	<b>Nombre y Apellidos</b>

<b>Jurado 2</b>	<b>Marco Antonio Diaz Diaz</b>
	<b>Nombre y Apellidos</b>

<b>Jurado 3</b>	<b>Jimmy Frank Oblitas Cruz</b>
	<b>Nombre y Apellidos</b>

## INFORME DE SIMILITUD

### Tesis

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ulasamericas.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas    Activo    Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía    Activo

## **DEDICATORIA**

Para aquellos que sueñan en grande y persisten en cada paso hacia el conocimiento, esta tesis está dedicada. A mis mentores y seres queridos, cuyo apoyo ha sido la luz en los días más oscuros. A mis compañeros de viaje académico, por inspirarme con su pasión y colaboración. Que este trabajo contribuya humildemente al crecimiento de nuestro entendimiento colectivo. Con gratitud y esperanza en un futuro lleno de descubrimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo de investigación. A mi familia, por su constante apoyo y comprensión. A mis profesores y asesores, cuya guía experta y paciencia fueron fundamentales en cada etapa del proceso. A mis amigos y colegas, por sus conversaciones estimulantes y su apoyo inquebrantable. Este logro no habría sido posible sin su generosidad, aliento y amistad. ¡Gracias de todo corazón!

## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática .....	13
1.2. Antecedentes .....	15
1.3. Bases teóricas.....	19
1.4. Formulación del problema .....	21
1.5. Objetivos.....	21
1.6. Hipótesis .....	22
1.7. Justificación .....	22
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
2.1. Tipo de investigación .....	23
2.2. Población y muestra .....	24
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	24
2.4. Procedimientos .....	26
2.5. Aspectos éticos .....	26
2.6. Operacionalización de variables .....	28
2.7. Matriz de consistencia .....	29
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
3.1. Diagnóstico situacional de la empresa.....	30
3.1.1. <i>Identificación de causa raíz de la problemática</i> .....	31
3.1.2. <i>Priorización de causas raíz.</i> .....	37
3.2. Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en la empresa agroindustrial .....	50
<b>Resultados .....</b>	<b>106</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>109</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>112</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>113</b>

<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
Tabla 2 Proceso de recopilación de datos.....	25
Tabla 3 Proceso de análisis de datos .....	26
Tabla 4 Operacionalización de variables.....	28
Tabla 5 Matriz de consistencia .....	29
Tabla 6 Priorización de causas raíz .....	37
Tabla 7 Valoración de impacto de la gestión actual.....	39
Tabla 8. Pérdidas monetarias por parada de planta packing.....	46
Tabla 9. Pérdidas monetarias por parada de planta packing.....	46
Tabla 10. Pérdidas monetarias por desabastecimiento producción agrícola .....	47
Tabla 11. Matriz de indicadores .....	49
Tabla 12. Impacto en costos operativos por CR01 .....	50
Tabla 13. Cuadro de mando desarrollado.....	51
Tabla 14. Detalla de mejora en costos operativos de la CR01 .....	52
Tabla 15. Costos por falta de planificación de compras.....	53
Tabla 16. Costos por SKU, histórico de 36 meses .....	54
Tabla 17. Detalle de materiales por SKU .....	55
Tabla 18. Data histórica de materiales / unidad por mes.....	57
Tabla 19. Estadísticas de la regresión.....	58
Tabla 20. Factor de desestacionalización de demanda .....	59
Tabla 21. Detalle de pronóstico desestacionalizado .....	60
Tabla 22. Ajuste de pronóstico por evaluación .....	61
Tabla 23. Mejoras en costos operativos e indicador.....	62
Tabla 24. Pronóstico de materiales mejorado.....	63
Tabla 25. Detalle de capacidad de producción de la línea.....	64
Tabla 26. Detalle de costos e indicadores.....	65
Tabla 27. Pronóstico de producción 2024 .....	65
Tabla 28. Lista de materiales .....	66
Tabla 29. Reporte de inventarios actual .....	66
Tabla 30. Plan Maestro de Producción .....	67
Tabla 31. Plan de requerimientos MRP I .....	68
Tabla 32. Detalles de MRP desarrollado .....	69

Tabla 33. Mejoras luego de implementar MRP.....	73
Tabla 34. Detalle de costos por la CR04 antes de mejoras .....	74
Tabla 35 .....	77
Tabla 36. Detalle de costos CR04 mejorados.....	78
Tabla 37. Detalle de costos CR05 .....	79
Tabla 38. Detalle de indicador CR05 .....	80
Tabla 39. Detalle de costos CR05 mejorados.....	94
Tabla 40. Detalle de indicador N° de políticas implementadas.....	94
Tabla 41. Detalle de costos CR06 .....	95
Tabla 42. Mejoras por implementación de sistema Kanban.....	100
Tabla 43. Detalles de inversiones soluciones propuestas Gestión de producción, Forecasting y ASP - MRP I.....	102
Tabla 44. Detalle de soluciones propuestas: herramienta JIT (justo a tiempo), gestión estratégica de logística, sistema Kardex integrado con el ASP y el MRP.....	103
Tabla 45. Flujo de caja .....	104
Tabla 46. Resumen de indicadores económicos obtenidos .....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de bloques de la empresa.....	30
Figura 2 Proceso de elección de respuestas para los “5 porques” de cada causa raíz .....	32
Figura 3 Diagrama de Ishikawa en la Planificación Logística .....	36
Figura 4. Diagrama Pareto.....	38
Figura 5 Resultado de la pregunta 1: ¿Sabe de qué se encarga la planificación logística? .	40
Figura 6 Resultado de la pregunta 2: ¿Cómo calificaría la gestión actual del área? .....	40
Figura 7 Resultado de la pregunta 3: ¿Qué tan fácil es obtener la información del área? ..	41
Figura 8 Resultado de la pregunta 4: ¿La planificación del área es la adecuada?.....	41
Figura 9 Resultado de la pregunta 5: ¿Con que frecuencia la planificación es errónea? ....	42
Figura 10 Resultado de la pregunta 6: ¿Estos errores son detectados a tiempo en la gestión actual?.....	42
Figura 11. Resultado de la pregunta 7: ¿Cree usted que recibió una correcta inducción? ..	43
Figura 12 Resultado de la pregunta 8: ¿Ha recibido algún tipo de capacitación?.....	43
Figura 13. Resultado de la pregunta 9: ¿Cree que necesita algún tipo de capacitación? ....	44
Figura 14. Resultado de la pregunta 10: ¿Se hace uso de herramientas de gestión en el área? .....	44
Figura 15. Pérdidas monetarias por desabastecimiento producción agrícola .....	47
Figura 16. Proceso de Forecasting.....	56
Figura 17 Gráfico de los residuales .....	58
Figura 18. Curva de regresión ajustada .....	59
Figura 19. Gráfico de probabilidad normal .....	59
Figura 20. Gráfico de modelo de regresión lineal .....	62
Figura 21. Diseño de implementación de herramienta JIT.....	75
Figura 22. Matriz de compras para implementación de JIT .....	76
Figura 23. Esquema de implementación de políticas de compras.....	81
Figura 24. Esquema de implementación de sistema de inventarios Kardex .....	97
Figura 25. Detalles de formatos Kardex .....	99
Figura 26. Gráfico de mejora de costos por CR01 .....	106
Figura 27. Gráfico de mejora de costos CR02 .....	107
Figura 28. Gráfico de mejora de costos CR03.....	107
Figura 29. Gráfico de mejora de costos CR04.....	107
Figura 30. Gráfico de mejora de costos CR05.....	108
Figura 31. Gráfico de mejora de costos CR06.....	108

## RESUMEN

La investigación se centra en proponer mejoras significativas para reducir los costos operativos en una empresa agroindustrial ubicada en Trujillo. Para lograr este objetivo, se han propuesto diversas herramientas y sistemas, entre los que se incluyen el enfoque de Justo a Tiempo (JIT), la gestión estratégica de logística, la integración del sistema Kardex con ASP y MRP, así como la aplicación de herramientas como la Gestión de Producción, Forecasting y ASP-MRP I.

Estas mejoras están diseñadas para optimizar los procesos logísticos en toda la cadena de suministro, con el fin de minimizar los tiempos de espera, reducir los costos asociados con el almacenamiento de inventarios excesivos y maximizar la eficiencia operativa. La implementación de la herramienta JIT, por ejemplo, se ha asociado comúnmente con la eliminación de desperdicios y la reducción de inventarios, lo que ha contribuido significativamente a mejorar la eficiencia operativa en la empresa objeto de estudio. Esto se traduce en una disminución de los costos relacionados con el almacenamiento de inventario excesivo y los riesgos de obsolescencia.

Además, la gestión estratégica de logística ha desempeñado un papel crucial al mejorar la visibilidad de la cadena de suministro y permitir una distribución más eficiente de los recursos, lo que se traduce en una reducción de los costos de transporte y almacenamiento. La integración del sistema Kardex con ASP y MRP ha permitido una gestión más efectiva de los inventarios y una planificación más precisa de la producción, al consolidar la información relacionada con el inventario, las ventas y la demanda.

Como resultado de estas mejoras, se ha observado un impacto significativo en la reducción de los costos operativos de la empresa agroindustrial. La optimización de los procesos logísticos ha permitido una utilización más eficiente de los recursos y una reducción de los tiempos de ciclo, lo que se traduce en menores costos de mano de obra y una mayor productividad. Además, la reducción de inventarios y la mejora en la

planificación de la producción han contribuido a la disminución de los costos asociados con el almacenamiento y la obsolescencia de productos.

Sin embargo, la implementación de estas mejoras no estuvo exenta de desafíos. Se enfrentaron obstáculos importantes, como la adaptación cultural y organizativa, así como la necesidad de capacitar al personal. Además, la integración de los sistemas existentes con las nuevas herramientas tecnológicas requería una cuidadosa coordinación y planificación, lo que implicaba costos adicionales y un tiempo de implementación más prolongado.

En resumen, la implementación de prácticas y sistemas integrados ha demostrado ser efectiva para reducir los costos operativos en la empresa agroindustrial. Sin embargo, se requiere un enfoque continuo en la mejora y adaptación de estos sistemas para garantizar su eficacia a largo plazo.

**Palabras claves:** Mejoras, costos operativos, implementación.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Durante los últimos años el sector de producción de berries ha presentado un crecimiento sostenible en los mercados internacionales, siendo el protagonista el arándano (FAO, 2022). Este protagonismo ha conllevado a que el mercado de exportación de arándanos frescos haya logrado un crecimiento sostenido durante las últimas seis temporadas, iniciando con 12,9k toneladas para la temporada 2015-2016 hasta 162,4k toneladas para la temporada 2022-2021; representando cifras económicas de \$ 1,188 millones para el año 2022 (Blueberries Consulting, 2022).

Los principales destinos de exportación vienen siendo los Estados Unidos con una participación de mercado del 57%, Países Bajos con el 18% y Reino Unido con el 8%, los cuales conjuntamente representaron el 83% de las exportaciones a nivel global (Agencia Agraria de Noticias, 2022). Por su parte, el Perú viene exportando a mercados internacionales durante los últimos años, siendo el principal destino de sus exportaciones de arándanos frescos los Estados Unidos con una participación del 53.4%, siguiéndole los países de Europa con una representación del 34.2% y países de Asia con una representación del 12.4% (Agencia Agraria de Noticias, 2022).

La producción de arándano fresco en el Perú se concentra principalmente en el norte del país, debido a las óptimas condiciones climáticas y a los espacios para el crecimiento y expansión de fundos, lo que ha permitido una mayor inversión por parte de las empresas agroindustriales de la zona. A esto se le suma el dinamismo en la demanda, con altos picos de crecimiento desde el año 2015 hasta el año 2021; claro ejemplo es la producción para el año 2021 que fue de 21,5k toneladas y 29,5k toneladas para el año 2022 (Blueberries Consulting, 2022; Agencia Agraria de Noticias, 2022).

Pero, debido a las condiciones climáticas actuales, como la del fenómeno del niño, la producción de arándano fresco en el Perú se ha visto afectada desde el inicio de la

temporada 2023-2024, presentando problemas en la calidad y los tamaños, como calibres más pequeños y de menor volumen, baja floración, disminución de la cosecha; por lo que las principales proyecciones indican una reducción de la producción de entre un 10% y un 20% para el presente año (Agencia Agraria de Noticias, 2022). Por su parte, la Organización Internacional del Arándano (IBO) en su Global State of the Blueberry Industry Report - 2023, señala que por primera vez la cuota de producción en Perú y América Latina cayó por debajo del 50% debido a los efectos del fenómeno del niño.

De igual manera, el reporte señala que se ha producido una considerable compresión de los márgenes, ya que a partir del año 2022 los costos de los insumos se dispararon entre un 20% y un 30% y los costos no relacionados con la cosecha llegaron a duplicarse en algunos casos; además de la presión constante por parte de los proveedores al incremento de los precios. (Agencia Agraria de Noticias, 2022; Fresh Plaza, 2023; IBO, 2023).

Por tales razones, se debe tener en cuenta lo mencionado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1997), que los procesos en empresas agroindustriales, se sustentan en el desarrollo de capacidades de manufactura y de logística, orientadas hacia el manejo y gestión de materiales dominados por las estaciones, los cambios climáticos y la alta variabilidad. Ante esto, nace la necesidad de visualizar a la agroindustria como una cadena integrada de abastecimiento que involucra los procesos de los productores de materias primas, pasando por los procesos de las empresas agroindustriales, hasta los procesos de la red de distribuidores (FAO, 1997; Asencio et. al, 2012). En consecuencia, el principio fundamental de la agroindustria es que toda cadena de abastecimiento debe identificar o generar la demanda para el producto final; impulsando el desarrollo de procesos cada vez mejores (FAO, 1997; Asencio et. al, 2012).

Teniendo en cuenta la problemática actual del sector agroindustrial en la producción de arándanos frescos en el Perú, la tesis se centra en estudiar la planificación logística como

estrategia de mejora en la reducción de costos operativos, puesto que permite a las empresas obtener una mejor visibilidad de sus operaciones, reducir la necesidad de mantener volúmenes altos de inventario y mejorar las relaciones con los clientes tanto internos como externos, por lo cual se logra aumentar la tasa de cumplimiento de pedidos impactando en la rentabilidad (Ballesteros & Ballesteros, 2008; Global Bussiness Cosnsulting, 2022).

Por tanto, a partir de lo mencionado anteriormente, la tesis se desarrolla en una empresa agroindustrial productora de arándano fresco; la cual cuenta con 415 hectáreas de arándano entre variedades arabella, aurora, bluecorp y bluegold; con una capacidad de producción de 2400 toneladas al año. Pero actualmente su planificación logística se está viendo afectada por errores e ineficiencia en su gestión por falta de información clara en las fases logísticas, error en los aprovisionamientos de recursos, uso inadecuado de los recursos en los almacenes y control de los inventarios, entre otros. Estos problemas conllevan a que la empresa incurra en altos costos operativos que afectan al presupuesto establecido en la temporada actual.

A partir de la problemática descrita, se establece la pregunta de investigación ¿En qué medida la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reducirá los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023?

## **1.2. Antecedentes.**

Establecida la pregunta de investigación se procede a revisar los antecedentes de la tesis para mostrar los distintos hallazgos en investigaciones previas. Como antecedentes a nivel internacional se consideraron, la tesis de Díaz (2017), quien propuso un plan de mejora de gestión de abastecimiento para la empresa Ancora Chile, a través de un modelo de Gestión de Proveedores e Inventarios, con el fin de disminuir sus costos y mejorar la selección de proveedores. Para ello, inicialmente diagnosticó la situación actual del área de abastecimiento de la empresa Ancora Chile, a través de recolección, inspección de bases de

datos y su posterior análisis, con el fin de obtener información con respecto a las políticas de compras, criticidad de productos, selección de proveedores y abastecimiento, determinó los costos asociados a inventario de la empresa, a través de herramientas de recolección de información, con el fin de proponer sus políticas de abastecimiento. Se presentaron 3 propuestas de mejora, la primera relacionada la gestión de inventario redujo los costos totales en un 3,9%, es decir \$ 1'717,725.00, la segunda que incluye la gestión de inventarios y se añaden los proveedores redujo los costos en un 19,98%, es decir, \$ 7'084,072.00. Finalmente, en la última propuesta, a partir de las mejoras en gestión de inventarios, proveedores y procesos es posible reducir aún más los costos anuales, logrando una reducción de \$ 8'909,645.00, correspondiente a un 20,22% con respecto a la situación actual.

De igual manera la tesis Vargas & Tunarozza (2017), tuvieron como objetivo general elaborar un plan para abastecer de materiales y producción, considerando los procesos de flujo de productos, materiales y fondos en una empresa dedicada a la elaboración de perfiles en la ciudad de Bogotá. Metodológicamente, se encuentra basada en un enfoque cuali cuantitativo, tipo explicativa; utilizaron la documentación fotográfica, observación y tanteo de opinión de los trabajadores de la empresa, como instrumentos de recolección de datos. Se concluyó que la utilización de un programa de Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) posibilita a una organización tener un enfoque integral, lógico, y de simple conocimiento, para establecer el número de piezas, elementos o materiales necesarios para la preparación de un producto lo cual permitirá tomar decisiones en beneficio de la organización

En la tesis de Castañeda (2020), tuvo como objetivo general diseñar un modelo de planificación empleando la herramienta MRP en una organización fabricante de plásticos en Guatemala, generalmente en la empresa preexiste excesos de materia prima en el inventario. El tipo de investigación utilizado es descriptiva, con diseño no experimental, de

enfoque mixto. Una vez diseñado el modelo y compararlo con la situación real, pudo comprobar que la organización mantiene materiales sobrestokeados, obteniendo como resultado un 21% de materia prima en exceso. El modelo permite controlar el inventario y tiene gran influencia en la adquisición de material al necesitarlo, en cantidades adecuadas y en el tiempo pertinente.

Como antecedentes a nivel nacional se consideraron; a Garcia & Pretel (2019), en su tesis tuvieron como objetivo general determinar como la Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) garantiza el cumplimiento en la entrega de peticiones de los condensadores en una empresa limeña. El tipo de investigación utilizada por los autores es la aplicada, con un diseño pre experimental longitudinal, se hizo un análisis detallado correlacional bajo el enfoque cuantitativo Estos autores concluyen que la Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) mejora la conformidad de entregas, ya que antes de la mejora se tenía un 54%, y una vez realizado la implementación se obtuvo un 80%, lo cual podemos observar que se incrementó en un 26%, referido a la conformidad de entrega de condensadores en la empresa.

Por su parte, Challa (2019), en su tesis tuvo el objetivo de determinar cómo la aplicación del Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) optimiza la productividad en el almacén central de una empresa ubicada en Lima. Como población consideró las demandas de requerimiento de materiales en el sector de almacén central, el tipo de investigación aplicada es explicativa con diseño empírico. Para obtener los resultados utilizó datos facilitados por la organización. Concluye que se recibe una optimización en la productividad en el almacén central de la empresa, debido a que antes de implementar el MRP se contaba con un 43.36% de productividad, luego de aplicado el plan incrementa a 85.57%, es decir, aumento en 42.21%. En consecuencia, se disminuyó el desabastecimiento de materiales y se

evitaron las fallas no planificadas. La producción tuvo un incremento de 65.30% hasta 92.17%, es decir, se tuvo una mejora del 26.87%, gracias a la implementación del MRP.

En la tesis de León (2020), tuvo el objetivo general de minimizar los costos operativos en la producción del cuero graso negro utilizando la metodología MRP y la Gestión de la Cadena de Suministros en una empresa limeña. La tesis estuvo inmersa en un enfoque mixto, tipología aplicada, con diseño experimental, considerando como muestra 22 trabajadores de la empresa. Luego de aplicada la propuesta se minimizaron las pérdidas de la compañía en un 71%, lo cual le produce a esta un beneficio de S/ 132,953.97. Después, se hizo un estudio Económico - Financiero para verificar que el análisis llevado a cabo es posible para la compañía, pues se obtuvo un VAN (valor actual neto) de S/ 20,259.43, TIR (tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad) de 88%, PRI (período de recuperación de la inversión) de 1.8, B/C (beneficio/costo) de 1.14; se concluye que esta iniciativa es posible y rentable.

Como antecedentes a nivel local se consideraron; la tesis de Ruiz y Guzmán (2018), quienes plantean una propuesta de mejora en la gestión logística y control de producción en una empresa agroindustrial en Lambayeque. La metodología de la investigación fue aplicada cuantitativa con un diseño pre experimental, en la cual utilizaron herramientas de recojo de datos tales como encuestas, entrevistas y observación de campo. Esto les permitió diagnosticar la situación actual de la empresa en la cual tuvieron como resultados que el cumplimiento de la producción era de 95.83% y la disponibilidad de los inventarios era de 73.93%. Aplicaron las herramientas MRP y Estandarización de Procesos, con las cuales lograron obtener resultados de mejora; incrementando el cumplimiento de la producción de 95.83% hasta el 98% y la disponibilidad de los inventarios de 73.93% hasta 80%. Esta mejora permitió lograr un beneficio económico de S/ 1'582,221.59. al año.

En la tesis de Castillo & Meléndez (2020), tuvieron como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en gestión de producción y logística empleando herramientas tales como SRM, CRM y MRP. La metodología fue aplicada cuantitativa con un modelo no experimental. Lograron resultados tales como un incremento de la rentabilidad de 28.58% a un 35.39%, con un aumento de S/ 257,578.71, es decir, un 23.84% mediante la simulación de la propuesta en ProModel. La evaluación económica y financiera determinó un VAN de S/ 23,054.86, el TIR de 46.28%, significando que la propuesta devuelve el capital invertido y es viable.

### **1.3. Bases teóricas**

Como bases teóricas al estudio, se tomaron en cuenta como aspecto general lo descrito como logística, para la cual (Gómez, 2013) la define como la estructuración racional de las diferentes áreas de la empresa que interviene en el aprovisionamiento de la materia prima e insumos y la entrega al cliente. Asimismo, el mismo autor plantea que dentro de la logística, se pueden determinar diferentes ámbitos, los cuales son: Como distribución física, centrándose en la reducción de los costos de transporte; como integración de las actividades internas del flujo de materiales en la empresa (distribución física y fabricación); como integración de las actividades internas y externas del flujo de materiales en la cadena de suministros en la que se halla integrada la empresa; y como el objetivo de lograr una ventaja en la producción (menores costos) y una ventaja en competitividad (menores precios).

Una estrategia de la logística es la planificación, en la cual una empresa inicia su proceso de mercadeo e impactan directamente en los procesos de la cadena de suministros, en función de tener la disponibilidad necesaria de insumos en el periodo de duración de un proceso productivo (Alvis, 2014). De igual manera el autor, citando a (Boada, 2013), expresa que esta característica permite que el proceso de planeación de la demanda establezca las

necesidades para el logro del cumplimiento de un programa de producción proyectado o establecido.

Por tanto, la planeación de la demanda es el proceso de realizar estimaciones (Forecasting) sobre la demanda futura de productos en un periodo establecido, mediante el uso de datos e información histórica (Delgado et al., 2017, p. 10). Para León (2018), la planeación de la demanda consiste en analizar la producción lograda en un periodo de tiempo con el objetivo de estimar valores futuros, y de esta manera anticipar los requerimientos de producción, buscando estrategias de compras y control de inventarios ofreciendo una mayor disponibilidad de insumos. Por esta razón, pronosticar la demanda implica contar con una estimación anticipada del valor de una variable, a partir de la cual se pueden tomar decisiones logísticas (Gonzales, 2020).

Para Masini & Vásquez (2014), los pronósticos son proyecciones de datos históricos, que permiten descubrir tendencias de un producto con el objetivo de establecer información importante para una toma de decisiones. El pronóstico permite a las empresas adquirir información relevante que les permita planificar y proyectar la demanda, con el propósito de anticipar las necesidades y ejecutar programas de producción y compras (Riccio, 2019). Del mismo modo, Fernández (2018) expresa que la importancia principal de utilizar pronósticos (Forecasting) no solo se centra en la planificación tal cual, de una producción, sino también en la ejecución de planificar y establecer presupuestos y establecer objetivos.

Por tal, proyectar la demanda permite utilizar herramientas de la logística tal como; la Planificación de Requerimientos de Materiales o MRP, la cual es definida por Miño et al. (2015) como una herramienta que permite planear y controlar las demandas de los materiales y las capacidades necesarias de producción en una empresa, para lo cual se consideran los requerimientos y fechas tentativas de entrega de atención de los pedidos. Asimismo, Chandrasekaran et al. (2019), lo describe como la forma efectiva de considerar

explícitamente las relaciones entre los elementos finales y los diversos componentes y subconjuntos.

De igual manera, Ninaja (2020) expone que un sistema MRP tiene como finalidad garantizar que los materiales se encuentren accesibles para la producción y los productos estén listos para su entrega a los consumidores; intentar mantener los niveles de stocks de material y de producto culminado lo más rápido posible y proyectar actividades de producción, órdenes de entrega y compras. De igual manera, planificar la demanda basada en un programa de requerimientos permite establecer puntos de pedido o reorden, el cual es definido por Heizer & Render (2007) como el nivel de inventario que debe realizar un pedido, es decir tomar la decisión en el momento exacto para curar un pedido.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿En qué medida la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reducirá los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023?

#### **1.5. Objetivos**

##### **Objetivo General**

Determinar en qué medida la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reduce los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023.

##### **Objetivos específicos**

Diagnosticar la situación actual de la planificación logística en la empresa agroindustrial

Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en la empresa agroindustrial

Realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora en la planificación logística en la empresa agroindustrial

### **1.6. Hipótesis**

La propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reduce los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023.

### **1.7. Justificación**

La investigación se justifica a partir del nivel práctico, debido a que permite dar soluciones a los problemas que afectan actualmente a la planificación logística en la empresa agroindustrial; por lo tanto, el empleo de herramientas tales como Forecasting y APS permitirán que se reduzcan los costos de operación en la empresa agroindustrial.

Asimismo, la investigación se justifica a nivel metodológico, ya que hace uso de metodologías, herramientas y estrategias de la logística, las cuales permiten una óptima planificación logística con el propósito de tener datos numéricos reales a partir de los cuales se tomen las mejores decisiones de gestión.

Finalmente, la investigación se justifica a nivel económico, puesto que se pretende resolver los problemas existentes en la situación actual; por lo cual la empresa agroindustrial incurre en costos de operación que escapan del presupuesto ya determinado para la temporada 23', 24', a través de una propuesta de mejora.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, ya que es “aquella que tiene como fin el estudio de un problema concreto que requieran soluciones inmediatas, aplicando teorías ya existentes” (Baenas, 2017, p.18). Por tal motivo, la investigación fue aplicada porque se utilizaron metodologías, herramientas y estrategias de la logística enfocadas a la planificación logística con el propósito de resolver los problemas actuales que presenta la empresa agroindustrial.

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, ya que “utilizó la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández et al., 2014, p. 5). Por tal motivo, la investigación fue cuantitativa porque se recolectaron datos numéricos a razón de la variable dependiente (Planificación logística), la cual estuvo registrada en un formato de recolección de datos para el correspondiente análisis y tomar medidas de solución frente a la problemática actual.

El alcance de la investigación fue explicativo, ya que “se enfocó en responder las causas de algún fenómeno físico o social y su relación con dos o más variables” (Hernández et al., 2014, p. 95). Por tal motivo, la investigación fue explicativa porque se buscó la razón de los costos operativos que escapan del presupuesto ya establecido para la temporada 2324 en la empresa agroindustrial con el fin de tomar medidas correctivas.

El diseño de la investigación fue cuasi-experimental, ya que se “analizó una sola variable con un mínimo de control; además de no existir una manipulación deliberada de la variable independiente y ni se utiliza medidas de control” (Hernández et al., 2014, p.130). Por tal motivo, la investigación fue cuasi-experimental porque se analizó la variable independiente con el propósito de ver el efecto de esta sobre la variable dependiente sin tener

que manipularlas deliberadamente a partir de la administración de un estímulo. A su vez, el diseño contó con un test pre y post prueba.

## **2.2. Población y muestra**

Para Hernández et al. (2014, p. 117) la unidad de análisis es “todos los sujetos que van a ser medidos”, por tanto, la unidad de análisis estuvo dada por el proceso de abastecimiento de la empresa agroindustrial, a partir del cual se definió la población y muestra. Según Hernández et al. (2014, p. 174) la población es el “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. A su vez, Hernández et al., (2014, p. 173) mencionan que la muestra es el “subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta”. Tomado en cuenta lo citado, la población y la muestra estuvieron definidas por los procesos llevados a cabo en la planificación logística.

El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, el cual fue seleccionado a decisión y conveniencia del autor. Hernández et al. (2014, p. 189) mencionan que el muestreo es “un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización; asimismo puede ser de dos tipos probabilístico y no probabilístico”. Del mismo modo, Otzen & Manterola, (2017, p. 228) mencionan que “puede ser de dos tipos: probabilístico y no probabilístico”.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizadas en la investigación fueron las siguientes: Encuesta, Observación de Campo y Análisis Documentario. En la Tabla 1 se expresan las técnicas mencionadas y sus instrumentos de recolección.

**Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Técnica	Instrumento	Objetivo específico	Aplicado
Encuesta	Cuestionario	Diagnosticar la situación actual de la planificación logística en la empresa agroindustrial.	Procesos de la planificación logística en la empresa agroindustrial.
Observación	Guía de observación		
Análisis documentario	Ficha de análisis documental		

*Nota:* Elaborado por el autor.

El proceso de recolección de datos llevado a cabo en el estudio tuvo cuatro pasos, los cuales fueron descrito en la Tabla 2.

**Tabla 2 Proceso de recopilación de datos**

Pasos	Detalle
Paso 1: Coordinación de visita a la empresa con la gerencia del área de logística	Se coordinó con el gerente de logística la fecha de visita, para que también se coordine con las jefaturas de las áreas involucradas en la planificación logística.
Paso 2: Reunión previa de coordinación	La reunión fue realizada en las instalaciones de la empresa agroindustrial y en esta se expuso la razón de la investigación. Esta tuvo una duración de aproximadamente 90 minutos.  Tras haber realizado la reunión, se procedió a realizar la encuesta haciendo uso del cuestionario creado. El instrumento fue aplicado al personal administrativo de la gerencia de logística de la empresa agroindustrial con el fin de poder recopilar información sobre la situación actual. Esto tuvo una duración de 1 semana dentro de un espacio que no interrumpa las actividades de los encuestados.
Paso 3: Recorrido por el área de producción para el diagnóstico de del proceso de producción.	Luego se realizó la observación de campo en el área de planner, compras y almacenes. Esta técnica tuvo una duración de 15 días, puesto que se pretendió identificar los problemas presentes en el proceso actual. Se utilizó un block de notas y una ficha de observación y se procedió a levantar la información.  Por último, se realizó el análisis documentario, en el cual se analizó los documentos de gestión empleados en los procesos de planificación logística de la empresa agroindustrial. Se utilizó un block de notas y una ficha de análisis documental y se procedió a levantar la información.
Paso 4: Culminación de recojo de información	Después de realizar el recopilado de información se termina con la visita coordinada y se procede a realizar el análisis de datos.

*Nota:* Elaborado por el autor.

## 2.4. Procedimientos

De igual manera previamente, los instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación fueron creados a criterio del autor, por lo que se les tuvo que validar a través de un juicio de expertos. Para Cabero & Llorente (2013, p.14) esta técnica “consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto”. Por lo tanto, la validación tuvo la opinión de tres ingenieros industriales quienes calificaron las fichas de registro conforme a su pertinencia, a su relevancia y a su claridad.

Por otro lado, para llevar a cabo el análisis de datos se hizo uso del Software Microsoft Excel, en el cual se procesó toda la información recopilada y se presentó de manera descriptiva mediante el uso de gráficos y tablas. Para el proceso de análisis de datos se realizaron también dos pasos, los cuales son descritos en la Tabla 3.

**Tabla 3 Proceso de análisis de datos**

<b>Pasos</b>	<b>Detalle</b>
Paso 1: Trabajo de gabinete	Se realizó el análisis y consolidado de la información los cuales fueron procesados a través del Software Microsoft Excel.
Paso 2: Presentación de resultados	Los resultados fueron presentados mediante gráficos y tablas, los cuales detallan el diagnóstico realizado.

*Nota:* Elaborado por el autor.

## 2.5. Aspectos éticos

Por otro lado, se tuvieron en cuenta principios a considerar como parte de los aspectos éticos de la investigación, los cuales fueron los siguientes: Respeto a la dignidad, la libertad y la autodeterminación del individuo; Las personas que son sujeto de estudio no pueden ser sometidas a perjuicio, riesgo o a cualquier tipo de presión; El estudio se realizó previa obtención del consentimiento libre e informado de los participantes, los cuales tuvieron la opción de interrumpir su participación en el estudio en todo momento sin ninguna consecuencia para ellos; Se brindó toda la información necesaria de tal manera que el

participante pudo comprender las consecuencias de participar en el proyecto, el tipo y el propósito de la investigación y las fuentes de financiamiento; Se respetó la privacidad y confidencialidad de toda información especialmente archivos o listados que identifiquen a los individuos participantes; Se trató con respeto los valores y concepciones de los participantes; La información no puede ser utilizada sin autorización para otros propósitos, en especial para uso comercial o administrativo; y en caso de ser solicitada, se brindará la información de los resultados a los sujetos de investigación, en forma apropiada y comprensible.

## 2.6. Operacionalización de variables

**Tabla 4 Operacionalización de variables**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Variable Independiente:</b> Planificación logística	La planificación logística es el aprovisionamiento que está referido a la gestión de materias primas y demás elementos indispensables para lograr el proceso productivo. (Servera, D., 2010).	Es la planificación referida al flujo de las materias primas para articular de manera más efectiva a los proveedores, almacén y cliente final.	Forecasting	Error absoluto medio	Razón
				Seguimiento de tendencia	Razón
			APS	Cumplimiento del pedido	Razón
				Eficiencia de la programación	Razón
<b>Variable dependiente:</b> Costos operativos	Los costos operativos son los gastos relacionados con el almacenaje y el mantenimiento de los inventarios a lo largo de un periodo de tiempo. (Orjuela, J., 2016).	Son los costes consecuencia del manejo y preservación de las existencias necesarias para el proceso productivo.	Costo operativo	Costos por órdenes de compra	Razón
				Costos por cobertura de stock	Razón

## 2.7. Matriz de consistencia

Tabla 5 Matriz de consistencia

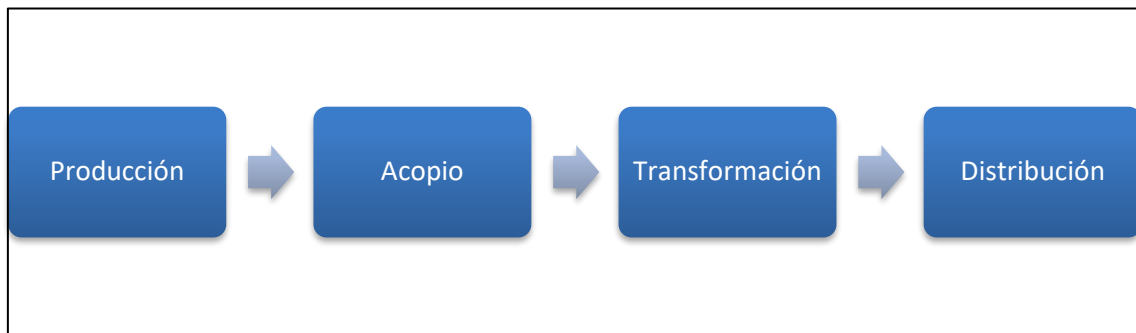
Problema	Objetivos	Variables	Hipótesis	Metodología
<p>¿En qué medida la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reducirá los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> determinar en qué medida propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reduce los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b>            Diagnosticar la situación actual de la planificación logística en la empresa agroindustrial            Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en la empresa agroindustrial            Realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora en la planificación logística en la empresa agroindustrial</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Planificación logística mediante Forecasting y APS</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Reducción de costos operativos</p>	<p>La propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reduce los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023</p>	<p><b>Tipo y Diseño de la investigación:</b>            Tipo de investigación: Aplicada – Cuantitativa            Diseño: Pre-experimental</p> <p><b>Población y muestra:</b>            Población: Inventarios de la empresa            Muestra: Inventarios de la empresa</p> <p><b>Técnica y Método:</b>            Técnicas: Encuesta, observación de campo, análisis documental, análisis estadístico.            Métodos: Observación y Cuantitativo.</p> <p><b>Instrumentos:</b>            Herramientas: Encuesta, guía de observación y ficha de datos.</p>

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Diagnóstico situacional de la empresa

La empresa presenta sus operaciones a partir de cuatro etapas, las cuales van desde la producción, acopio, transformación y distribución; por lo cual una parte importante de dichas operaciones es la planificación de la demanda. En consecuencia, la operación de la planificación de la demanda inicia con la planificación de producción agrícola, a partir de la cual se realiza la planificación de ventas y operaciones, para finalmente terminar con la planificación logística, con la cual se cumplen las acciones, planes y objetivos logísticos establecidas por la empresa.

**Figura 1 Diagrama de bloques de la empresa**



*Nota.* Los bloques incluyen las operaciones de producción y logísticas.

#### **Gestión y planificación logística**

De acuerdo con el párrafo anterior, es preciso poner énfasis y detalle en la planificación y gestión logística; en tal sentido, dentro de éstas se identificaron cuatro áreas específicas, las cuales son: Almacenes fondo, almacenes packing, compras y las operaciones de planificación logística en sí. Respecto a la situación actual de esta área se pudieron observar y recoger información sobre las siguientes problemáticas; mala planificación logística a razón de no estimar adecuadamente la demanda de la producción, que permita coordinar un sistema planificado con información correcta. De manera análoga, los errores identificados se deben principalmente a que el Sistema de requerimientos y planificación (tipo MRP) utilizado es alimentado con información

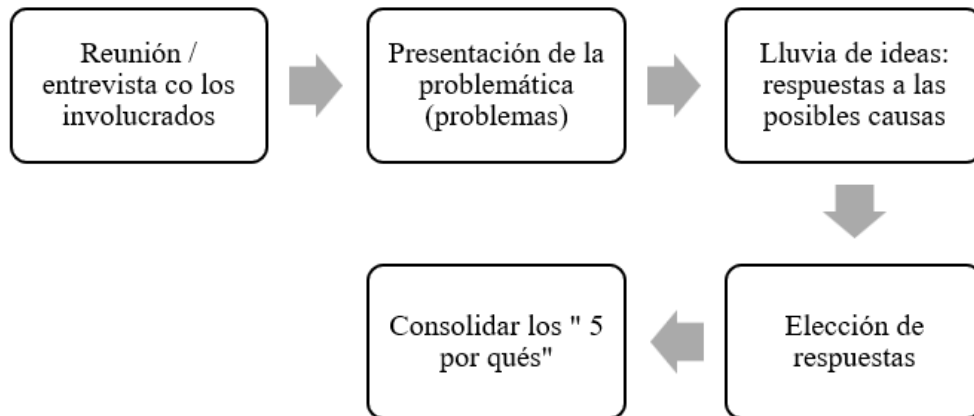
errónea, lo que ha generado problemas en el área, así como en otras áreas de la empresa agroindustrial, tales como: la planificación de la capacidad, el proceso de compras, el proceso de almacenamiento y control de inventarios. Así también, se determinó que dada la dependencia crítica de pronósticos como información de entrada en los procesos analizados, la imprecisión y métodos inadecuados para su gestión, ocasiona exceso de inventarios en determinados meses y quiebres de stock en otros, lo cual a su vez tienen como consecuencia errores constantes en compras de materiales, impactando en retrasos de pedidos vendidos e insatisfacción general de las áreas involucradas (clientes internos)

### **3.1.1. Identificación de causa raíz de la problemática**

En relación con los párrafos anteriores se plantea la necesidad de establecer un esquema visual de la problemática observada y descrita en la planificación logística para identificar sus causas; es así que se procedió a organizar en cuatro problemas principales: (P01) Inadecuado subsistema de planificación, (P02) Inadecuado subsistemas de compras, (P03) Inadecuado subsistemas de almacenamiento y (P04) Inadecuado subsistema de mano de obra; siendo problemas que afectan con altos costos de operación por una inadecuada planificación logística en la empresa agroindustrial, ilustrado en un diagrama de Ishikawa.

Se llegaron a las causas raíz aplicando la técnica de los 5 por qué a las problemáticas descritas, se describe también de manera general cada causa raíz, el detalle y monetización se detalla posteriormente con sus respectivas soluciones propuestas. A continuación, se describen los pasos aplicados para hallar cada causa, agrupada por cada bloque de problema general.

**Figura 2 Proceso de elección de respuestas para los “5 porqués” de cada causa raíz**



**P01: Inadecuado subsistema de planificación:**

CR01: Falta de indicadores de gestión

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay mala planificación?	Falta de seguimiento para establecer bases para la planificación
2	¿Por qué no hay seguimiento para establecer bases para la planificación?	Falta de información organizada para el seguimiento
3	¿Por qué no hay información organizada?	Falta de datos de las operaciones logísticas
4	¿Por qué no se tienen datos de las operaciones logísticas?	Falta de un método para gestionar los datos y formar indicadores
5	¿Por qué no se tiene un método para gestionar los datos para formar indicadores?	<b>Falta de indicadores de gestión (CR01)</b>

CR02: Falta de planificación de compras

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué no se organizan las compras?	Falta de un comité para planificar compras
2	¿Por qué no hay un comité para planificar compras?	Falta de gestión integral de compras
3	¿Por qué falta la gestión integral de compras?	Falta herramienta de gestión de compras
4	¿Por qué falta herramientas de gestión de compras?	Falta de un calendario de compras
5	¿Por qué falta un calendario de compras?	<b>Falta de planificación de compras (CR02)</b>

CR03: Falta de planificación de producción.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué la planificación es inadecuada?	Porque no hay seguimiento a la producción
2	¿Por qué no hay seguimiento a la producción?	Porque no hay métodos para dar seguimiento a la producción
3	¿Por qué no hay métodos para dar seguimiento a la producción?	Porque no ha habido iniciativas para implementar métodos de seguimiento a la producción
4	¿Por qué no ha habido iniciativas para implementar métodos de seguimiento a la producción?	Porque no hay información ni datos disponibles para realizar iniciativas
5	¿Por qué no hay información ni datos disponibles para realizar iniciativas?	<b>Falta de planificación de producción (CR03)</b>

**P02: Inadecuado subsistemas de compras:**

CR04: Falta de información para los planes de compra

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay demoras en el abastecimiento?	Falta de gestión de compras
2	¿Por qué hay una falta de gestión de compras?	Falta de asignación de recursos para la gestión de compras
3	¿Por qué falta la asignación de recursos para la gestión de compras?	Falta de información para asignar recursos
4	¿Por qué falta información para asignar recursos?	Falta de organización de información histórica y presente
5	¿Por qué no se organiza la información histórica y presente?	<b>Falta de información para los planes de compra (CR04)</b>

CR05: Falta de políticas de compra.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay altos costos y gastos en compras?	Hay variaciones en cantidades y precios comprados
2	¿Por qué hay variaciones cantidades y precios de compra?	Decisiones de compras tomadas de manera empírica
3	¿Por qué las decisiones de compras se toman de manera empírica?	Falta de lineamientos para gestionar las compras
4	¿Por qué no hay lineamientos para gestionar las compras?	Falta de una estrategia clara para gestionar las compras

5 ¿Por qué no hay una estrategia clara para gestionar las compras? **Falta de políticas de compra (CR05)**

### P03: Inadecuado subsistemas de almacenamiento:

CR06: Falta de precisión en los inventarios almacenados

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay altos costos de almacenamiento?	falta de procesos de almacenamiento e inventarios
2	¿Por qué faltan procesos de almacenamiento e inventarios?	Faltan estándares de almacenamiento e inventarios
3	¿Por qué faltan estándares de almacenamiento e inventarios?	Falta de sistematización de almacenamiento e inventarios
4	¿Por qué falta la sistematización de almacenamiento e inventarios?	Falta de información y datos para gestionar los inventarios
5	¿Por qué falta la información y datos para gestionar los inventarios?	<b>Falta de precisión en los inventarios almacenados (CR06)</b>

CR07: Falta de políticas de almacenamiento.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay altos costos y gastos en almacenamiento?	Hay variaciones en cantidades y tiempos de almacenamiento
2	¿Por qué hay variaciones en cantidades y tiempos de almacenamiento?	Decisiones de almacenamiento tomadas de manera empírica
3	¿Por qué las decisiones de almacenamiento se toman de manera empírica?	Falta de lineamientos estratégicos para gestionar el almacenamiento
4	¿Por qué no hay lineamientos estratégicos para gestionar el almacenamiento?	Falta de una estrategia clara para gestionar el almacenamiento
5	¿Por qué no hay una estrategia clara para gestionar el almacenamiento?	<b>Falta de políticas de almacenamiento (CR07)</b>

### P04: Inadecuado subsistema de mano de obra:

CR08: Falta de supervisión en el desarrollo de actividades

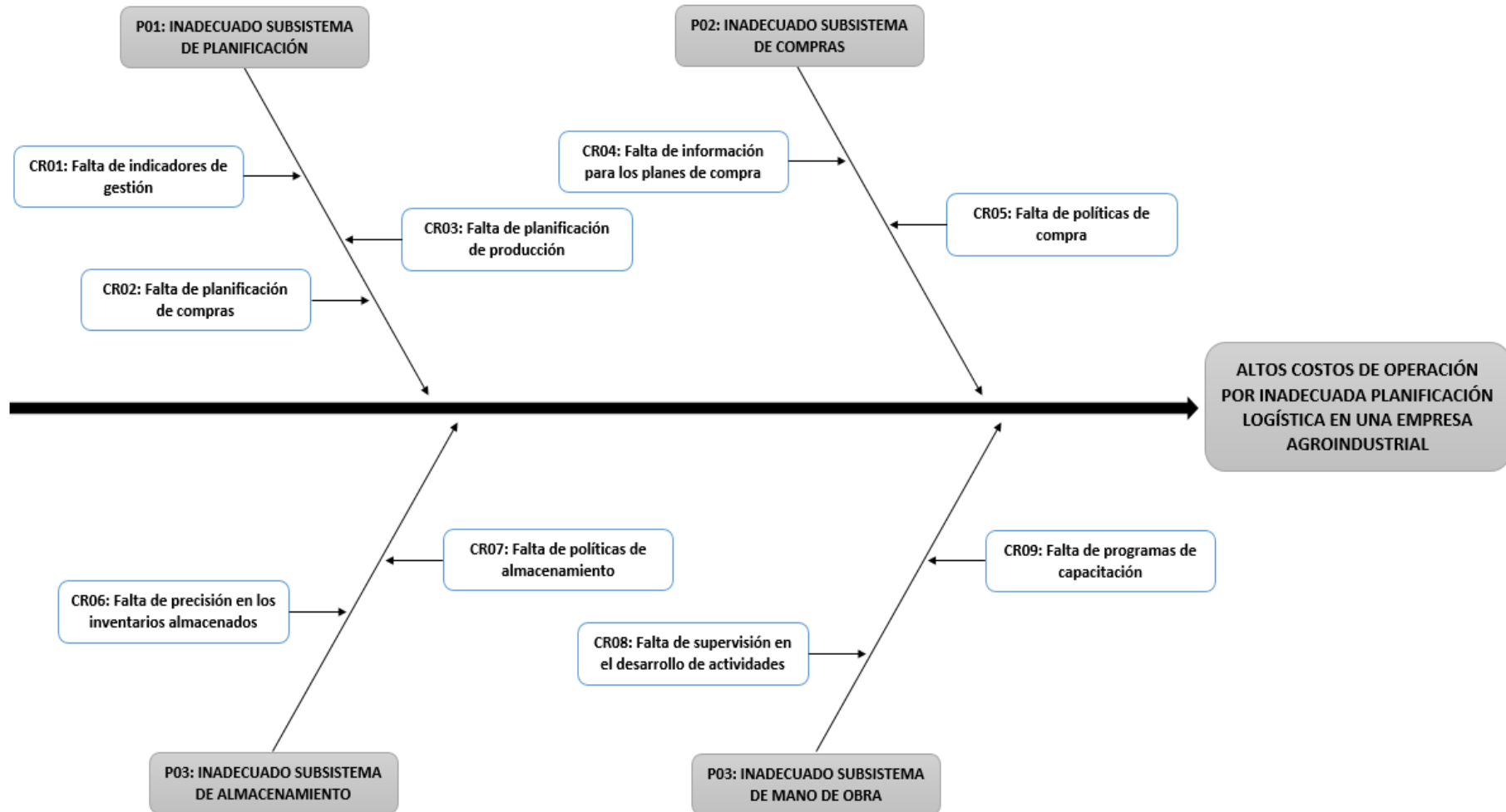
Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué hay altos costos por incidencia relacionadas a mano de obra?	las jefaturas no están presentes complementemente en las operaciones

2	¿Por qué las jefaturas no están presentes complemente en las operaciones?	No se gestiona de manera adecuada la mano de obra
3	¿Por qué no se gestiona de manera adecuada la mano de obra?	Porque existen incidencia de errores, faltas y otros reprocesos por mano de obra
4	¿Por qué existen incidencia de errores, faltas y otros reprocesos de mano de obra?	No se siguen procedimientos de trabajo en planta
5	¿Por qué no se siguen procedimientos de trabajo en planta?	<b>Falta de supervisión en el desarrollo de actividades (CR08)</b>

CR09: Falta de programas de capacitación.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	¿Por qué no hay un mejor desempeño de la mano de obra?	No se tiene información como base para mejorar el desempeño
2	¿Por qué no se tiene información como base para mejorar el desempeño?	Porque no se mide el desempeño
3	¿Por qué no se mide el desempeño?	No hay propuestas para mejorar el desempeño
4	¿Por qué no hay propuestas para mejorar el desempeño?	No se tienen definidas las áreas a mejorar
5	¿Por qué no se tienen definidas las áreas a mejorar?	<b>Falta de programas de capacitación (CR09)</b>

**Figura 3 Diagrama de Ishikawa en la Planificación Logística**



### 3.1.2. Priorización de causas raíz.

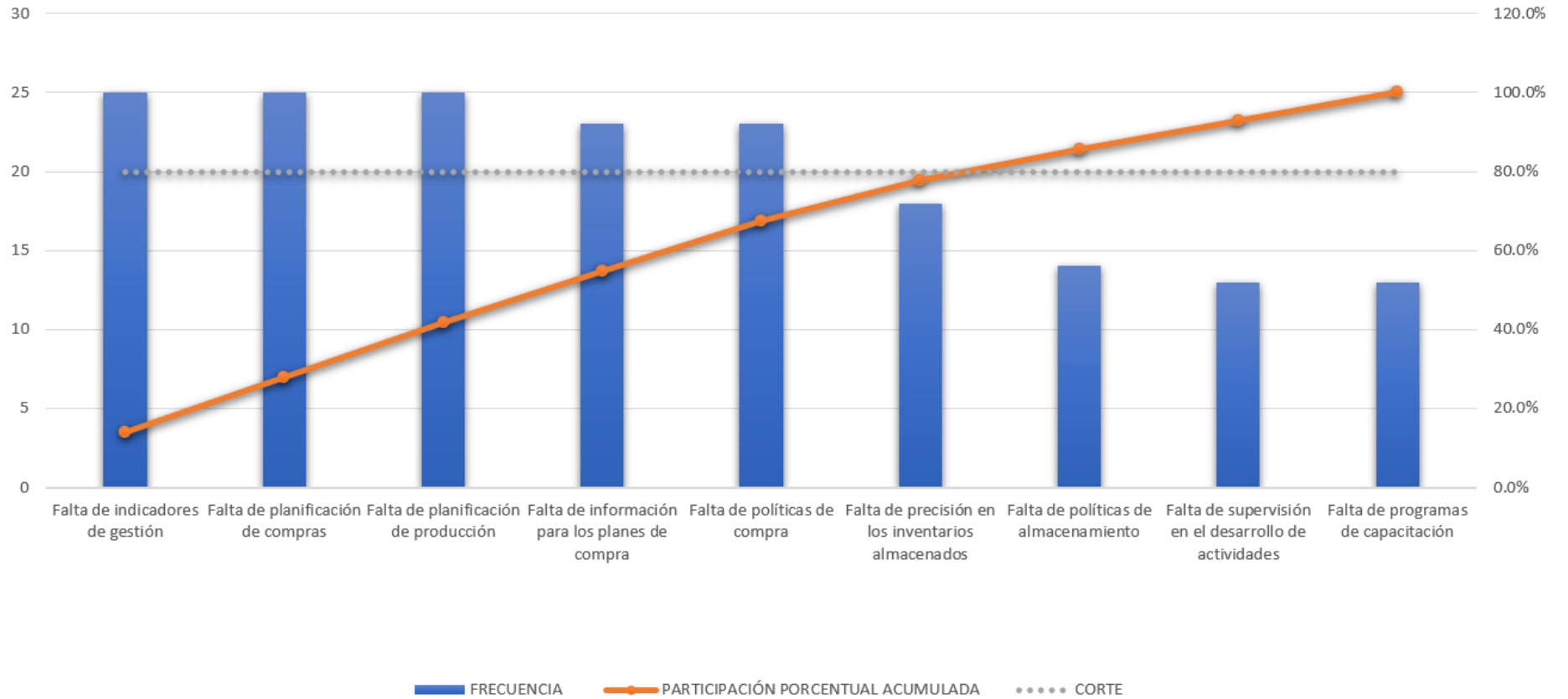
Para la priorización de las causas raíz se tuvo en cuenta las respuestas de cada personal involucrado en el proceso, las cuales se midieron en frecuencias con el fin de poder realizar un Diagrama Pareto, logrando identificar el 80% de los problemas de la gestión logística.

**Tabla 6 Priorización de causas raíz**

<b>Causas raíz identificadas</b>	<b>Total</b>	<b>Impacto</b>	<b>Acumulado</b>
CR01: Falta de indicadores de gestión	25	13%	13%
CR02: Falta de planificación de compras	25	13%	26%
CR03: Falta de planificación de producción	25	13%	39%
CR04: Falta de información para los planes de compra	23	12%	51%
CR05: Falta de políticas de compra	23	12%	63%
CR06: Falta de precisión en los inventarios almacenados	18	9%	73%
CR07: Falta de políticas de almacenamiento	14	7%	80%
CR08: Falta de supervisión en el desarrollo de actividades	13	7%	87%
CR09: Falta de programas de capacitación	13	7%	100%
<b>Total</b>	<b>179</b>		

**Figura 4. Diagrama Pareto**

**DIAGRAMA DE PARETO**



Para complementar la descripción en los párrafos anteriores, se aplicó una entrevista y un formato de auditoría (Anexo 1), para detectar cuál de estas es la más crítica. Como parte del diagnóstico, se estableció como pregunta inicial ¿Cuál de las áreas de la gerencia de logística está presentando una gestión con impacto negativo en la empresa agroindustrial? Y para evaluar el impacto se establecieron cuatro alternativas: Bueno (1), Regular (2), Malo (3) y Muy malo (4), donde a mayor numeración más impacto genera en la gestión actual.

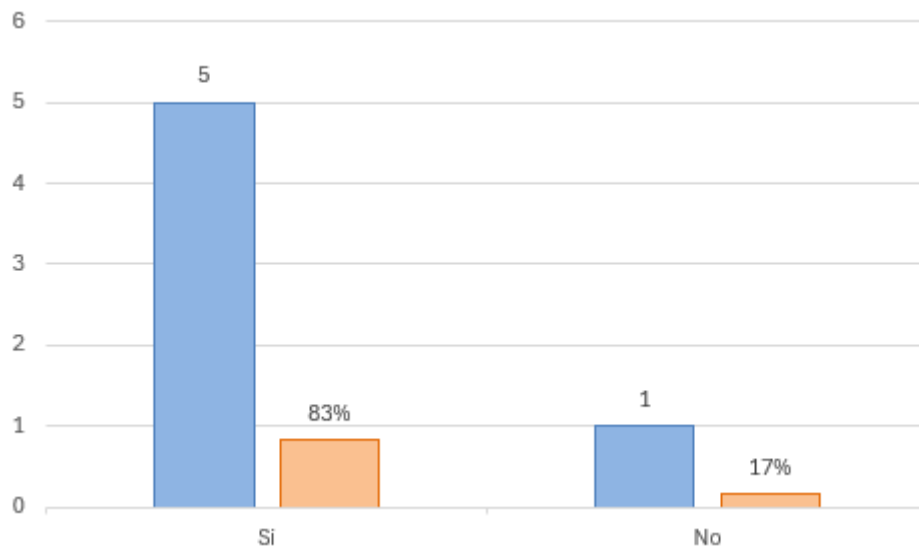
**Tabla 7 Valoración de impacto de la gestión actual**

Áreas de Gerencia Logística	Objetivos Estratégicos	Objetivos Clientes	Objetivos Mejora	Impacto	Porcentaje
Almacenes Fundo	1	1	1	3	17.65%
Almacenes Packing	1	1	1	3	17.65%
Compras	1	1	2	4	23.53%
<b>Planificación Logística</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>41.18%</b>
<b>Total</b>				<b>17</b>	<b>100.00%</b>

*Nota:* El resultado se da a partir de la entrevista y respuesta del gerente del área.

De igual manera, como parte del diagnóstico del área de planificación logística se realizó una encuesta al personal administrativo del área, el cuestionario fue aplicado a los seis empleados administrativos quienes están involucrados en la planificación logística de la empresa. El objetivo de aplicar la encuesta fue identificar las causas de los problemas que se presentan actualmente en el área. En base a esto, se presenta el resultado obtenido sobre la situación actual.

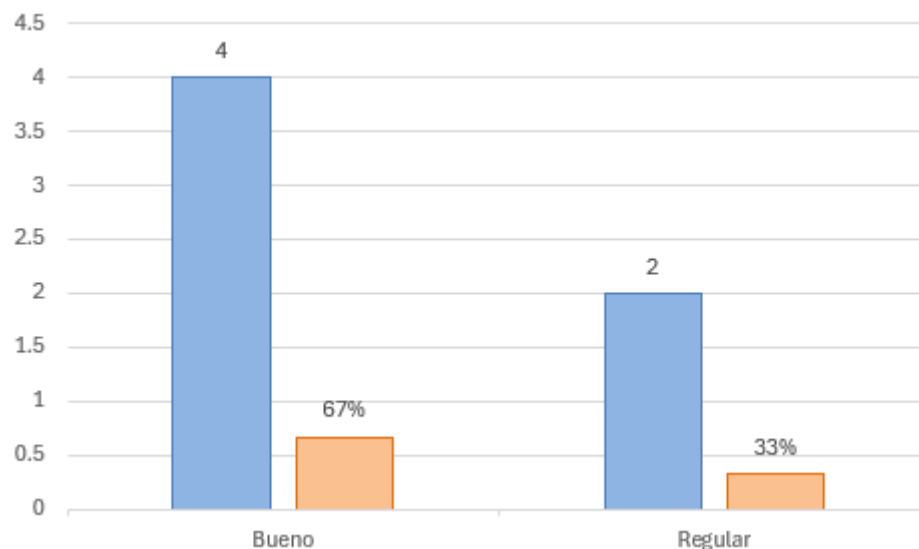
**Figura 5 Resultado de la pregunta 1: ¿Sabe de qué se encarga la planificación logística?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 5 se pudo identificar que cinco (83%) de empleados administrativos si tiene noción exacta de la gestión que realiza el área, por ende, se determina que no es necesaria una capacitación completa.

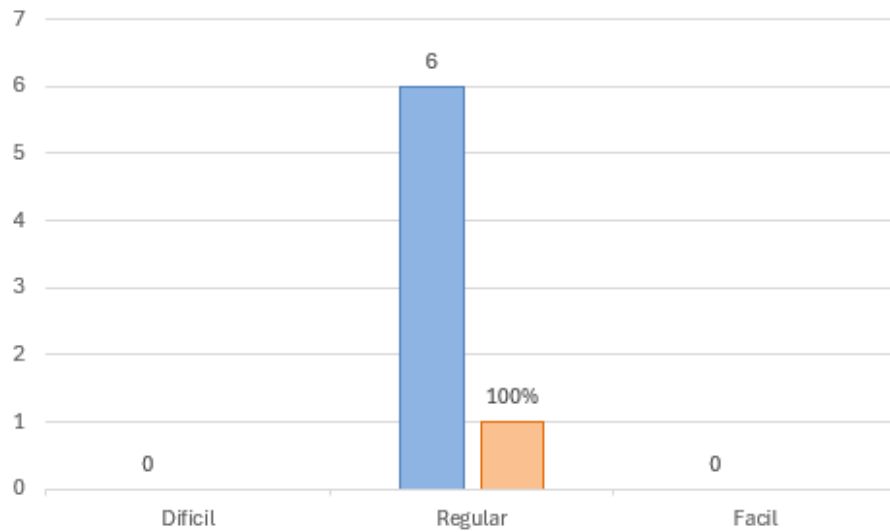
**Figura 6 Resultado de la pregunta 2: ¿Cómo calificaría la gestión actual del área?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 6 se pudo identificar que cuatro (67%) de empleados administrativos, creen que la gestión actual es buena a pesar de los problemas actuales, por tanto, se centró en recopilar más información en los dos empleados, que respondieron regular.

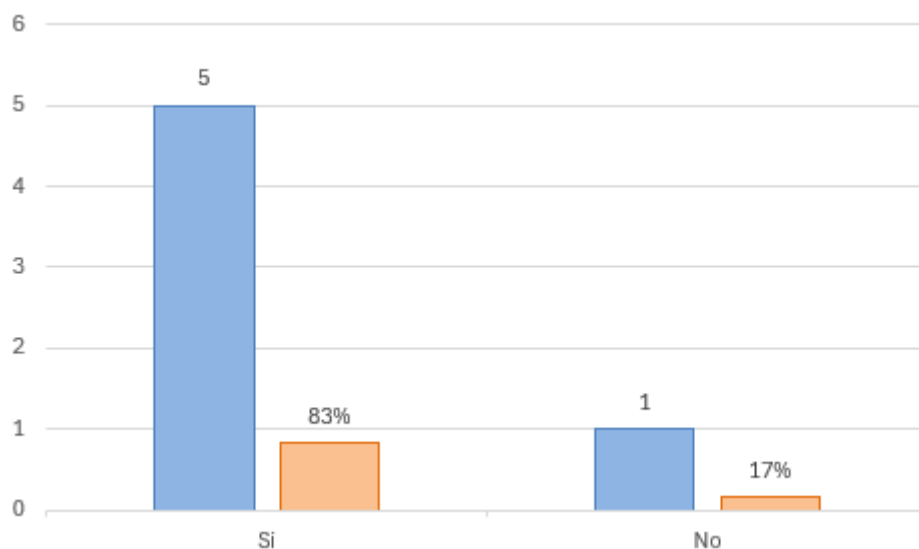
**Figura 7 Resultado de la pregunta 3: ¿Qué tan fácil es obtener la información del área?**



**Nota:** El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 7 se pudo identificar que seis (100%) de empleados administrativos creen que obtener la información necesaria para la gestión, de otras áreas es regular. Esto se debe a que, en reiteradas ocasiones la planificación realizada para la adquisición de los materiales fue la errónea, generando problemas.

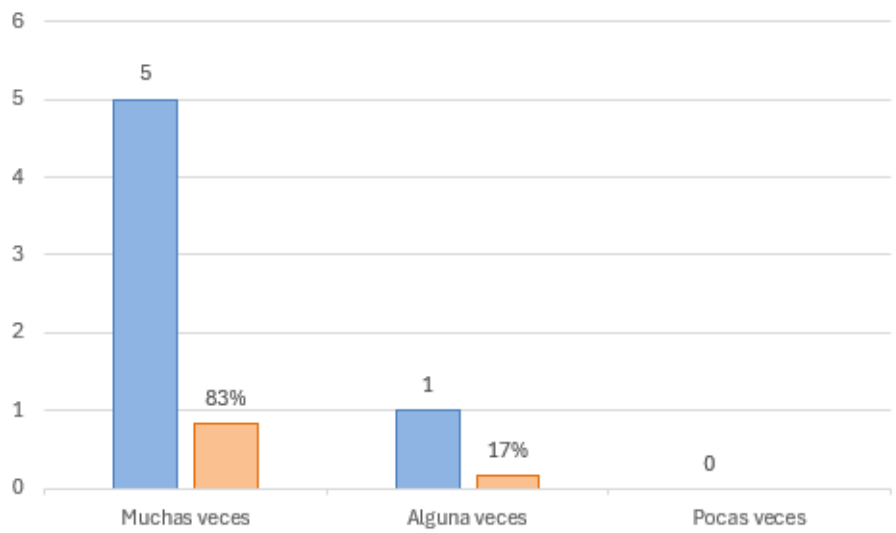
**Figura 8 Resultado de la pregunta 4: ¿La planificación del área es la adecuada?**



**Nota:** El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 8 se pudo identificar que cinco (83%) de empleados administrativos, creen que la planificación es la adecuada, por ende, se profundizó más en el diagnóstico.

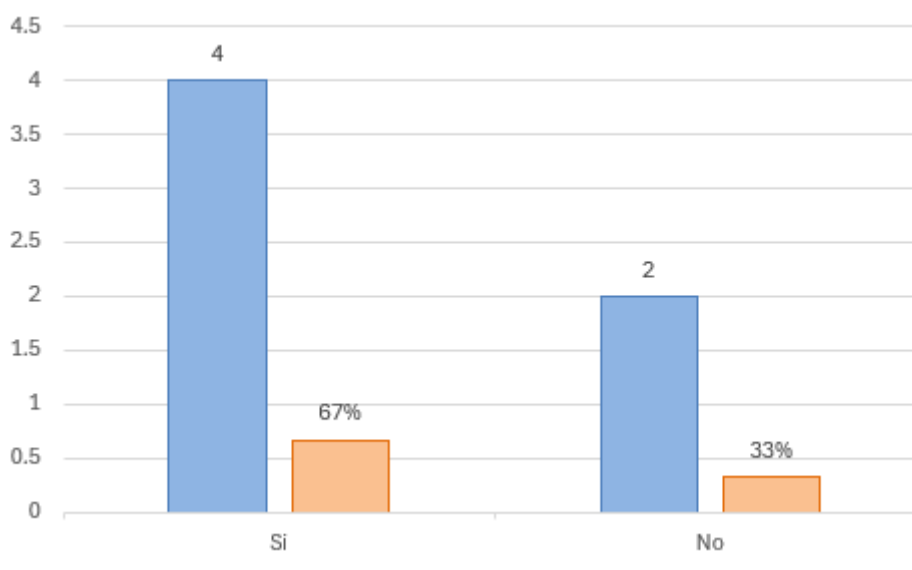
**Figura 9 Resultado de la pregunta 5: ¿Con que frecuencia la planificación es errónea?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 9 se pudo identificar que cinco (83%) de empleados administrativos responden a que muchas veces la planificación no es la adecuada, y esto se debe a que la información compartida no es la correcta.

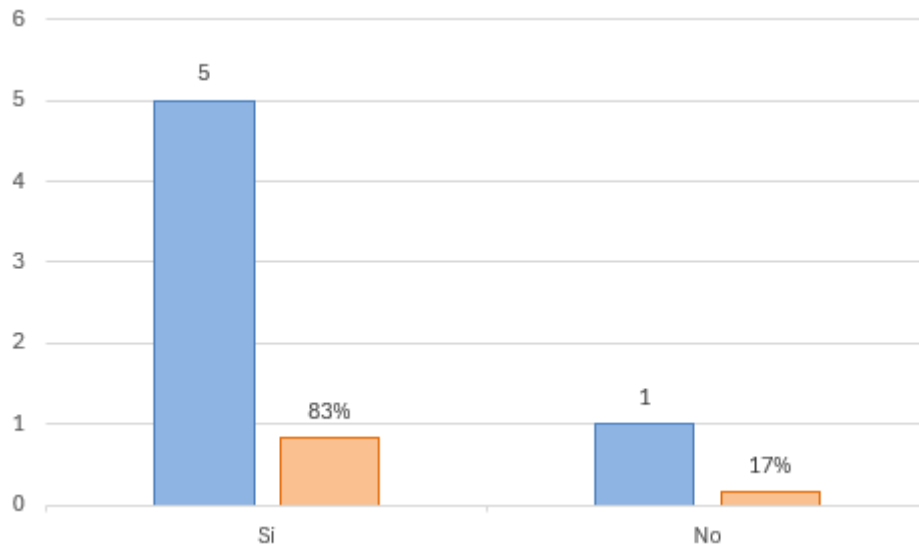
**Figura 10 Resultado de la pregunta 6: ¿Estos errores son detectados a tiempo en la gestión actual?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 10 se pudo identificar que cuatro (67%) de empleados administrativos, mencionan que los errores actuales si son identificados, mientras que el otro 33% piensa que no. Asimismo, se determinó que a pesar de esta detección no se toman acciones de mejora.

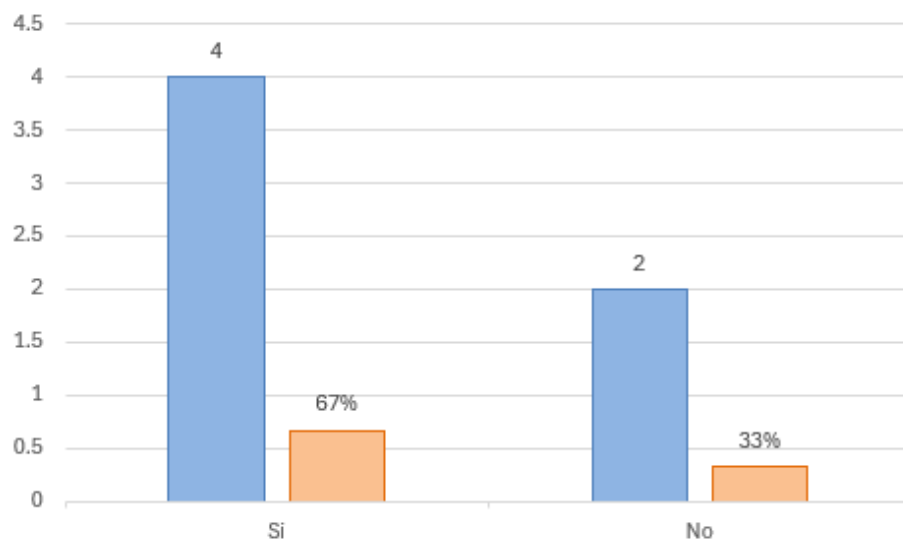
**Figura 11. Resultado de la pregunta 7: ¿Cree usted que recibió una correcta inducción?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 11 se pudo identificar que cinco (83%) de empleados administrativos confirman que, si recibieron una correcta inducción para el puesto, pero los problemas presentes se deben a factores, de cierta manera internos y externos.

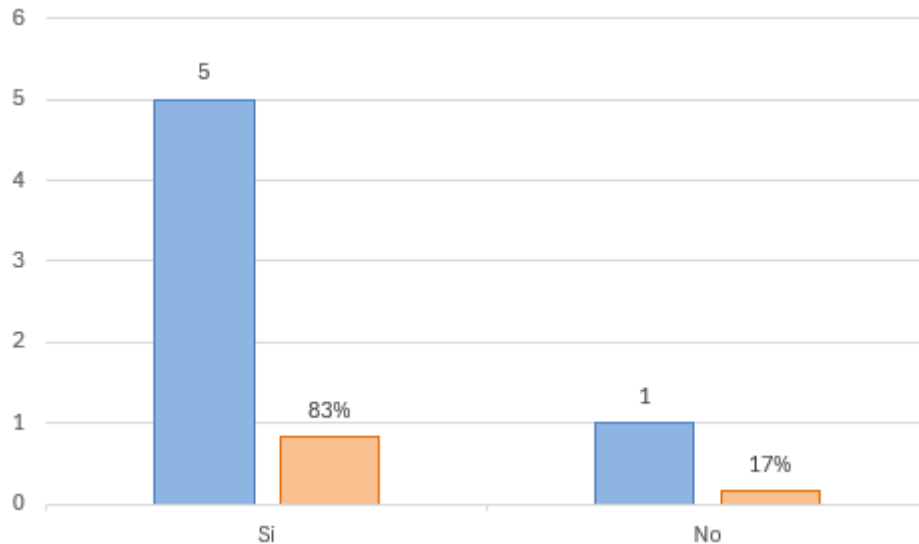
**Figura 12 Resultado de la pregunta 8: ¿Ha recibido algún tipo de capacitación?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 12 se pudo identificar que dos (13%) de empleados administrativos, ha recibido capacitación en temas del área, pero no muchas de las capacitaciones fueron netamente relacionadas a la gestión, fueron capacitaciones manejo y elaboración de indicadores.

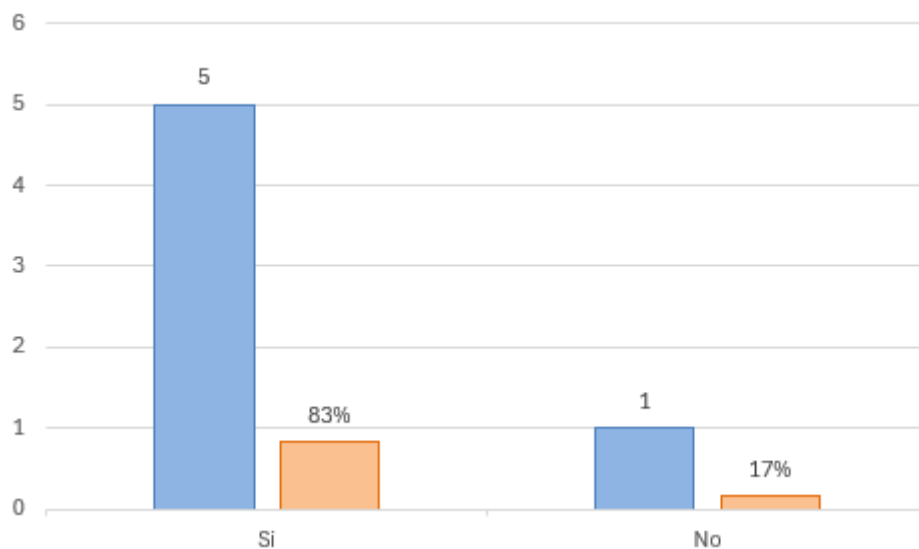
**Figura 13. Resultado de la pregunta 9: ¿Cree que necesita algún tipo de capacitación?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 13 se pudo identificar que cinco (67%) de empleados administrativos creen que, si requieren de capacitación, más específica en temas y/o herramientas de planificación logística.

**Figura 14. Resultado de la pregunta 10: ¿Se hace uso de herramientas de gestión en el área?**



*Nota:* El resultado se da a partir de la encuesta a los seis empleados administrativos del área.

De la figura 14 se pudo identificar que solo uno (17%) de empleados administrativos, piensa que se hace uso de herramientas de gestión de planificación de área. Esto conlleva a que se busque más información en el área para poder identificar como se gestiona actualmente.

Con la información recopilada,

El área de planificación logística es una de las áreas importantes en la gestión actual, puesto que forma parte de la cadena de suministros de la empresa agroindustrial. Por lo tanto, es de importancia que se cuente con información adecuada acerca de los consumos y variaciones existentes en los almacenes, para de esta manera estimar correctamente las cantidades necesarias y disminuir los problemas, que finalmente afectan económicamente a la empresa agroindustrial.

Los problemas identificados, se abordan bajo dos pérdidas principales (1) Pérdidas monetarias por parada de planta packing y (2) Pérdidas monetarias por desabastecimiento en producción agrícola; a partir de la inadecuada planificación logística actual de materiales críticos de embalajes, empaques y etiquetas; y fertilizantes y agroquímicos.

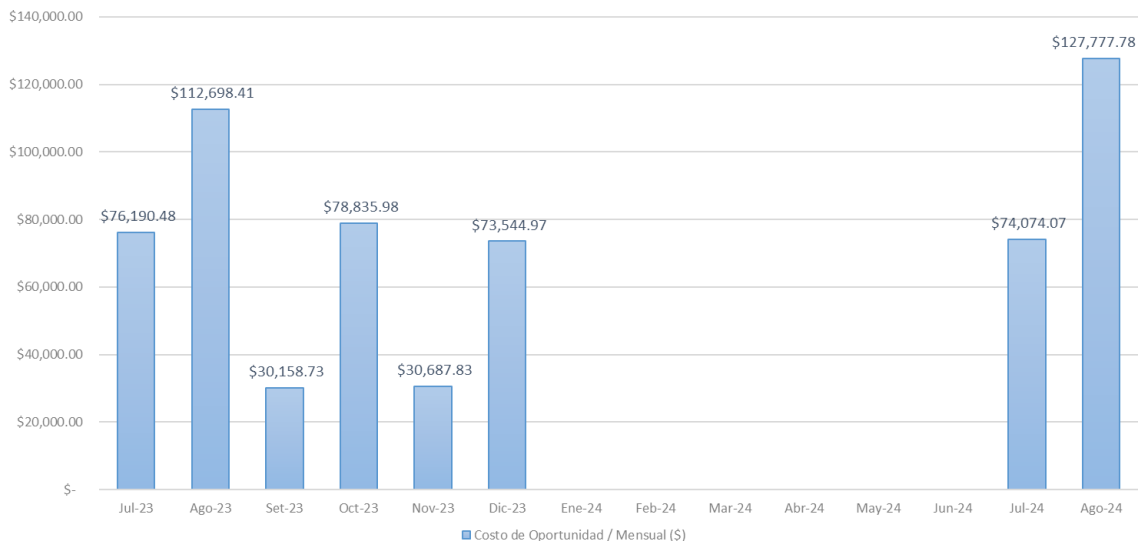
El primero, se debe a la falta de información para la correcta ejecución de la planificación logística, entre los cuales resaltan las compras oportunas en relación de cantidades y tiempos de atención, generando desabastecimiento de materiales críticos de embalajes, empaques y etiquetas. Este problema ha conllevado a que la empresa agroindustrial se haya visto afectada a 2 días de paradas por mes, con una significancia monetaria promedio de USD\$ 75,496.03 por mes.

**Tabla 8. Pérdidas monetarias por parada de planta packing**

T.2324	Tiempo por Paradas (días)	Lucro cesante / Mensual (S/)	Costo de Oportunidad / Mensual (S/)	Costo de Oportunidad / Mensual (\$)
Jul-23	2	S/144,000.00	S/288,000.00	\$76,190.48
Ago-23	2	S/142,000.00	S/426,000.00	\$112,698.41
Set-23	1	S/114,000.00	S/114,000.00	\$30,158.73
Oct-23	2	S/149,000.00	S/298,000.00	\$78,835.98
Nov-23	1	S/116,000.00	S/116,000.00	\$30,687.83
Dic-23	2	S/139,000.00	S/278,000.00	\$73,544.97
Jul-24	2	S/140,000.00	S/280,000.00	\$74,074.07
Ago-24	3	S/161,000.00	S/483,000.00	\$127,777.78
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>S/1,105,000.00</b>	<b>S/2,283,000.00</b>	<b>\$603,968.25</b>

*Nota:* El resultado se da a partir del diagnóstico del área bajo estudio.

**Tabla 9. Pérdidas monetarias por parada de planta packing**



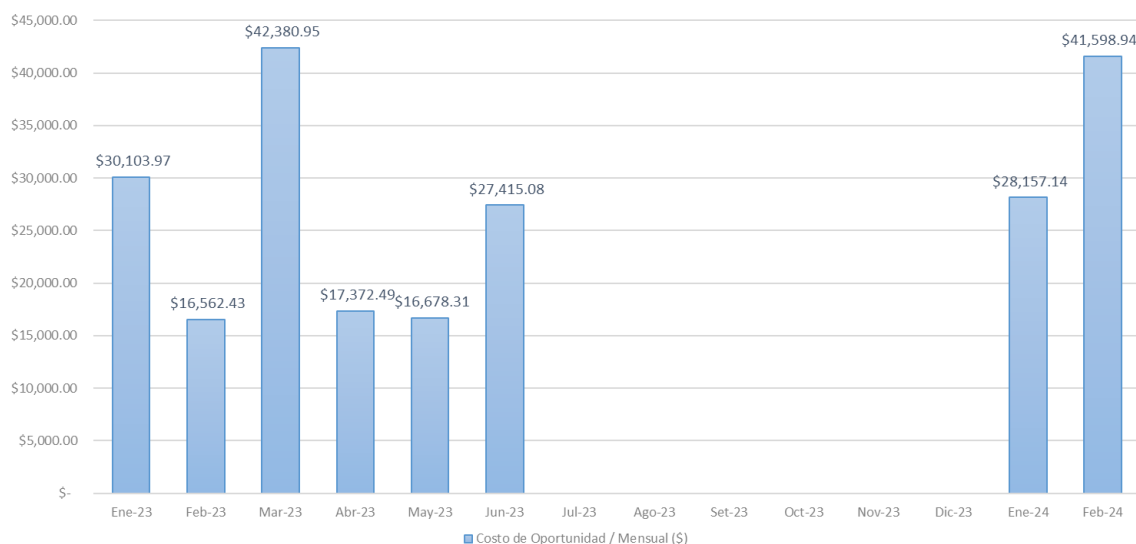
El segundo se debe, a la falta de información para la correcta ejecución de la planificación logística, entre los cuales resaltan las compras oportunas en relación a los materiales críticos de fertilizantes y agroquímicos; generando en promedio 3 días de esperas por el abastecimiento de los materiales en fundo por mes, con una significancia monetaria promedio de USD\$ 27,533.66 por mes.

**Tabla 10. Pérdidas monetarias por desabastecimiento producción agrícola**

T.2324	Tiempo por Paradas (días)	Lucro cesante / Mensual (S/)	Costo de Oportunidad / Mensual (S/)	Costo de Oportunidad / Mensual (\$)
Ene-23	3	S/ 37,931.00	S/ 113,793.00	\$ 30,103.97
Feb-23	2	S/ 31,303.00	S/ 62,606.00	\$ 16,562.43
Mar-23	4	S/ 40,050.00	S/ 160,200.00	\$ 42,380.95
Abr-23	2	S/ 32,834.00	S/ 65,668.00	\$ 17,372.49
May-23	2	S/ 31,522.00	S/ 63,044.00	\$ 16,678.31
Jun-23	3	S/ 34,543.00	S/ 103,629.00	\$ 27,415.08
Ene-24	3	S/ 35,478.00	S/ 106,434.00	\$ 28,157.14
Feb-24	4	S/ 39,311.00	S/ 157,244.00	\$ 41,598.94
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>S/ 282,972.00</b>	<b>S/ 832,618.00</b>	<b>\$ 220,269.31</b>

*Nota:* El resultado se da a partir del diagnóstico del área bajo estudio.

**Figura 15. Pérdidas monetarias por desabastecimiento producción agrícola**



*Nota:* El resultado se da a partir del diagnóstico del área bajo estudio.

En consecuencia, el diagnóstico ha permitido, que se identifique que en total la empresa agroindustrial actualmente incurre en una pérdida monetaria de USD\$ 824,237.57 durante la Temporada 23.24, lo cual afecta al presupuesto establecido previamente.

Por tanto, a partir del diagnóstico anterior, la tesis propone una mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS para reducir los costos de operación de la empresa agroindustrial. Por tal, se estableció la pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto

de la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023?

Como objetivo general se establece: Proponer una mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS para reducir los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023. Y como objetivos específicos: (1) Diagnosticar la situación actual de la planificación logística de la empresa agroindustrial, (2) Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS, (3) Evaluar los costos antes y después de la propuesta.

## Matriz de indicadores

A continuación, se detalla el resumen de las causas raíz identificadas con sus respectivos indicadores y metodologías de mejora propuestas

**Tabla 11. Matriz de indicadores**

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	und	Valor actual	Pérdidas actuales	Valor mejorado	Pérdidas con propuesta de mejora	Beneficio	Propuestas de mejora
CR01	Falta de indicadores de gestión	Porcentaje de indicadores implementados	$PII = \frac{\text{N}^\circ \text{ de indicadores implementados}}{\text{N}^\circ \text{ de indicadores totales}}$	%	0%	S/ 53,523.3	100%	S/ 21,277.3	S/ 32,246.00	gestión de Producción
CR02	Falta de planificación de compras	Error absoluto media	$MAE = \frac{\sum  (\text{Observado} - \text{Pronosticado}) }{N}$	%	14%	S/ 30,326.9	8%	S/ 20,631.5	S/ 9,695.31	Forecasting
CR03	Falta de planificación de producción	Utilización de capacidad instalada	$UCI = \frac{\text{Total toneladas producidas}}{\text{toneladas de capacidad instalada}}$	%	78%	S/ 1,042,624.1	90%	S/ 468,920.0	S/ 573,704.08	ASP - MRP I
CR04	Falta de información para los planes de compra	Eficiencia de programación	$EPC = \frac{\text{Cantidad de órdenes de Compra Programadas}}{\text{Cantidad Total de órdenes de Compra}} \times 100$	%	56%	S/ 60,655.0	90%	S/ 8,260.0	S/ 52,395.00	Gestión logística - JIT
CR05	Falta de políticas de compra	Porcentaje de políticas de compra implementados	$PPC = \frac{\text{N}^\circ \text{ de políticas de compra implementadas}}{\text{N}^\circ \text{ de políticas de compra totales}}$	%	0%	S/ 74,057.7	100%	S/ 44,263.5	S/ 29,794.12	Gestión Estratégica logística
CR06	Falta de precisión en los inventarios almacenados	Nivel de Servicio de Entrega	$DSI = \frac{\text{Pedidos Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Pedidos}} * 100$	%	89.72%	S/ 111,264.0	95%	S/ 41,724.0	S/ 69,540.00	Gestión logística - Kardex

### 3.2. Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en la empresa agroindustrial

#### Descripción de CR01: Falta de indicadores de gestión

La falta de indicadores de gestión para la planificación logística es una de las principales causas de una inadecuada planificación financiera que impacta finalmente en los costos operativos del área. La carencia de indicadores de gestión en el ámbito logístico desencadena una serie de consecuencias adversas en la planificación de las demás áreas de la empresa agroindustrial. Sin métricas y datos clave que proporcionen visibilidad sobre el rendimiento logístico, la capacidad de anticipar y abordar eficazmente los desafíos operativos se ve comprometida. La ausencia de indicadores precisos dificulta la identificación de áreas de mejora y optimización en la cadena de suministro, lo que, a su vez, limita la capacidad de la empresa para tomar decisiones estratégicas informadas.

A continuación, se detallan los costos en los que se incurre por falta de indicadores de gestión.

**Tabla 12. Impacto en costos operativos por CR01**

<b>Aspecto</b>	<b>Monto (S/)</b>
N° de ordenes por mes	27
Costo por ordenar	S/ 729.75
Costo por orden de urgencia	S/ 5,000.00
<b>Total costos de ordenar</b>	<b>S/ 24,703.25</b>
<hr/>	
N° de roturas de stock / mes	14
Costo por rotura de stock	S/ 787.00
Costo por pérdida de pedidos	S/ 17,802.00
<b>Total costos cobertura de stock</b>	<b>S/ 28,820.00</b>
<hr/>	
<b>Total impacto costos operativos</b>	<b>S/ 53,523.25</b>

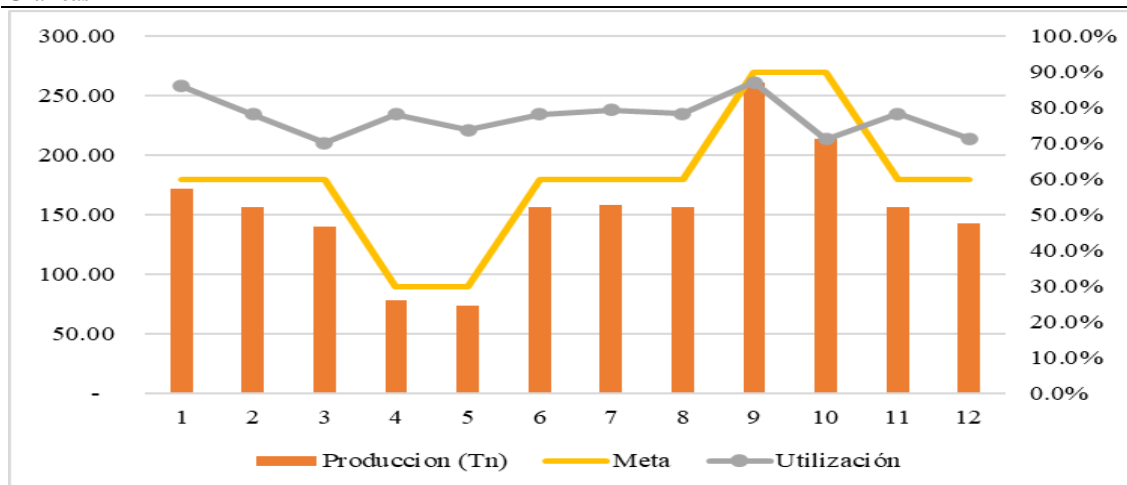
### Solución propuesta para la CR01 “Falta de indicadores de gestión”

Para solucionar la falta de indicadores de gestión, se propuso la implementación de la Gestión Logística con un Cuadro de Mando como herramienta de ingeniería básica para controlar y tomar acción sobre los indicadores clave de rendimiento, y el análisis periódico de resultados que permitirá ajustar estrategias para una mejora continua, proporcionando así una solución integral para la falta de indicadores de planificación logística.

**Tabla 13. Cuadro de mando desarrollado**

Gestión de Producción - Cuadro de mando integral					
Fecha				Responsable	
Indicadores	Fórmula	Meta	Avance	Evaluación	
Producción diaria	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Días Laborables}}$	6 ton/ día	↑		Diaria
Material / Insumo usado	$\frac{\text{Cantidad de Material/Insumo Utilizado en la Producción}}{\text{Unidades Producidas}}$	95%	→		Diaria
Producción por operario	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Número de Operarios}}$	135 kg	→		Semanal
Eficiencia de línea	$\frac{\text{(Producción Real / Producción Estándar)} * 100}{\text{Unidades Producidas}}$	95%	↓		Semanal
Eficiencia de abastecimiento	$\frac{\text{(Cantidad de Material/Insumo Disponible / Cantidad de Material/Insumo Necesario)} * 100}{\text{Unidades Producidas}}$	95%	→		Semanal
Defectos de materiales / insumos	$\frac{\text{(Número de Unidades Defectuosas / Total de Unidades Producidas)} * 100}{\text{Unidades Producidas}}$	0%	↑		Semanal

**Graficas**



### Impacto de mejora en costos operativos

**Tabla 14. Detalla de mejora en costos operativos de la CR01**

<b>Aspecto</b>	<b>Monto (S/)</b>
N° de ordenes por mes	27
Costo por ordenar	729.75
Costo por orden de urgencia	
<b>Total costos de ordenar</b>	<b>S/ 19,703.25</b>
N° de roturas de stock / mes	2
Costo por rotura de stock	S/ 787.00
Costo por perdida de pedidos	
<b>Total costos cobertura de stock</b>	<b>S/ 1,574.00</b>
<b>Total impacto costos operativos</b>	<b>S/ 21,277.25</b>
Reducción / mejora en:	60%

### Descripción de CR02: Falta de planificación de compras

La falta de planificación de compras ha emergido como la causa raíz de las disparidades entre los pronósticos y los gastos reales en compras de insumos y materiales en los últimos tres años de la empresa en el área logística. Esta carencia estratégica ha resultado en desafíos significativos para la gestión eficiente de los recursos y la optimización de costos. La ausencia de un plan de compras sólido ha llevado a una desconexión entre las proyecciones anticipadas y las adquisiciones reales, generando ineficiencias operativas y mayores costos asociados con la compra de insumos esenciales.

Para medir la magnitud de la falta de planificación de compras, se empleará el error medio absoluto (EMA) como indicador cuantitativo. Este se calculará comparando los pronósticos de compras de insumos y materiales realizados en los últimos tres años con los gastos reales efectuados en cada periodo correspondiente. El EMA proporcionará una medida precisa de la discrepancia entre las expectativas proyectadas y la realidad financiera, permitiendo así una evaluación cuantitativa del impacto de la falta de planificación en el proceso de adquisición de la empresa agroindustrial.

**Tabla 15. Costos por falta de planificación de compras**

<b>Aspecto</b>	<b>Monto (S/)</b>
Costo pronosticado	85,952.55
Costo real	91,477.41
<b>Costo por error de pronostico</b>	<b>S/ 5,524.86</b>
N° de roturas de stock / mes	14
Costo por rotura de stock	S/ 500.00
Costo por perdida de pedidos	S/ 17,802.00
<b>Total costos cobertura de stock</b>	<b>S/ 24,802.00</b>
<b>Total impacto costos operativos</b>	<b>S/ 30,326.86</b>
<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>
Error medio absoluto	14%

**Tabla 16. Costos por SKU, histórico de 36 meses**

SKU DE INVENTARIOS - MATERIALES E INSUMOS (Cajas, clamshells y embalajes)						
Meses	Código SKU	Costo total de pedidos	Costo total consumido	Error de pronóstico	Error porcentual	
1	SKU5579	S/ 4,970.95	S/ 5,124.69	S/ 153.74	3	
2	SKU4996	S/ 3,769.51	S/ 4,653.71	S/ 884.20	0.19	
3	SKU4457	S/ 4,079.76	S/ 4,533.07	S/ 453.31	0.1	
4	SKU7057	S/ 4,265.48	S/ 4,443.21	S/ 177.73	0.04	
5	SKU6854	S/ 3,416.87	S/ 3,674.05	S/ 257.18	0.07	
6	SKU3545	S/ 3,609.76	S/ 3,504.62	-S/ 105.14	-0.03	
7	SKU6277	S/ 3,070.27	S/ 3,198.20	S/ 127.93	0.04	
8	SKU5607	S/ 3,067.57	S/ 3,007.42	-S/ 60.15	-0.02	
9	SKU5917	S/ 2,910.01	S/ 2,939.40	S/ 29.39	0.01	
10	SKU7391	S/ 2,759.24	S/ 2,904.46	S/ 145.22	0.05	
11	SKU5368	S/ 2,263.10	S/ 2,759.88	S/ 496.78	0.18	
12	SKU4205	S/ 2,471.67	S/ 2,716.12	S/ 244.45	0.09	
13	SKU3935	S/ 2,534.51	S/ 2,612.90	S/ 78.39	0.03	
14	SKU6448	S/ 2,413.79	S/ 2,463.05	S/ 49.26	0.02	
15	SKU7285	S/ 1,949.45	S/ 2,436.81	S/ 487.36	0.2	
16	SKU2789	S/ 2,187.20	S/ 2,377.39	S/ 190.19	0.08	
17	SKU3330	S/ 2,019.65	S/ 2,195.27	S/ 175.62	0.08	
18	SKU4628	S/ 2,076.23	S/ 2,185.51	S/ 109.28	0.05	
19	SKU3675	S/ 2,042.32	S/ 2,149.81	S/ 107.49	0.05	
20	SKU4916	S/ 2,052.62	S/ 2,116.10	S/ 63.48	0.03	
21	SKU6310	S/ 1,976.47	S/ 2,102.63	S/ 126.16	0.06	
22	SKU3022	S/ 1,871.71	S/ 2,056.82	S/ 185.11	0.09	
23	SKU6706	S/ 2,067.82	S/ 2,047.35	-S/ 20.47	-0.01	
24	SKU4676	S/ 1,678.22	S/ 2,046.61	S/ 368.39	0.18	
25	SKU4402	S/ 1,940.73	S/ 1,980.34	S/ 39.61	0.02	
26	SKU4436	S/ 1,977.01	S/ 1,957.44	-S/ 19.57	-0.01	
27	SKU3499	S/ 1,822.12	S/ 1,938.43	S/ 116.31	0.06	
28	SKU2542	S/ 1,866.08	S/ 1,923.79	S/ 57.71	0.03	
29	SKU6504	S/ 1,890.92	S/ 1,910.02	S/ 19.10	0.01	
30	SKU3815	S/ 1,751.91	S/ 1,863.73	S/ 111.82	0.06	
31	SKU5969	S/ 1,784.03	S/ 1,732.07	-S/ 51.96	-0.03	
32	SKU4969	S/ 1,494.78	S/ 1,718.14	S/ 223.36	0.13	
33	SKU4168	S/ 1,355.77	S/ 1,653.38	S/ 297.61	0.18	
34	SKU5345	S/ 1,687.22	S/ 1,622.33	-S/ 64.89	-0.04	
35	SKU6080	S/ 1,520.36	S/ 1,490.55	-S/ 29.81	-0.02	
36	SKU5114	S/ 1,337.44	S/ 1,438.11	S/ 100.67	0.07	
		S/ 85,952.55	S/ 91,477.41			
				SAE	5,524.86	5.04
				Error Absoluto Medio	153.47	<b>14%</b>

**Tabla 17. Detalle de materiales por SKU**

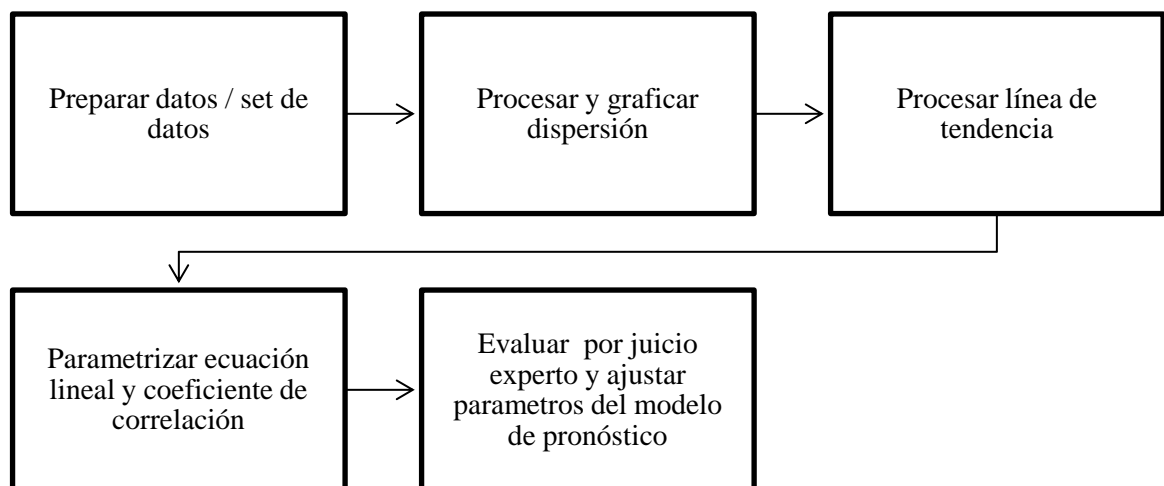
Código SKU	Descripción de Material
SKU2542	Cajas de cartón corrugado
SKU2789	Clamshells de plástico
SKU3022	Bolsas de polietileno
SKU3330	Bandejas de espuma de poliestireno
SKU3499	Bandejas de cartón para huevos
SKU3545	Bolsas de papel Kraft
SKU3675	Papel celofán
SKU3815	Papel de seda
SKU3935	Bolsas de malla de polipropileno
SKU4168	Etiquetas adhesivas
SKU4205	Bandas elásticas
SKU4402	Cinta adhesiva
SKU4436	Papel de estraza
SKU4457	Envoltura de burbujas
SKU4628	Papel encerado
SKU4676	Bolsas de plástico reciclado
SKU4916	Mallas protectoras para pallets
SKU4969	Cajas de plástico reutilizables
SKU4996	Cajas de madera
SKU5114	Cintas de embalaje impresas
SKU5345	Bolsas de celofán con cierre hermético
SKU5368	Cartón micro corrugado
SKU5579	Etiquetas termo encogibles
SKU5607	Esquineros de cartón
SKU5917	Separadores de cartón
SKU5969	Bolsas biodegradables
SKU6080	Papel de aluminio
SKU6277	Fundas protectoras de polietileno
SKU6310	Esquineros de plástico
SKU6448	Bandejas de cartón preformadas
SKU6504	Film estirable
SKU6706	Redes de protección
SKU6854	Bolsas de plástico con auto cierre
SKU7057	Sobres acolchados
SKU7285	Plástico de burbujas con protección antiestática
SKU7391	Bolsas de papel con ventana transparente.

*Nota.* El detalle de materiales fue proporcionado por el área logística de la empresa

### Solución propuesta para la CR02 “Falta de planificación de compras”

Para solucionar la falta de planificación de compras, se propuso la aplicación de Forecasting mediante regresión lineal como método robusto de planificación de compras basado en datos e información parametrizada, contrastable y susceptible a mejorar a través de ajustes y evaluaciones determinadas. Con ello se obtendrán datos precisos para planificar adecuadamente las compras reduciendo a la vez los costos operativos que conlleva la falta de planificación; así también el método y herramienta de Forecasting se integran dentro de la planificación logística general de la empresa.

**Figura 16. Proceso de Forecasting**



### Conjunto de datos

Se consideran los datos de los años 2020,2021,2022 en unidades de materiales e insumos consumidos

**Tabla 18. Data histórica de materiales / unidad por mes**

Periodo [x]	Unidades Material
1	7,403
2	7,428
3	7,325
4	4,656
5	3,554
6	7,650
7	7,722
8	7,742
9	9,852
10	9,152
11	9,562
12	9,455
13	8,365
14	8,245
15	8,277
16	5,168
17	3,980
18	8,492
19	8,880
20	8,903
21	10,936
22	10,159
23	10,614
24	10,495
25	9,369
26	9,399
27	9,353
28	5,943
29	4,538
30	9,595
31	9,857
32	9,883
33	12,357
34	11,276
35	12,100
36	11,650

## Forecasting con regresión lineal

Para continuar con el proceso de análisis se procede a aplicar la regresión lineal con los datos consolidados, a través del análisis de datos de Microsoft Excel, luego de ello se procede con desestacionalizar el consumo de materiales e insumos, realizar ajustes y consolidar el pronóstico para el año 2024.

**Tabla 19. Estadísticas de la regresión.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.73562405
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.78689313
R <sup>2</sup> ajustado	0.7959194
Error típico	1904.32229
Observaciones	36

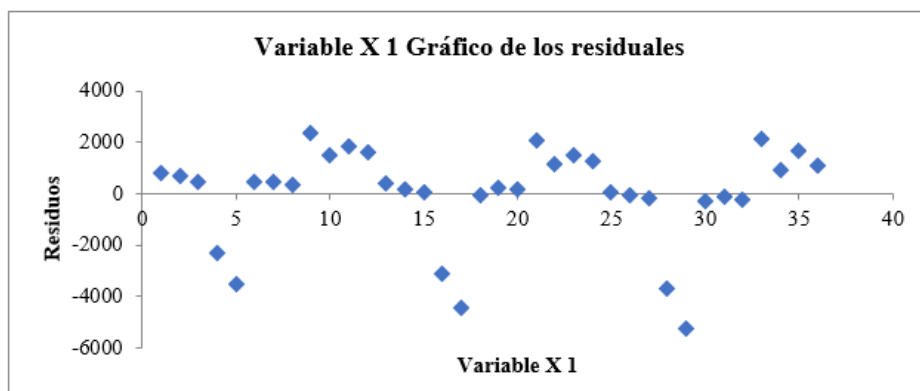
  

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	49,604,987	49,604,987.23	13.68	0
Residuos	34	123,299,075	3,626,443.39		
Total	35	172,904,062			

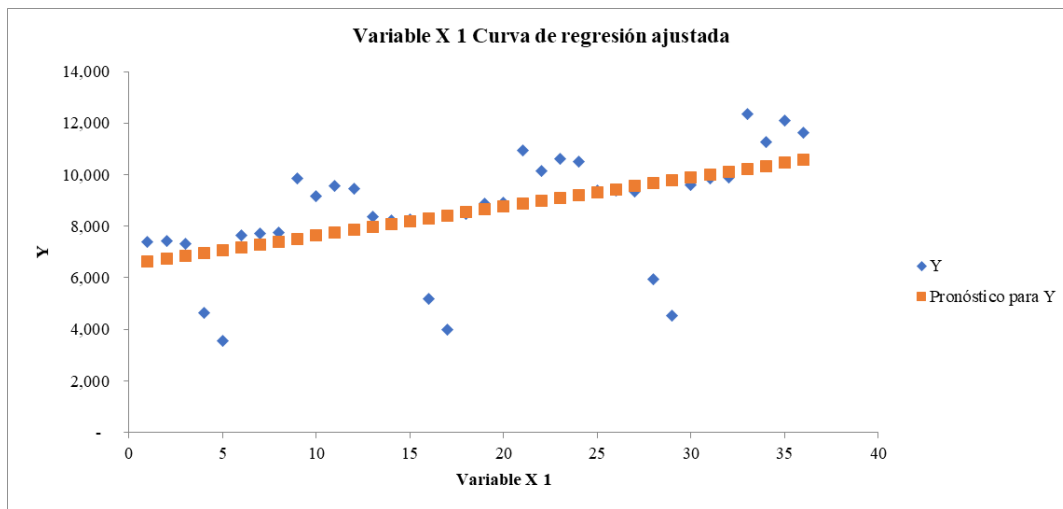
  

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad ad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	6,502.24	648.23	10.03	0.00	5,184.87	7,819.61	5,184.87	7,819.61
Variable X 1	113.00	30.55	3.70	0.00	50.91	175.09	50.91	175.09

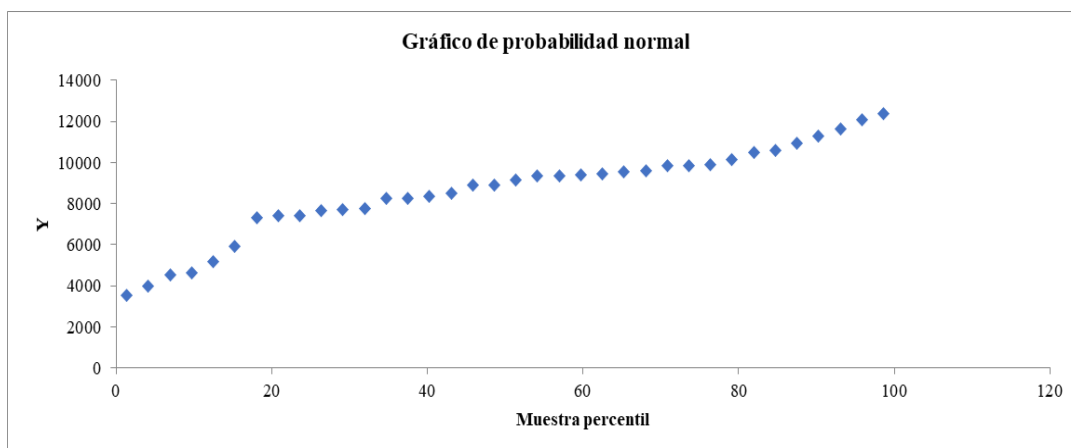
**Figura 17 Gráfico de los residuales**



**Figura 18. Curva de regresión ajustada**



**Figura 19. Gráfico de probabilidad normal**



**Tabla 20. Factor de desestacionalización de demanda**

Mes	Promedio	Factor estacionalidad
Enero	8,379.21	0.98
Febrero	8,357.49	0.97
Marzo	8,318.51	0.97
Abril	5,255.85	0.61
Mayo	4,024.08	0.47
Junio	8,578.97	1.00
Julio	8,819.81	1.03
Agosto	8,842.65	1.03

Setiembre	11,048.36	1.29
Octubre	10,195.63	1.19
Noviembre	10,758.52	1.25
Diciembre	10,533.19	1.23
	8,592.69	

**Tabla 21. Detalle de pronóstico desestacionalizado**

Periodo [x]	Unidades Material	Unidades desestacionalizadas
1	7,403	6,615.24
2	7,428	6,728.24
3	7,325	6,841.23
4	4,656	6,954.23
5	3,554	7,067.23
6	7,650	7,180.23
7	7,722	7,293.22
8	7,742	7,406.22
9	9,852	7,519.22
10	9,152	7,632.21
11	9,562	7,745.21
12	9,455	7,858.21
13	8,365	7,971.21
14	8,245	8,084.20
15	8,277	8,197.20
16	5,168	8,310.20
17	3,980	8,423.19
18	8,492	8,536.19
19	8,880	8,649.19
20	8,903	8,762.18
21	10,936	8,875.18
22	10,159	8,988.18
23	10,614	9,101.18
24	10,495	9,214.17
25	9,369	9,327.17
26	9,399	9,440.17
27	9,353	9,553.16
28	5,943	9,666.16
29	4,538	9,779.16
30	9,595	9,892.16
31	9,857	10,005.15
32	9,883	10,118.15
33	12,357	10,231.15
34	11,276	10,344.14

35	12,100	10,457.14
36	11,650	10,570.14
37	10,418.00	10,683.14
38	10,501.00	10,796.13
39	10,562.00	10,909.13
40	6,742.00	11,022.13
41	5,215.00	11,135.12
42	11,231.00	11,248.12
43	11,662.00	11,361.12
44	11,808.00	11,474.11
45	14,899.00	11,587.11
46	13,883.00	11,700.11
47	14,791.00	11,813.11
48	14,620.00	11,926.10

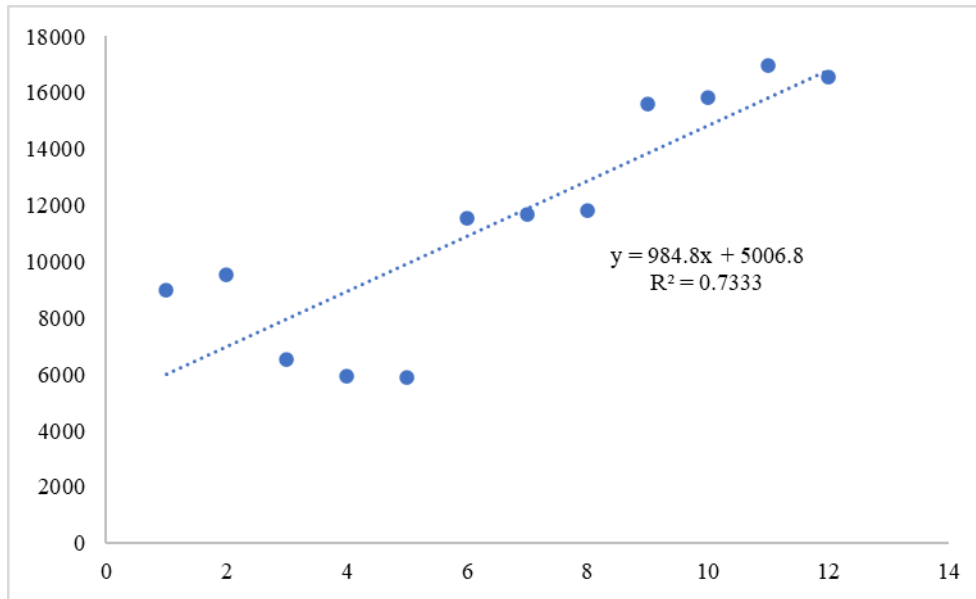
**Tabla 22. Ajuste de pronóstico por evaluación**

<b>Mes</b>	<b>Consumo pronosticado</b>
Enero	9000
Febrero	9552
Marzo	6512
Abril	5921
Mayo	5878
Junio	11562
Julio	11662
Agosto	11808
Setiembre	15622
Octubre	15849
Noviembre	16982
Diciembre	16548

### **Modelo final**

Se considera aceptable el modelo (Ecuación lineal) de regresión lineal para el Forecasting de acuerdo con el coeficiente de correlación positiva fuerte ( $R^2$  positivo  $> 0.5$ )

**Figura 20. Gráfico de modelo de regresión lineal**



**Tabla 23. Mejoras en costos operativos e indicador**

Aspecto	Monto (S/)	
Costo pronosticado	89,647.86	
Costo real	91,477.41	
<b>Costo por error de pronostico</b>	<b>S/ 1,829.55</b>	
<hr/>		
N° de roturas de stock / mes	2	
Costo por rotura de stock	S/ 500.00	
Costo por perdida de pedidos	S/ 17,802.00	
<b>Total costos cobertura de stock</b>	<b>S/ 18,802.00</b>	
<hr/>		
<b>Total impacto costos operativos</b>	<b>S/ 20,631.55</b>	
<hr/>		
Reducción / mejora en:	32%	
<hr/>		
Indicador	Actual	Mejorado
Error medio absoluto	14%	8%

**Tabla 24. Pronóstico de materiales mejorado**

Meses	Código SKU		Costo total de pedidos		Costo total consumido		Error de pronóstico	Error porcentual	
1	SKU5579	S/	5,022.20	S/	5,124.69	S/	102.49	2.00	
2	SKU4996	S/	4,560.64	S/	4,653.71	S/	93.07	0.02	
3	SKU4457	S/	4,442.41	S/	4,533.07	S/	90.66	0.02	
4	SKU7057	S/	4,354.35	S/	4,443.21	S/	88.86	0.02	
5	SKU6854	S/	3,600.57	S/	3,674.05	S/	73.48	0.02	
6	SKU3545	S/	3,434.53	S/	3,504.62	S/	70.09	0.02	
7	SKU6277	S/	3,134.24	S/	3,198.20	S/	63.96	0.02	
8	SKU5607	S/	2,947.27	S/	3,007.42	S/	60.15	0.02	
9	SKU5917	S/	2,880.61	S/	2,939.40	S/	58.79	0.02	
10	SKU7391	S/	2,846.37	S/	2,904.46	S/	58.09	0.02	
11	SKU5368	S/	2,704.68	S/	2,759.88	S/	55.20	0.02	
12	SKU4205	S/	2,661.80	S/	2,716.12	S/	54.32	0.02	
13	SKU3935	S/	2,560.64	S/	2,612.90	S/	52.26	0.02	
14	SKU6448	S/	2,413.79	S/	2,463.05	S/	49.26	0.02	
15	SKU7285	S/	2,388.07	S/	2,436.81	S/	48.74	0.02	
16	SKU2789	S/	2,329.84	S/	2,377.39	S/	47.55	0.02	
17	SKU3330	S/	2,151.36	S/	2,195.27	S/	43.91	0.02	
18	SKU4628	S/	2,141.80	S/	2,185.51	S/	43.71	0.02	
19	SKU3675	S/	2,106.81	S/	2,149.81	S/	43.00	0.02	
20	SKU4916	S/	2,073.78	S/	2,116.10	S/	42.32	0.02	
21	SKU6310	S/	2,060.58	S/	2,102.63	S/	42.05	0.02	
22	SKU3022	S/	2,015.68	S/	2,056.82	S/	41.14	0.02	
23	SKU6706	S/	2,006.40	S/	2,047.35	S/	40.95	0.02	
24	SKU4676	S/	2,005.68	S/	2,046.61	S/	40.93	0.02	
25	SKU4402	S/	1,940.73	S/	1,980.34	S/	39.61	0.02	
26	SKU4436	S/	1,918.29	S/	1,957.44	S/	39.15	0.02	
27	SKU3499	S/	1,899.66	S/	1,938.43	S/	38.77	0.02	
28	SKU2542	S/	1,885.31	S/	1,923.79	S/	38.48	0.02	
29	SKU6504	S/	1,871.82	S/	1,910.02	S/	38.20	0.02	
30	SKU3815	S/	1,826.46	S/	1,863.73	S/	37.27	0.02	
31	SKU5969	S/	1,697.43	S/	1,732.07	S/	34.64	0.02	
32	SKU4969	S/	1,683.78	S/	1,718.14	S/	34.36	0.02	
33	SKU4168	S/	1,620.31	S/	1,653.38	S/	33.07	0.02	
34	SKU5345	S/	1,589.88	S/	1,622.33	S/	32.45	0.02	
35	SKU6080	S/	1,460.74	S/	1,490.55	S/	29.81	0.02	
36	SKU5114	S/	1,409.35	S/	1,438.11	S/	28.76	0.02	
		S/	89,647.86	S/	91,477.41				
							Suma de error promedio	1,829.55	2.70
							Error Absoluto Medio	50.82	<b>8%</b>

### Descripción de CR03: Falta de planificación de producción

La carencia de una planificación efectiva en el ámbito de la producción ha surgido como una causa raíz que impacta directamente en la eficiencia operativa de la empresa. La falta de un enfoque estratégico y coordinado en la programación de la producción ha resultado en problemas como la subutilización de recursos, interrupciones en la cadena de suministro y una respuesta inadecuada a las fluctuaciones de la demanda del mercado. Esta falta de previsión ha generado cuellos de botella en la cadena de producción, afectando tanto la calidad y el entorno de trabajo. Además, se ha traducido en un uso ineficiente de la capacidad productiva y ha contribuido a costos adicionales derivados de ajustes de último momento y la gestión reactiva de la producción.

A continuación, se detalla el impacto en costos operativos y el indicador asociado a la causa raíz en mención

**Tabla 25. Detalle de capacidad de producción de la línea**

Mes	Producción (Tn)	Capacidad (Tn)	Utilización	Meta (Tn)
1	172.13	200	86.10%	180
2	156.42	200	78.20%	180
3	140.17	200	70.10%	180
4	78.21	100	78.20%	90
5	73.69	100	73.70%	90
6	156.41	200	78.20%	180
7	158.72	200	79.40%	180
8	156.53	200	78.30%	180
9	261.28	300	87.10%	270
10	213.52	300	71.20%	270
11	156.63	200	78.30%	180
12	142.66	200	71.30%	180
	1,866.37	2400	77.50%	2160

**Tabla 26. Detalle de costos e indicadores**

<b>Aspecto</b>	<b>Monto (S/)</b>	
Costo por falta de planificación	824,636.23	
Lucro cesante	217,987.86	
<b>Costos operativos</b>	<b>S/ 1,042,624.08</b>	

<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>
Utilización de capacidad	78%	90%

**Solución propuesta para la CR03 “Falta de planificación de producción”**

Para solucionar la falta de planificación de producción se procedió a desarrollar un MRP como base para un APS, como primer punto se realizó el plan de producción partiendo con el pronóstico bajo el mismo método de Forecasting teniendo como base el set de datos de producción desde el año 2020. bajo ese criterio se determinó la demanda para el año 2024 y se procedió a elaborar el programa maestro de producción (PMP), junto con el registro Maestro de Materiales y la Lista de Materiales (BOM: Bill of materials) se desarrolló la planeación integral de producción y aprovisionamiento. Con ello se consigue una producción ajustada a la demanda y un método de planeamiento ordenado

**Tabla 27. Pronóstico de producción 2024**

<b>Mes</b>	<b>Producción</b>
Enero	184.1791
Febrero	164.241
Marzo	154.187
Abril	82.9026
Mayo	77.3745
Junio	165.7946
Julio	168.2432
Agosto	170.6177
Setiembre	287.408
Octubre	232.7368
Noviembre	166.0278
Diciembre	152.6462

**Tabla 28. Lista de materiales**

LISTA DE MATERIALES			
Caja de arándanos x 12 und	unidad		1
Código	Descripción	Unidad	Cantidad
LOG-1	cajas	unidades	1
LOG-2	zunchos	metros	2
LOG-3	Etiquetas	unidades	1
LOG-4	Clamshells	unidades	12
LOG-5	Componente 1: Arándanos	kilogramos	1.5

**Tabla 29. Reporte de inventarios actual**

REPORTE DE INVENTARIO MAESTRO							
Reporte de inventarios							
código	tipo	material	unidad	existencias	lote	lead time (días)	stock de seguridad
log-1	envase	cajas	unidades	90000	1000	5	1514
log-2	envase	zunchos	metros	3261	1000	3	1136
log-3	envase	etiquetas	unidades	65000	1000	5	1591
log-4	envase	clamshells	unidades	46000	500	5	10000
		componente 1:					
log-5	mat prima	arándanos	kilogramos	3261	1000	1	1006

**Tabla 30. Plan Maestro de Producción**

<b>PLANEAMIENTO DE PRODUCCIÓN 2024</b>													
Producto	Presentación	KILOS											
Arándanos envasados	Caja	1.5											
<b>PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - UNIDADES SKU</b>													
<b>MESES 2024</b>													
<b>Producto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>Total</b>
<b>Arándanos frescos x toneladas</b>	184.1791	164.241	154.187	82.9026	77.3745	165.7946	168.2432	170.6177	287.408	232.7368	166.0278	152.6462	2,006
<b>SKU - Cajas de arándanos x 12 und c/u</b>	122,786	109,494	102,791	55,268	51,583	110,530	112,162	113,745	191,605	155,158	110,685	101,764	1,337,572

**Tabla 31. Plan de requerimientos MRP I**

<b>Producto</b>		Caja de arándanos x 12 und											
		<b>PMP</b>											
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
		184	164.24	154	83	77	166	168	171	287	233	166	153
		122,786	109,494	102,791	55,268	51,583	110,530	112,162	113,745	191,605	155,158	110,685	101,764
<b>Código</b>	<b>LO G-1</b>	<b>CAJAS</b>											
<b>Tamaño de lote</b>		1,000											
<b>Stock de seguridad</b>		1,514											
<b>Stock inicial</b>		10,000											
<b>Lead time</b>		5											
<b>Periodo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Necesidades Brutas		122,786	109,494	102,791	55,268	51,583	110,530	112,162	113,745	191,605	155,158	110,685	101,764
Entradas previstas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock final	10,000	2,214	1,720	1,929	1,660	2,077	1,547	2,385	1,640	2,035	1,877	2,192	2,428
Necesidades Netas		114,300	108,794	102,585	54,854	51,437	109,967	112,129	112,874	191,479	154,637	110,322	101,086
Pedidos planeados		115,000	109,000	103,000	55,000	52,000	110,000	113,000	113,000	192,000	155,000	111,000	102,000
Lanzamiento de órdenes		115,000	109,000	103,000	55,000	52,000	110,000	113,000	113,000	192,000	155,000	111,000	102,000

**Tabla 32. Detalles de MRP desarrollado**

Requiere	Ratio (und/caja)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>LOG-1</b>	2	230000	218000	206000	110000	104000	220000	226000	226000	384000	310000	222000	204000
<b>Código</b>	<b>LOG-2</b>	<b>zunchos</b>											
<b>Tamaño de lote</b>	1,000												
<b>Stock de seguridad</b>	1,136												
<b>Stock inicial</b>	5,000												
<b>Lead time</b>	3												
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas		230,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Entradas previstas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock final	5,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		226,136	217,136	205,136	109,136	103,136	219,136	225,136	225,136	383,136	309,136	221,136	203,136
Pedidos planeados		227,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Lanzamiento de órdenes		227,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000

Requiere	Ratio (und/caja)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>LOG-1</b>	2	454000	436000	412000	220000	208000	440000	452000	452000	768000	620000	444000	408000

---

**Código**                      **LOG-3**   **Etiquetas**

---

<b>Tamaño de lote</b>	1,000
<b>Stock de seguridad</b>	1,514
<b>Stock inicial</b>	10,000
<b>Lead time</b>	5

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas		227,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Entradas previstas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock final	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		218,514	217,514	205,514	109,514	103,514	219,514	225,514	225,514	383,514	309,514	221,514	203,514
Pedidos planeados		219,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Lanzamiento de órdenes		219,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000

<b>Código</b>	<b>LOG-4 Clamshells</b>
---------------	-------------------------

<b>Tamaño de lote</b>	1,000
<b>Stock de seguridad</b>	1,514
<b>Stock inicial</b>	10,000
<b>Lead time</b>	5

<b>Periodo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Necesidades Brutas		219,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Entradas previstas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock final	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		210,514	217,514	205,514	109,514	103,514	219,514	225,514	225,514	383,514	309,514	221,514	203,514
Pedidos planeados		211,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Lanzamiento de órdenes		211,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000

<b>Código</b>	<b>LOG-5</b>	<b>arándanos</b>
---------------	--------------	------------------

<b>Tamaño de lote</b>	1,000
<b>Stock de seguridad</b>	1,514
<b>Stock inicial</b>	10,000
<b>Lead time</b>	5

<b>Periodo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Necesidades Brutas		211,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Entradas previstas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock final	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		202,514	217,514	205,514	109,514	103,514	219,514	225,514	225,514	383,514	309,514	221,514	203,514
Pedidos planeados		203,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000
Lanzamiento de órdenes		203,000	218,000	206,000	110,000	104,000	220,000	226,000	226,000	384,000	310,000	222,000	204,000

**Tabla 33. Mejoras luego de implementar MRP**

<b>Aspecto</b>	<b>Monto (S/)</b>
Costo por falta de planificación	370,880.00
Lucro cesante	98,040.00
<b>Costos operativos</b>	<b>S/ 468,920.00</b>

N° de roturas de stock / mes	14
Costo por rotura de stock	
Costo por perdida de pedidos	
<b>Total costos cobertura de stock</b>	<b>S/ -</b>

<b>Total impacto costos operativos</b>	<b>S/ 468,920.00</b>
--	----------------------

Reducción / mejora en:	55%
------------------------	-----

<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>
Utilización de capacidad	78%	90%

### Descripción de CR04: Falta de información para los planes de compra

La falta de información para los planes de compra ha surgido como un desafío crítico en la gestión de la cadena de suministro de la empresa. La insuficiencia de datos precisos y oportunos en relación con la disponibilidad de inventarios, los tiempos de entrega de proveedores y las fluctuaciones en la demanda del mercado ha generado una planificación de compras fragmentada y reactiva. Esta falta de visibilidad afecta directamente la capacidad de la empresa para anticipar y responder eficientemente a las necesidades del negocio, resultando en compras excesivas, faltantes de inventario y una gestión ineficiente de los recursos financieros. En última instancia, la ausencia de información integral para los planes de compra impacta negativamente en la rentabilidad y competitividad de la empresa en el sector agroindustrial.

Para abordar la carencia de información en los planes de compra, se propone la implementación de un sistema de gestión logística integral. Este enfoque busca optimizar la recopilación, análisis y compartición de datos a lo largo de toda la cadena de suministro, garantizando una visión completa y en tiempo real de los procesos logísticos.

**Tabla 34. Detalle de costos por la CR04 antes de mejoras**

Materia / Material	Lote (und)	Unidades de órdenes de compra programadas	Mes		Sobrante
			Consumo (utilización)	Precio / unidad	
Zunchos (embalajes)	100 und (x500m)	8,000.00	6,500.00	S/ 0.15	S/ 225.00
Cajas	1000 und	15,000.00	10,000.00	S/ 0.25	S/ 1,250.00
Etiquetas	Rollos (100x100)	600	450	S/ 1.20	S/ 180.00
Clamshells	25000 und	655,000.00	360,000.00	S/ 0.20	S/ 59,000.00
					<b>S/ 60,655.00</b>

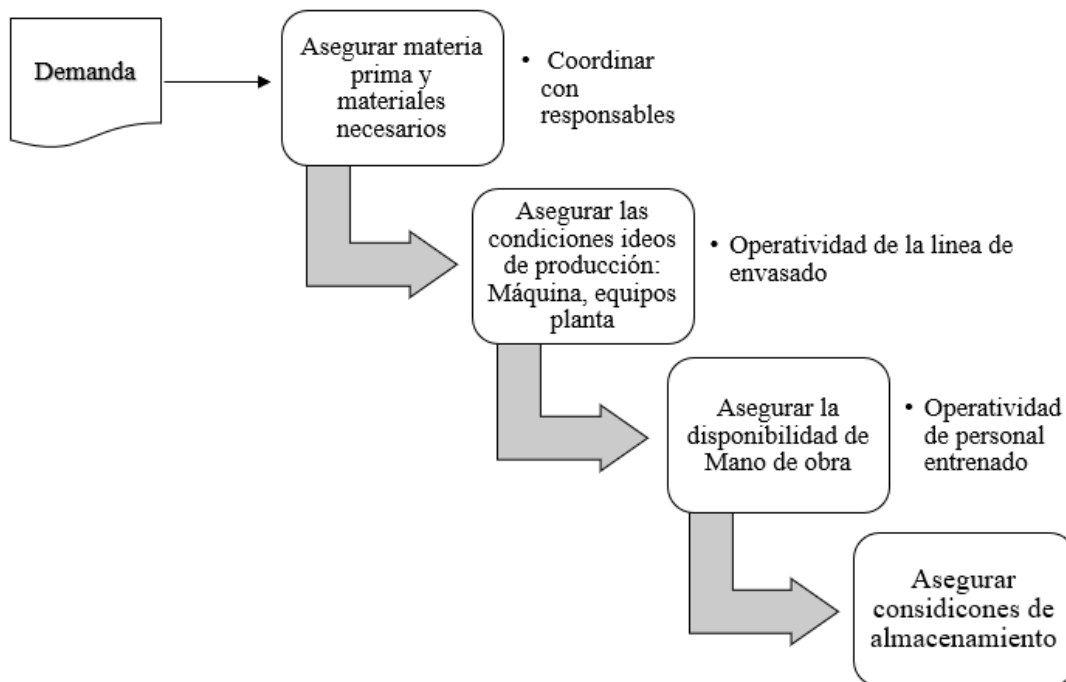
  

Indicador	Actual
Eficiencia de programación	56%

## Solución propuesta para la CR04: “Falta de información para los planes de compra”

Para solucionar la falta de información para los planes de compra se propuso la implementación de la herramienta de gestión logística Justo a Tiempo, conocida también como JIT para asegurar que toda la cadena productiva que concierne al proceso logístico de la línea de envasado, es decir, aborda desde la disponibilidad de la materia prima (arándanos cosechados) hasta la disponibilidad de la planta y almacenamiento esté alineada y estandarizada. Con ello se garantiza que se tenga los materiales y recursos para que no se tengan demoras en el proceso productivo ni demoras por tiempos de preparación, falta de materiales, así mismo con ello tampoco se tendrá materiales ni producción de sobra (sobre stock)

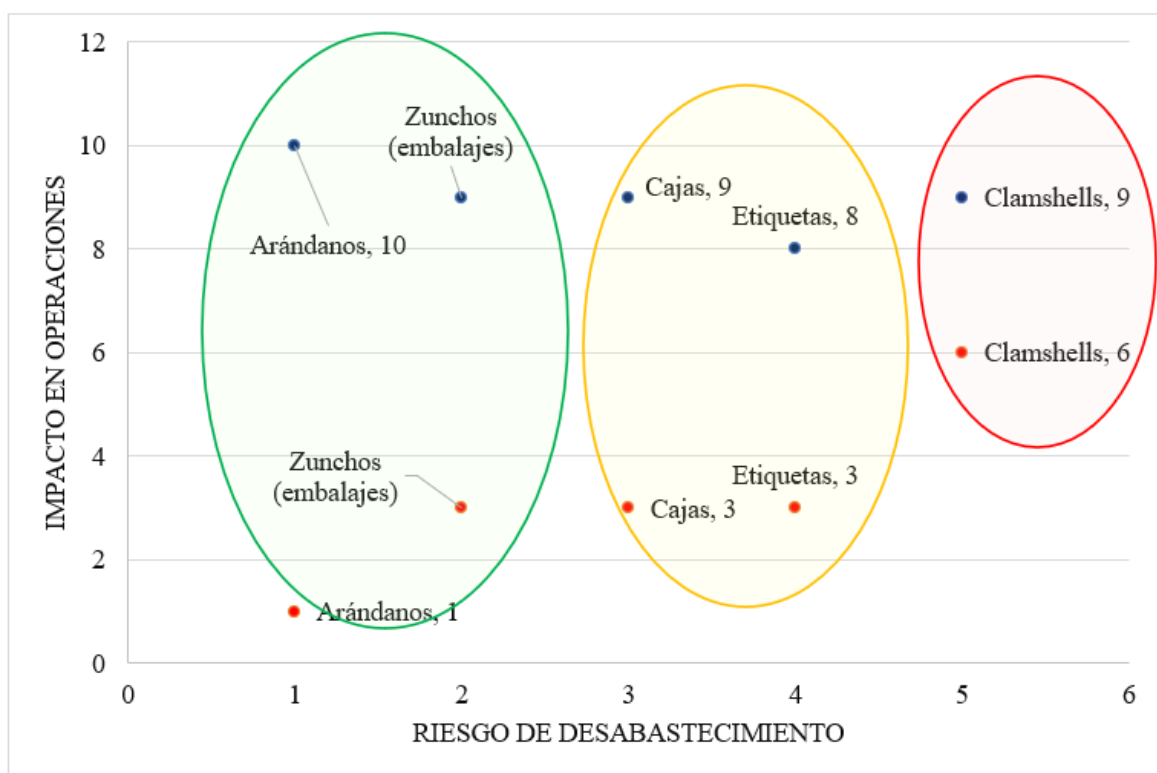
**Figura 21. Diseño de implementación de herramienta JIT**



### Materiales para priorizar el abastecimiento de la línea

En la Figura 3 se aprecia los materiales ordenados de acuerdo con la matriz de compra de los materiales necesarios para no tener retrasos en la línea de producción de arándanos envasado. Los materiales se sitúan de acuerdo con su impacto en operaciones medido de 1 a 10 y el riesgo de desabastecimiento, es decir, los materiales que son más críticos de obtener por proveedores, costos y disponibilidades.

**Figura 22. Matriz de compras para implementación de JIT**



De acuerdo con los resultados obtenidos se identificaron los materiales con alto riesgo e impacto en las operaciones: Clamshells (envases) como materiales críticos, cajas y etiquetas como materiales a gestionar, arándanos y zunchos (material de embalaje) como materia prima y materiales de rutina.

### Gestión de materiales en línea de envasado

A continuación, se detallan los materiales y sus características para su disposición y mantenimiento en la línea de abastecimiento de manera que no se tengan tiempos muerto por espera de materiales y no se tengan reprocesos por defectos.

**Tabla 35**

*Plan de operaciones de abastecimiento para línea de envasado*

Materia / Material	Plazo de abastecimiento	Lote (und)	Calidad	Proveedor
Arándanos	Diario	1000 kg	Interna tipo "A"	Propio
Zunchos (embalajes)	Semanal	100 und (x500m)	Estándar	Externo
Cajas	Semanal	1000 und	Estándar	Externo
Etiquetas	Semanal	Rollos (100x100)	Personalizada	Externo
Clamshells	Semanal	25000 und	Según Norma	Autorizado

Dada la implementación del JIT de acuerdo con la matriz de compra evaluada, se obtuvo el plan de abastecimiento para cada material necesario para mantener el flujo de producción de acuerdo con el ritmo de trabajo estandarizado entre logística y producción; para ello las operaciones en la línea de envasado se coordinaron con el área logística de manera que se comparta la información de los proveedores y se coordinen los plazos de abastecimiento requeridos, así como las cantidades exactas.

Con ello se lograron obtener los resultados requeridos para mantener el flujo de producción en la línea, dado que el consumo versus las unidades de compra programadas en términos de eficiencia fue del 90% disminuyendo los costos operativos por desperdicio de materiales sobrantes en un 86%; así mismo se tienen mejoras cualitativas tales como: mejora en la comunicación entre áreas alineadas a un objetivo, mejora en la capacidad de respuesta a cambios en los planes de producción, se genera compromiso de mejora continua.

**Tabla 36. Detalle de costos CR04 mejorados**

<b>Materia / Material</b>	<b>Lote (und)</b>	<b>Unidades de órdenes de compra programadas</b>	<b>Consumo (utilización)</b>	<b>Precio / unidad</b>	<b>Sobrante</b>
Zunchos (embalajes)	100 und (x500m)	7,000	6,500	S/ 0.15	S/ 75.00
Cajas	1000 und	10,500	10,000	S/ 0.25	S/ 125.00
Etiquetas	Rollos (100x100)	500	450	S/ 1.20	S/ 60.00
Clamshells	25000 und	400,000	360,000	S/ 0.20	S/ 8,000.00
		<b>418,000</b>	<b>376,950</b>		<b>S/ 8,260.00</b>

<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>
Eficiencia de programación	56%	90%

### Descripción de CR05: Falta de políticas de compra

La falta de políticas de compra en la empresa agroindustrial ha emergido como una limitación significativa en la gestión estratégica de adquisiciones. Esta ausencia de directrices formales y estructuradas para la toma de decisiones en compras ha dado lugar a procesos ad hoc, careciendo de una orientación clara y uniforme. La falta de políticas de compra dificulta la optimización de costos, la negociación efectiva con proveedores y la selección de insumos y materiales de manera coherente con los objetivos estratégicos de la organización. Como resultado, se ha observado una variabilidad considerable en las prácticas de compras, afectando la eficiencia operativa y la consistencia en la gestión de la cadena de suministro.

**Tabla 37. Detalle de costos CR05**

Mes	Tiempo de operación (min/tn)	Tiempo util	Tiempo muerto
Ene-23	289.264	358	68.736
Feb-23	299.944	357	57.056
Mar-23	291.376	355	63.624
Abr-23	292.28	358	65.72
May-23	291.624	351	59.376
Jun-23	297.28	353	55.72
Jul-23	292.328	353	60.672
Ago-23	300.152	354	53.848
Set-23	288.12	359	70.88
Oct-23	295.384	353	57.616
Nov-23	288.752	353	64.248
Dic-23	289.456	354	64.544
Promedios	293	354.83	742.04

Aspecto	kilos
Producción/ hora	322.916667
Horas perdidas	12.3673333
producción perdida	3993.61806
<b>Costo por kilo</b>	<b>74,057.65</b>

**Tabla 38. Detalle de indicador CR05**

<b>Políticas de compra implementadas</b>	
Planificación	0
Compras	0
Inventarios	0
Almacenamiento	0
	0

<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>
Porcentaje de políticas de compra implementados	0%

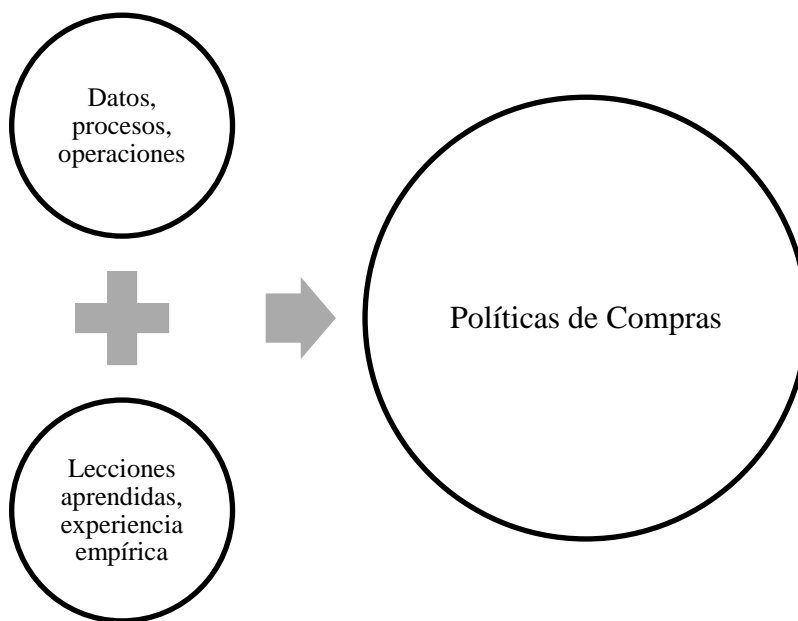
**Solución propuesta para la CR05: “Falta de políticas de compra”**

Para solucionar la falta de políticas de compra se plantea la implementación de un manual de políticas de gestión logística de los principales procesos tales como: planificación, compras, inventarios y almacenamiento como herramienta básica para la gestión logística integrada de Compras con las demás herramientas propuestas y con las operaciones de logísticas de la empresa agroindustrial. De acuerdo con lo anterior se busca mantener procesos estandarizados tanto a nivel de operación logística como de gestión, dentro de los manuales de políticas se incluye la organización y funciones, gestión de compras, flujos de trabajo e indicadores para dar seguimiento a la gestión operativa logística de compras.

### **Esquema propuesto para la implementación de políticas**

Para la elaboración de las políticas de compra se parte desde dos fuentes de información con las que ya se cuenta en la empresa que son la información de datos, procesos logísticos y las operaciones dentro de dichos procesos, es decir, los trabajos diarios que se realizan; por otra parte, está la información correspondiente a la experiencia empírica de los trabajadores y jefaturas y las lecciones aprendidas para la gestión.

**Figura 23. Esquema de implementación de políticas de compras**



### **Elaboración de política de planificación**

#### **Manual de Políticas de Planificación para el Área de Compras**

##### **Introducción**

Este manual establece las políticas de planificación para el área de compras de la empresa agroindustrial. Estas políticas están diseñadas para asegurar una gestión eficiente de las adquisiciones, garantizando la disponibilidad oportuna de los insumos necesarios para el proceso productivo y optimizando los recursos financieros de la empresa.

## **Organización y Funciones**

### **Funciones del Personal de Compras**

Gerente de Compras:

Supervisar y coordinar todas las actividades del departamento de compras.

Establecer políticas y procedimientos para la adquisición de bienes y servicios.

Negociar contratos con proveedores y asegurar condiciones favorables para la empresa.

Supervisor de Compras:

Coordinar el proceso de compras diarias.

Supervisar al equipo de compradores y garantizar su desempeño eficiente.

Analizar y evaluar proveedores potenciales.

Compradores:

Realizar la adquisición de bienes y servicios de acuerdo con las necesidades del área solicitante.

Obtener cotizaciones y negociar precios con proveedores.

Asegurar la calidad y la entrega oportuna de los productos adquiridos.

### **Procesos Alimentados a la Gestión de Compras**

Solicitud de Compra

El proceso comienza cuando un departamento solicita la compra de un bien o servicio.

La solicitud se presenta al departamento de compras utilizando el formulario estandarizado de solicitud de compra.

Evaluación de Proveedores

El departamento de compras evalúa y selecciona proveedores potenciales basados en criterios como calidad, precio, tiempo de entrega y servicio al cliente.

Se lleva a cabo un proceso de licitación o se negocian acuerdos con proveedores preferidos.

#### Proceso de Compra

Una vez seleccionado el proveedor, se emite una orden de compra que detalla los bienes o servicios requeridos, los precios acordados y los términos de entrega.

El comprador se encarga de seguir el proceso de compra, asegurando la recepción oportuna de los productos solicitados.

#### Recepción y Aprobación

Al recibir los bienes o servicios, el departamento solicitante verifica la conformidad con lo solicitado y aprueba la recepción.

Cualquier discrepancia se comunica al departamento de compras para su resolución.

### Políticas de Planificación

Política	Descripción
Adquisiciones Responsables	La empresa se compromete a realizar adquisiciones responsables, considerando criterios éticos, sociales y ambientales en la selección de proveedores y productos.
Transparencia y Cumplimiento	Se establece la política de transparencia en todas las actividades de compras, garantizando el cumplimiento de normativas legales y éticas en cada proceso de adquisición.
Calidad y Confiabilidad de Proveedores	La empresa se compromete a trabajar únicamente con proveedores que cumplan con altos estándares de calidad y confiabilidad, garantizando la excelencia en los productos y servicios adquiridos.
Competitividad de Precios	Se establece la política de buscar siempre los mejores precios en el mercado, negociando de manera justa y transparente con los proveedores para obtener condiciones competitivas.
Gestión de Inventarios	La empresa se compromete a mantener un control eficiente de los niveles de inventario, minimizando los excesos y las faltantes para garantizar la continuidad del proceso productivo.
Evaluación Continua de Proveedores	Se establece la política de evaluar de forma continua el desempeño de los proveedores, considerando aspectos como calidad, puntualidad en la entrega, servicio al cliente y capacidad de respuesta.

Seguridad y Sostenibilidad	La empresa se compromete a priorizar la seguridad de los productos y procesos, así como a promover prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental de las actividades de compras.
Gestión de Riesgos	Se establece la política de identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados a las actividades de compras, implementando medidas preventivas y de contingencia para mitigar posibles impactos.
Confidencialidad y Protección de Datos	La empresa se compromete a mantener la confidencialidad de la información relacionada con las actividades de compras, protegiendo la privacidad y seguridad de los datos de proveedores y empleados.
Mejora Continua	Se establece la política de promover la mejora continua en todas las actividades de compras, fomentando la innovación y la implementación de mejores prácticas para optimizar la eficiencia.

### **Indicadores de Seguimiento**

#### **Indicadores de Gestión de Compras**

**Índice de Cumplimiento de Solicitudes de Compra:**

Porcentaje de solicitudes de compra atendidas dentro del plazo establecido.

**Tiempo Promedio de Proceso de Compra:**

Tiempo promedio desde la solicitud de compra hasta la recepción de los bienes o servicios.

**Porcentaje de Cumplimiento de Proveedores:**

Porcentaje de proveedores que cumplen con los requisitos de calidad y entrega.

**Costo Promedio de Compra:**

Costo promedio de los bienes o servicios adquiridos.

**Índice de Rotación de Inventarios:**

Ratio que mide la eficiencia en la gestión de inventarios, relacionando el costo de las compras con el valor del inventario promedio.

## **Elaboración de política de Compras**

### **Manual de Políticas de Compras para el Área de Compras**

#### **Introducción**

Este manual establece las políticas de compras para el área de compras de la empresa agroindustrial. Estas políticas están diseñadas para asegurar una gestión eficiente de las adquisiciones, garantizando la disponibilidad oportuna de los insumos necesarios para el proceso productivo y optimizando los recursos financieros de la empresa.

#### **Organización y Funciones**

##### **Funciones del Personal de Compras**

Gerente de Compras:

- Supervisar y coordinar todas las actividades del departamento de compras.
- Establecer políticas y procedimientos para la adquisición de bienes y servicios.
- Negociar contratos con proveedores y asegurar condiciones favorables para la empresa.

Supervisor de Compras:

- Coordinar el proceso de compras diarias.
- Supervisar al equipo de compradores y garantizar su desempeño eficiente.
- Analizar y evaluar proveedores potenciales.

Compradores:

- Realizar la adquisición de bienes y servicios de acuerdo con las necesidades del área solicitante.
- Obtener cotizaciones y negociar precios con proveedores.
- Asegurar la calidad y la entrega oportuna de los productos adquiridos.

## **Procesos Alimentados a la Gestión de Compras**

### **Solicitud de Compra**

El proceso comienza cuando un departamento solicita la compra de un bien o servicio.

La solicitud se presenta al departamento de compras utilizando el formulario estandarizado de solicitud de compra.

### **Evaluación de Proveedores**

El departamento de compras evalúa y selecciona proveedores potenciales basados en criterios como calidad, precio, tiempo de entrega y servicio al cliente.

Se lleva a cabo un proceso de licitación o se negocian acuerdos con proveedores preferidos.

### **Proceso de Compra**

Una vez seleccionado el proveedor, se emite una orden de compra que detalla los bienes o servicios requeridos, los precios acordados y los términos de entrega.

El comprador se encarga de seguir el proceso de compra, asegurando la recepción oportuna de los productos solicitados.

### **Recepción y Aprobación**

Al recibir los bienes o servicios, el departamento solicitante verifica la conformidad con lo solicitado y aprueba la recepción.

Cualquier discrepancia se comunica al departamento de compras para su resolución.

## Políticas de Compras

Política	Descripción
Adquisiciones Responsables	La empresa se compromete a realizar adquisiciones responsables, considerando criterios éticos, sociales y ambientales en la selección de proveedores y productos.
Transparencia y Cumplimiento	Se establece la política de transparencia en todas las actividades de compras, garantizando el cumplimiento de normativas legales y éticas en cada proceso de adquisición.
Calidad y Confiabilidad de Proveedores	La empresa se compromete a trabajar únicamente con proveedores que cumplan con altos estándares de calidad y confiabilidad, garantizando la excelencia en los productos y servicios adquiridos.
Competitividad de Precios	Se establece la política de buscar siempre los mejores precios en el mercado, negociando de manera justa y transparente con los proveedores para obtener condiciones competitivas.
Gestión de Inventarios	La empresa se compromete a mantener un control eficiente de los niveles de inventario, minimizando los excesos y las faltantes para garantizar la continuidad del proceso productivo.
Evaluación Continua de Proveedores	Se establece la política de evaluar de forma continua el desempeño de los proveedores, considerando aspectos como calidad, puntualidad en la entrega, servicio al cliente y capacidad de respuesta.
Seguridad y Sostenibilidad	La empresa se compromete a priorizar la seguridad de los productos y procesos, así como a promover prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental de las actividades de compras.
Gestión de Riesgos	Se establece la política de identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados a las actividades de compras, implementando medidas preventivas y de contingencia para mitigar posibles impactos.
Confidencialidad y Protección de Datos	La empresa se compromete a mantener la confidencialidad de la información relacionada con las actividades de compras, protegiendo la privacidad y seguridad de los datos de proveedores y empleados.
Mejora Continua	Se establece la política de promover la mejora continua en todas las actividades de compras, fomentando la innovación y la implementación de mejores prácticas para optimizar la eficiencia.

### Indicadores de Seguimiento

#### Indicadores de Gestión de Compras

Índice de Cumplimiento de Solicitudes de Compra:

Porcentaje de solicitudes de compras atendidas dentro del plazo establecido.

Tiempo Promedio de Proceso de Compra:

Tiempo promedio desde la solicitud de compra hasta la recepción de los bienes o servicios.

Porcentaje de Cumplimiento de Proveedores:

Porcentaje de proveedores que cumplen con los requisitos de calidad y entrega.

Costo Promedio de Compra:

Costo promedio de los bienes o servicios adquiridos.

Índice de Rotación de Inventarios:

Ratio que mide la eficiencia en la gestión de inventarios, relacionando el costo de las compras con el valor del inventario promedio

## **Elaboración de política de Inventarios**

### **Manual de Políticas de Inventarios**

#### **Introducción**

Este manual establece las políticas de inventarios para el área de almacén de la empresa agroindustrial. Estas políticas están diseñadas para garantizar un control eficiente de los niveles de inventario, minimizando los excesos y las faltantes para garantizar la continuidad del proceso productivo y optimizando los recursos financieros de la empresa.

#### **Organización y Funciones**

Funciones del Personal de Almacén

Gerente de Almacén:

Supervisar y coordinar todas las actividades del departamento de almacén.

Establecer políticas y procedimientos para la gestión de inventarios.

Optimizar el espacio de almacenamiento y coordinar las operaciones de recepción y despacho.

### **Supervisor de Almacén:**

Coordinar las actividades diarias del personal de almacén.

Supervisar la recepción, almacenamiento y despacho de productos.

Realizar inventarios periódicos para verificar la precisión de los registros.

### **Personal de Almacén:**

Recibir los productos entrantes y registrarlos en el sistema.

Almacenar los productos de manera organizada y segura.

Preparar los productos para su despacho según las solicitudes de los departamentos correspondientes.

## **Procesos Alimentados a la Gestión de Inventarios**

### **Recepción de Productos**

Los productos entrantes son recibidos por el personal de almacén.

Se verifica la cantidad y la calidad de los productos recibidos.

Se registra la recepción de los productos en el sistema de inventario.

### **Almacenamiento**

Los productos se almacenan de acuerdo con su naturaleza y características.

Se utiliza un sistema de codificación para facilitar la ubicación de los productos.

Se asegura una rotación adecuada de los productos para evitar obsolescencias.

### **Despacho de Productos**

Los productos solicitados por los departamentos son preparados para su despacho.

Se verifica la precisión de los pedidos antes de su despacho.

Se registra la salida de los productos del inventario.

## Control de Inventarios

Se realizan inventarios periódicos para verificar la precisión de los registros.

Se reconcilian las diferencias entre los registros físicos y los registros del sistema.

Se identifican y se corrigen las causas de las discrepancias encontradas durante los inventarios.

## Políticas de Inventarios

Política	Descripción
Optimización del Espacio de Almacenamiento	Se establece la política de utilizar el espacio de almacenamiento de manera eficiente, maximizando el uso del espacio disponible y minimizando los costos asociados a la falta de espacio.
Rotación de Inventarios	La empresa se compromete a mantener una rotación adecuada de los inventarios, evitando la obsolescencia de productos y garantizando la frescura y la calidad de los productos almacenados.
Precisión de Registros	Se establece la política de mantener registros precisos y actualizados de los inventarios, garantizando la exactitud de la información y facilitando la toma de decisiones basada en datos confiables.
Seguridad de los Productos	La empresa se compromete a garantizar la seguridad de los productos almacenados, implementando medidas de seguridad para proteger los productos de daños, robos o deterioro.
Control de Pérdidas y Diferencias	Se establece la política de controlar y minimizar las pérdidas y las diferencias de inventario, identificando y corrigiendo las causas subyacentes de las discrepancias encontradas durante los inventarios.

## Indicadores de Seguimiento

### Indicadores de Gestión de Inventarios

Índice de Rotación de Inventarios: Ratio que mide la eficiencia en la gestión de inventarios, relacionando el costo de las compras con el valor del inventario promedio.

Porcentaje de Precisión de Registros: Porcentaje de precisión de los registros de inventario en comparación con los recuentos físicos.

Tasa de Pérdidas de Inventario: Porcentaje de pérdidas de inventario en comparación con las ventas o los niveles de inventario.

Eficiencia de Espacio de Almacenamiento: Porcentaje de utilización del espacio de almacenamiento en comparación con la capacidad total de almacenamiento disponible.

## **Elaboración de política de Almacenamiento**

### **Manual de Políticas de Almacenamiento de Insumos y Materiales de Embalaje**

#### **Introducción**

Este manual establece las políticas de almacenamiento de insumos y materiales de embalaje para la empresa agroindustrial. Estas políticas están diseñadas para garantizar un almacenamiento eficiente y seguro de los insumos y materiales necesarios para el proceso productivo, optimizando el espacio disponible y minimizando los riesgos asociados al manejo de materiales.

#### **Organización y Funciones**

##### Funciones del Personal de Almacenamiento

##### Jefe de Almacenamiento:

Supervisar y coordinar todas las actividades del área de almacenamiento de insumos y materiales de embalaje.

Establecer políticas y procedimientos para la gestión eficiente del almacenamiento.

Optimizar el espacio de almacenamiento y coordinar las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de materiales.

##### Supervisor de Almacenamiento:

Coordinar las actividades diarias del personal de almacenamiento.

Supervisar la recepción, almacenamiento y despacho de insumos y materiales.

Realizar inventarios periódicos para verificar la precisión de los registros.

Personal de Almacenamiento:

Recibir los insumos y materiales entrantes y registrarlos en el sistema.

Almacenar los insumos y materiales de embalaje de manera organizada y segura.

Preparar los insumos y materiales para su despacho según las solicitudes de los departamentos correspondientes.

### **Procesos de Almacenamiento**

#### **Recepción de Insumos y Materiales**

Los insumos y materiales entrantes son recibidos por el personal de almacenamiento.

Se verifica la cantidad y la calidad de los insumos y materiales recibidos.

Se registra la recepción de los insumos y materiales en el sistema de almacenamiento.

#### **Almacenamiento**

Los insumos y materiales se almacenan de acuerdo con su naturaleza, características y requerimientos de almacenamiento.

Se utiliza un sistema de codificación para facilitar la ubicación de los insumos y materiales en el almacén.

Se implementan medidas de seguridad para garantizar la integridad de los insumos y materiales almacenados.

#### **Despacho de Insumos y Materiales**

Los insumos y materiales solicitados por los departamentos son preparados para su despacho.

Se verifica la precisión de los pedidos antes de su despacho.

Se registra la salida de los insumos y materiales del almacén en el sistema.

## Políticas de Almacenamiento

Política	Descripción
Organización y Optimización del Espacio	La empresa se compromete a mantener el almacén organizado y a optimizar el espacio de almacenamiento, garantizando una distribución eficiente de los insumos y materiales de embalaje.
Seguridad y Manejo de Materiales	Se establece la política de implementar medidas de seguridad para garantizar el manejo seguro de los insumos y materiales, minimizando los riesgos de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.
Control de Inventario	La empresa se compromete a llevar un control preciso de los inventarios de insumos y materiales, realizando inventarios periódicos y asegurando la precisión de los registros de inventario.
Rotación y Caducidad de Productos	Se establece la política de mantener una rotación adecuada de los productos para evitar la caducidad de los mismos, asegurando la frescura y la calidad de los insumos y materiales almacenados.
Cumplimiento de Normativas	La empresa se compromete a cumplir con todas las normativas y regulaciones aplicables relacionadas con el almacenamiento de insumos y materiales, garantizando la conformidad con los estándares legales.

## Indicadores de Seguimiento

### Indicadores de Gestión de Almacenamiento

Índice de Rotación de Insumos y Materiales: Ratio que mide la rotación de los insumos y materiales en comparación con los niveles de inventario.

Porcentaje de Precisión de Inventario: Porcentaje de precisión de los registros de inventario en comparación con los recuentos físicos.

Tasa de Accidentes y Lesiones: Número de accidentes y lesiones relacionados con el manejo de materiales en el almacén en un período de tiempo determinado.

Cumplimiento de Normativas: Porcentaje de cumplimiento con las normativas y regulaciones aplicables relacionadas con el almacenamiento de insumos y materiales.

**Tabla 39. Detalle de costos CR05 mejorados.**

Mes	Tiempo de operación (min/tn)	Tiempo útil	Tiempo muerto
Enero	318.62	358	39.38
Febrero	321.3	357	35.7
Marzo	319.5	355	35.5
Abril	322.2	358	35.8
Mayo	315.9	351	35.1
Junio	314.17	353	38.83
Julio	317.7	353	35.3
Agosto	315.06	354	38.94
Setiembre	323.1	359	35.9
Octubre	314.17	353	38.83
Noviembre	314.17	353	38.83
Diciembre	318.6	354	35.4
Promedios	317.87	354.83	443.51

Aspecto	Antes	Mejora
producción/ hora	322.92	322.92
Horas perdidas	12.37	7.39
producción perdida	3,993.62	2,386.95
<b>Costo por kilo</b>	<b>74,057.65</b>	<b>44,263.53</b>

<b>Mejora en tiempos</b>	40%
<b>Ahorro en costos</b>	29,794.12

**Tabla 40. Detalle de indicador N° de políticas implementadas**

Políticas de compra	políticas de compra implementadas
Planificación	1
Compras	1
Inventarios	1
Almacenamiento	1
4/4 = 100%	

Indicador	Actual	Mejorado
Porcentaje de políticas de compra implementados	0%	100%

### Descripción de CR06: Falta de precisión en los inventarios almacenados

La falta de precisión en los inventarios almacenados constituye un desafío operativo que ha afectado la gestión logística de la empresa agroindustrial. La carencia de un sistema preciso y actualizado para monitorear los niveles de inventario ha dado lugar a discrepancias entre las existencias registradas y la realidad física. Este desajuste dificulta la planificación de compras, ya que la falta de visibilidad sobre los niveles reales de productos y materias primas puede resultar en compras excesivas o insuficientes. Además, la falta de precisión en los inventarios puede generar interrupciones en la producción y afectar la capacidad de respuesta a la demanda del mercado, comprometiendo la eficiencia general de la cadena de suministro.

**Tabla 41. Detalle de costos CR06**

Meses	Por cajas / mes		
	Pedidos entregados a tiempo	Total de pedidos	Nivel de servicio
1	93,000	107000	86.92%
2	100,000	108000	92.59%
3	102,000	107000	95.33%
4	101,000	105000	96.19%
5	100,000	106000	94.34%
6	102,000	107000	95.33%
7	93,000	105000	88.57%
8	101,000	107000	94.39%
9	95,000	105000	90.48%
10	94,000	108000	87.04%
11	92,000	110000	83.64%
12	92,000	110000	83.64%
13	99,000	109000	90.83%
14	96,000	110000	87.27%
15	91,000	106000	85.85%
16	94,000	106000	88.68%
17	94,000	110000	85.45%
18	94,000	107000	87.85%
19	91,000	105000	86.67%
20	99,000	106000	93.40%
21	98,000	109000	89.91%
22	103,000	110000	93.64%
23	103,000	105000	98.10%
24	103,000	107000	96.26%

25	100,000	107000	93.46%
26	93,000	109000	85.32%
27	101,000	106000	95.28%
28	90,000	107000	84.11%
29	96,000	110000	87.27%
30	96,000	105000	91.43%
31	90,000	109000	82.57%
32	100,000	107000	93.46%
33	92,000	109000	84.40%
34	94,000	108000	87.04%
35	90,000	107000	84.11%
36	103,000	109000	94.50%

Aspecto	Montos
Promedio de cajas sin vender	4,000.00
Kilos sin vender	6,000.00
<b>costo por kilo</b>	<b>S/ 111,264.00</b>

Indicador	Actual
Nivel de Servicio de Entrega	89.72%

### **Solución propuesta para la CR06: “Falta de precisión en los inventarios almacenados”**

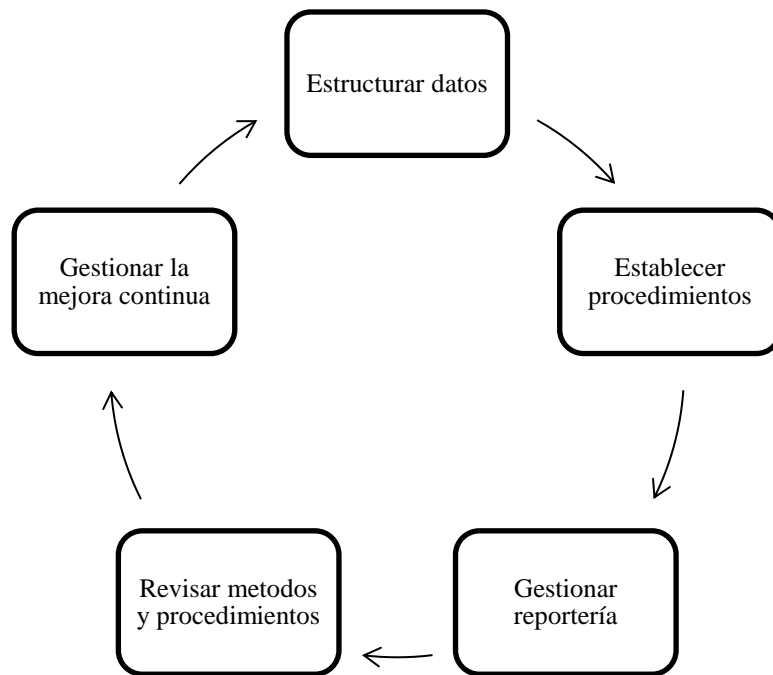
Para solucionar la falta de precisión en los inventarios almacenados se propuso la implementación de gestión de inventarios a través de la herramienta Kardex para gestionar de manera precisa materiales de embalaje e insumos de tal forma que los datos en los procesos estén actualizados y exactos en términos de entradas, salidas de almacén y fecha de registros.

La herramienta de tipo Kardex tiene como objetivo tener en tiempo real información de las entradas, es decir cuánto de los pedidos se está recibiendo, los saldos o inventarios reales a la fecha es decir, cuánto de cada producto, materiales e insumo hay ahora en los almacenes así

como cuántos se ingresan a producción o salen de los almacenes; de esta manera se puede cumplir con los pedidos de manera oportuna y exacta minimizando las demoras y otros reprocesos.

El Kardex se implementa a través de un proceso fijado de responsabilidades y un sistema de información básico alineado a las herramientas MRP y APS propuestas.

**Figura 24. Esquema de implementación de sistema de inventarios Kardex**



### Proceso de Gestión de inventarios

Establecer el Formato del Kardex:

Diseñar un formato de Kardex que se ajuste a las necesidades específicas del almacén, incluyendo campos para registrar entradas, salidas, existencias iniciales y existencias finales.

Registro de Existencias Iniciales:

Ingresar las existencias iniciales de cada producto en el Kardex al comienzo del período de gestión.

Registro de Entradas de Productos:

Registrar todas las entradas de productos al almacén en el Kardex, incluyendo la fecha de recepción, la cantidad recibida, el proveedor y cualquier otra información relevante.

Actualización de Existencias:

Actualizar las existencias disponibles de cada producto después de cada entrada registrada, sumando la cantidad recibida a las existencias previas.

Registro de Salidas de Productos:

Registrar todas las salidas de productos del almacén en el Kardex, indicando la fecha de despacho, la cantidad despachada, el destino y cualquier otra información pertinente.

Actualización de Existencias:

Actualizar las existencias disponibles de cada producto después de cada salida registrada, restando la cantidad despachada de las existencias previas.

Cálculo de Existencias Finales:

Calcular las existencias finales de cada producto al final del período de gestión, teniendo en cuenta las entradas, salidas y existencias iniciales registradas en el Kardex.

Revisión y Verificación de Registros:

Revisar periódicamente los registros del Kardex para identificar posibles errores o discrepancias en las transacciones registradas.

Ajustes de Inventario:

Realizar ajustes de inventario según sea necesario para corregir discrepancias entre las existencias registradas en el Kardex y las existencias físicas en el almacén.

Análisis de Movimientos de Inventario:

Analizar los movimientos de inventario registrados en el Kardex para identificar tendencias, patrones de demanda y oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.

Generación de Reportes:

Generar reportes periódicos a partir de los datos del Kardex para proporcionar información detallada sobre el estado de los inventarios, las entradas y salidas de productos, y otros indicadores clave de rendimiento.

Seguimiento de Indicadores de Rendimiento:

Monitorear indicadores clave de rendimiento (KPIs) como el nivel de existencias, la rotación de inventarios y la precisión de los registros del Kardex para evaluar el desempeño de la gestión de inventarios y tomar medidas correctivas según sea necesario.

**Figura 25. Detalles de formatos Kardex**

GESTIÓN LOGÍSTICA									
Control KARDEX									
Código		CKLOG-01			Método		FIFO		
Versión		1.0							
Fecha actualización		Ene-22							
<b>Totales</b>		<i>A la fecha</i>			Último ingreso				
					Personal que registró				
Id	Código lote	Producto	Cantidad lotes	Cantidad de producto	Costo	Entradas	Salidas	Saldo	Fecha

Ingreso de materiales					
Fecha de ingreso			Proveedor		
N°	Material	lote	Código / SKU	Guia	Cantidad
				<b>Total</b>	

V°B° Logística

Solicitud de materiales		
Material o herramienta	Cantidad	UM
<b>Total</b>		
<b>Proceso</b>		
<b>Kanban</b>		
<b>Fecha</b>		

Salida de materiales		
Material	Cantidad	UM
<b>Total</b>		
<b>Proceso</b>		
<b>Kanban</b>		
<b>Fecha</b>		
<b>Entregado</b>		
<b>No entregado</b>		

**Tabla 42. Mejoras por implementación de sistema Kanban**

Por cajas / mes			
Meses	Pedidos entregados a tiempo	Total de pedidos	Nivel de servicio
1	100,275	105,000	95.50%
2	100,483	108,000	93.04%
3	103,408	109,000	94.87%
4	104,575	109,000	95.94%
5	103,234	107,000	96.48%
6	99,918	105,000	95.16%
7	100,537	108,000	93.09%
8	106,612	110,000	96.92%
9	97,871	105,000	93.21%
10	97,923	105,000	93.26%
11	103,752	110,000	94.32%

12	103,213	110,000	93.83%
13	101,423	108,000	93.91%
14	103,389	110,000	93.99%
15	100,815	107,000	94.22%
16	101,243	107,000	94.62%
17	101,650	107,000	95.00%
18	100,359	105,000	95.58%
19	98,675	106,000	93.09%
20	97,692	105,000	93.04%
21	105,050	110,000	95.50%
22	104,841	110,000	95.31%
23	103,703	109,000	95.14%
24	98,962	106,000	93.36%
25	103,486	108,000	95.82%
26	103,741	110,000	94.31%
27	104,306	108,000	96.58%
28	106,414	110,000	96.74%
29	98,595	105,000	93.90%
30	102,643	108,000	95.04%
31	99,810	106,000	94.16%
32	101,882	109,000	93.47%
33	98,291	105,000	93.61%
34	101,446	109,000	93.07%
35	104,760	109,000	96.11%
36	100,687	107,000	94.10%
			<b>94.59%</b>

<b>Aspecto</b>	<b>Montos</b>	<b>Mejora</b>
Promedio de cajas sin vender	4,000.00	1,500.00
Kilos sin vender	6,000.00	2,250.00
<b>costo por kilo</b>	<b>S/ 111,264.00</b>	<b>S/ 41,724.00</b>

<b>Indicador</b>	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>
Nivel de Servicio de Entrega	89.72%	95%

## Evaluación económica de las propuestas

A continuación, se detallan los beneficios esperados por las mejoras propuestas y las inversiones necesaria para su implementación. Luego de consolidar la información indicada se procederá a evaluar la viabilidad económica de la implementación a través de indicadores tales como el VAN, TIR, y B/C.

### Inversiones

Se detallan a continuación las inversiones a realizar para la correcta implementación de las herramientas de mejora propuestas.

**Tabla 43. Detalles de inversiones soluciones propuestas Gestión de producción, Forecasting y ASP - MRP I**

Descripción de inversiones	cantidades	precio unitario	Total
Software de Gestión de Producción (licencia anual)	1	S/ 15,000	S/ 15,000
Software de Forecasting (licencia anual)	1	S/ 10,000	S/ 10,000
Software de MRP (licencia anual)	1	S/ 12,000	S/ 12,000
Servidor para alojar el software (opcional)	1	S/ 20,000	S/ 20,000
Consultoría de Implementación (por proyecto)	1	S/ 5,300	S/ 5,300
Capacitación del Personal (por día de capacitación)	5	S/ 2,000	S/ 10,000
Licencia de Microsoft ASP.NET (anual)	1	S/ 5,000	S/ 5,000
Licencia de Base de Datos SQL Server (anual)	1	S/ 8,000	S/ 8,000
Equipamiento de Oficina para el Departamento de Producción	1	S/ 3,500	S/ 3,500
Contingencia y otros gastos imprevistos (10% del total)	1	S/ 10,000	S/ 10,000
			<b>S/ 98,800</b>

**Tabla 44. Detalle de soluciones propuestas: herramienta JIT (justo a tiempo), gestión estratégica de logística, sistema Kardex integrado con el ASP y el MRP**

Descripción de inversiones	cantidades	precio unitario	Total
Software de Herramienta JIT (licencia anual)	1	S/ 18,000	S/ 18,000
Consultoría Especializada para Implementación JIT	1	S/ 500	S/ 500
Software de Gestión Estratégica de Logística (licencia anual)	1	S/ 15,000	S/ 15,000
Consultoría para Implementación de Gestión Estratégica	1	S/ 3,500	S/ 3,500
Software de Sistema Kardex Integrado con ASP (licencia anual)	1	S/ 12,000	S/ 12,000
Consultoría para Integración de Kardex con ASP y MRP	1	S/ 8,000	S/ 8,000
Licencia de Microsoft ASP.NET (anual)	1	S/ 5,000	S/ 5,000
Licencia de Base de Datos SQL Server (anual)	1	S/ 8,000	S/ 8,000
Equipo Informático para implementación (computadoras, etc.)	1	S/ 6,000	S/ 6,000
Capacitación del Personal (por día de capacitación)	1	S/ 2,000	S/ 2,000
			<b>S/ 78,000</b>

### **Viabilidad económica de la propuesta**

A continuación, se detalla la evaluación económica para determinar la viabilidad de implementación de la propuesta. Solo se plantea evaluar la implementación de manera económica, es decir con recursos propios de la empresa. Para el flujo de caja se plantean los siguientes supuestos: la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) es de 20%, se considera un crecimiento proyecto de 1.00% anual sobre la producción de arándanos de cada año y la inversión inicial es la suma de las inversiones realizadas para cada propuesta. Los beneficios ingresan luego del primer año de la implementación de acuerdo con los cálculos realizados

**Tabla 45. Flujo de caja**

<b>Estado de resultados</b>									
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ventas por arándanos		S/ 4,318,263.18	S/ 3,850,794.49	S/ 3,615,068.40	S/ 1,943,734.36	S/ 1,814,122.53	S/ 5,456,747.01	S/ 3,892,687.80	S/ 3,578,942.81
<b>Ingresos</b>		S/ 4,318,263.18	S/ 3,850,794.49	S/ 3,615,068.40	S/ 1,943,734.36	S/ 1,814,122.53	S/ 5,456,747.01	S/ 3,892,687.80	S/ 3,578,942.81
Costos Operativos									
Mano de obra		S/ 215,913.16	S/ 192,539.72	S/ 180,753.42	S/ 97,186.72	S/ 90,706.13	S/ 272,837.35	S/ 194,634.39	S/ 178,947.14
Materiales		S/ 1,511,392.11	S/ 1,347,778.07	S/ 1,265,273.94	S/ 680,307.03	S/ 634,942.88	S/ 1,909,861.45	S/ 1,362,440.73	S/ 1,252,629.98
Depreciación activos		S/ 215,913.16	S/ 192,539.72	S/ 180,753.42	S/ 97,186.72	S/ 90,706.13	S/ 272,837.35	S/ 194,634.39	S/ 178,947.14
GAV		S/ 1,295,478.95	S/ 1,155,238.35	S/ 1,084,520.52	S/ 583,120.31	S/ 544,236.76	S/ 1,637,024.10	S/ 1,167,806.34	S/ 1,073,682.84
<b>Total egresos</b>		S/ 3,238,697.38	S/ 2,888,095.86	S/ 2,711,301.30	S/ 1,457,800.77	S/ 1,360,591.90	S/ 4,092,560.26	S/ 2,919,515.85	S/ 2,684,207.10
Utilidad antes de Impuestos		S/ 1,079,565.79	S/ 962,698.62	S/ 903,767.10	S/ 485,933.59	S/ 453,530.63	S/ 1,364,186.75	S/ 973,171.95	S/ 894,735.70
Impuestos (30%)		S/ 323,869.74	S/ 288,809.59	S/ 271,130.13	S/ 145,780.08	S/ 136,059.19	S/ 409,256.03	S/ 291,951.58	S/ 268,420.71
Utilidad después de Impuestos		S/ 755,696.06	S/ 673,889.04	S/ 632,636.97	S/ 340,153.51	S/ 317,471.44	S/ 954,930.73	S/ 681,220.36	S/ 626,314.99

**Flujo de caja**

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Utilidad después de impuestos		S/ 755,696.06	S/ 673,889.04	S/ 632,636.97	S/ 340,153.51	S/ 317,471.44	S/ 954,930.73	S/ 681,220.36	S/ 626,314.99
Depreciación activos		S/ 215,913.16	S/ 192,539.72	S/ 180,753.42	S/ 97,186.72	S/ 90,706.13	S/ 272,837.35	S/ 194,634.39	S/ 178,947.14
Inversión inicial	-S/ 176,800.00	S/ 971,609.22	S/ 866,428.76	S/ 813,390.39	S/ 437,340.23	S/ 408,177.57	S/ 1,227,768.08	S/ 875,854.75	S/ 805,262.13
Flujo neto de efectivo	-176,800.00	S/ 971,609.22	S/ 866,428.76	S/ 813,390.39	S/ 437,340.23	S/ 408,177.57	S/ 1,227,768.08	S/ 875,854.75	S/ 805,262.13

**Tabla 46. Resumen de indicadores económicos obtenidos**

VAN	<b>S/2,435,924.48</b>
TIR	<b>53.9%</b>
TMAR	<b>20%</b>

<b>Rentabilidad</b>	
Inversiones en mejora	S/ 176,800.00
Beneficios netos	S/ 767,374.51

**4.34**

<b>B/C</b>	
VAN de ingresos	S/13,777,374.98
VAN de egresos	S/10,333,031.23

**1.3**

<b>PRI</b>	
Inversión	S/ 176,800.00
Primer flujo de efectivo positivo	S/ 971,609.22

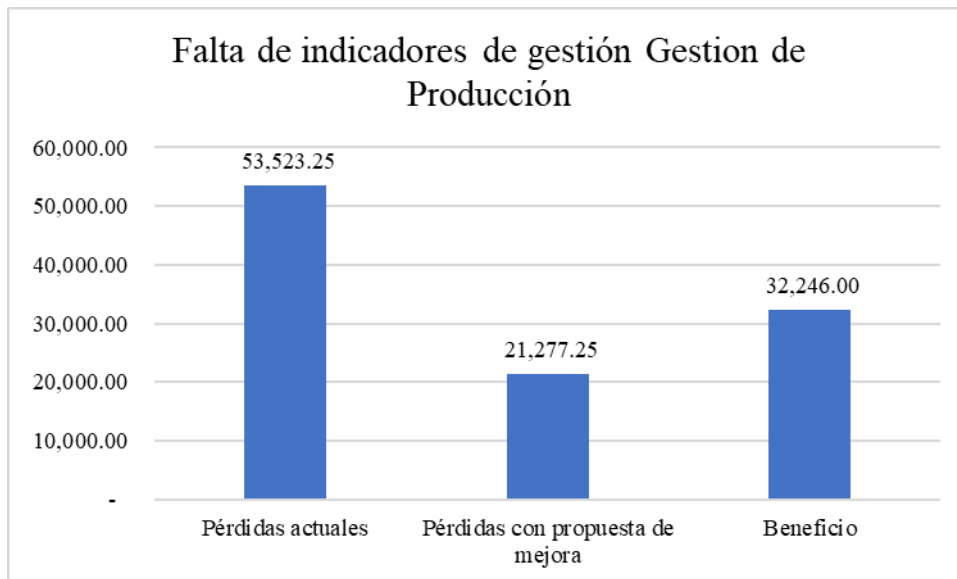
**1.18**

De los resultados mostrados, se obtiene que las propuestas son viables dado que el VAN (valor neto actual) de la inversión es mayor a 0 ( $S/ 2,435,924.48 > 0$ ), la TIR (tasa interna de retorno) es mayor a la TMAR ( $53.9\% > 20\%$ ), el B/C es 1.30 y el periodo de recuperación es de 1.18 años.

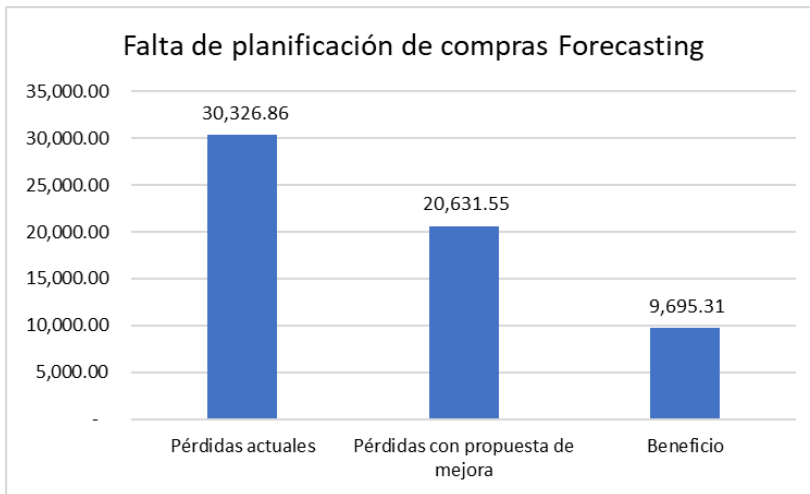
### Resultados

Las propuestas planteadas para la planificación logística tuvieron como objetivo reducir los costos de operación de una empresa agroindustrial, como resultados se obtuvieron, en primer lugar, el diagnóstico de la problemática en planificación logística a través de una identificación general, su priorización y análisis con el diagrama de causa - efecto, con ello se obtuvieron las causas raíz a los problemas; con lo cual se determinaron las herramientas adecuadas para su solución. La solución se enfoca en reducir las pérdidas que generan dichos problemas y tienen impacto final en los costos de operación de la empresa agroindustrial. A continuación, se resumen y detallan los principales resultados.

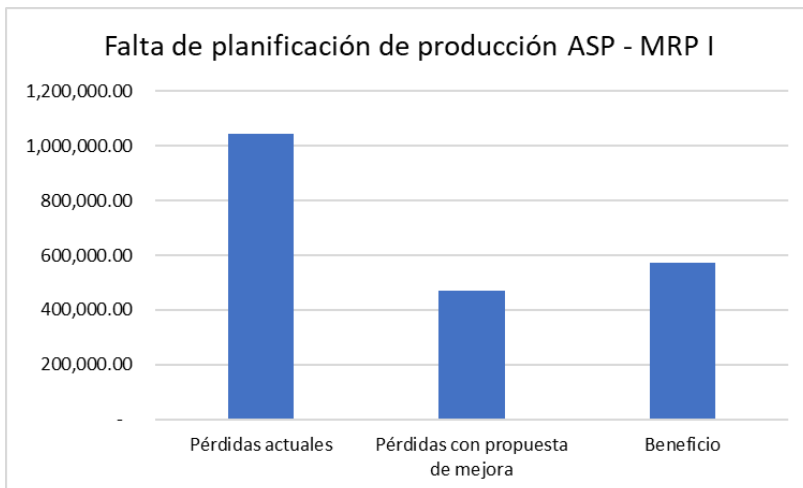
**Figura 26. Gráfico de mejora de costos por CR01**



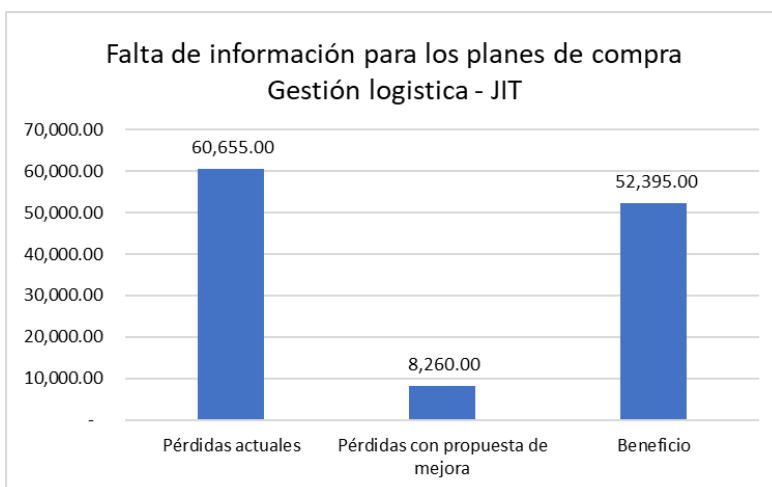
**Figura 27. Gráfico de mejora de costos CR02**



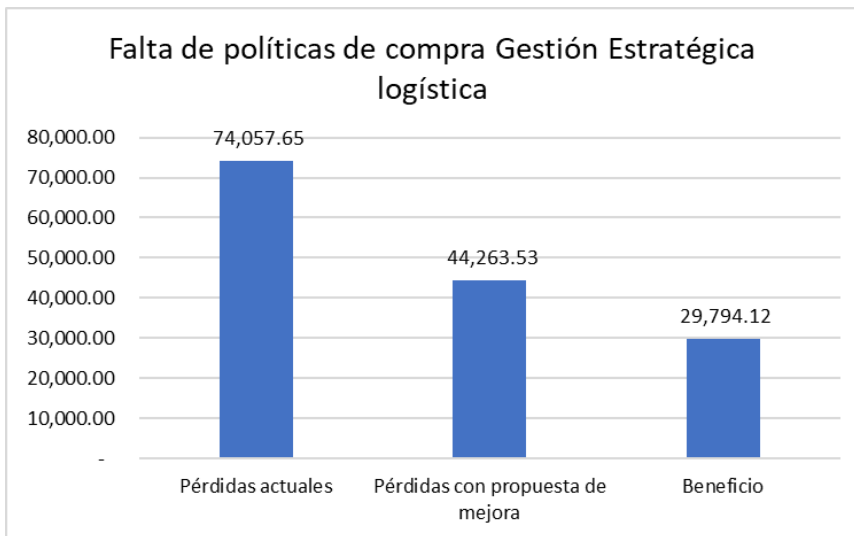
**Figura 28. Gráfico de mejora de costos CR03**



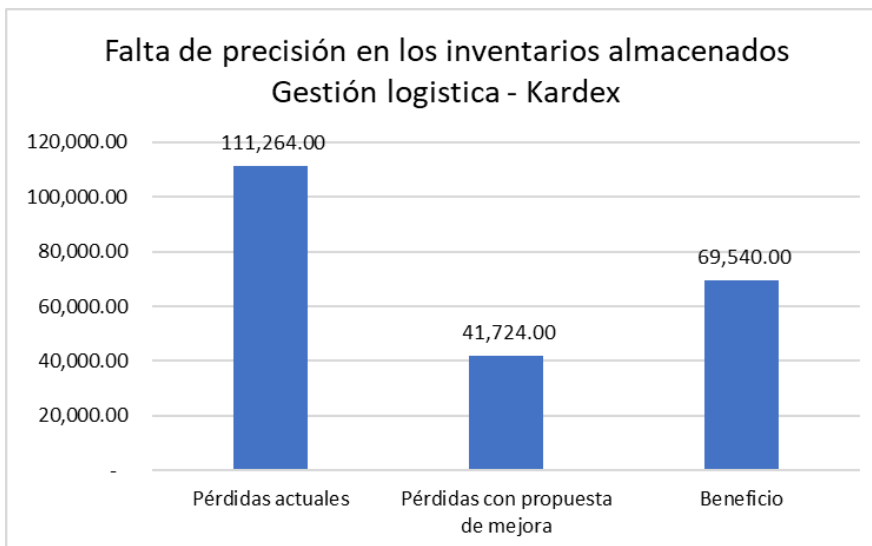
**Figura 29. Gráfico de mejora de costos CR04**



**Figura 30. Gráfico de mejora de costos CR05**



**Figura 31. Gráfico de mejora de costos CR06**



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Discusión

La presente investigación se centra en proponer mejoras significativas en la planificación logística de una empresa agroindustrial ubicada en Trujillo para reducir sus costos operativos. Estas mejoras se basan en la implementación de diversas herramientas y sistemas, incluyendo Justo a Tiempo (JIT), gestión estratégica de logística, sistema Kardex integrado con ASP y MRP, así como Gestión de Producción, Forecasting y ASP-MRP I. A través de un enfoque integral, se buscó optimizar los procesos logísticos, minimizar los tiempos de espera y maximizar la eficiencia operativa en toda la cadena de suministro.

En tal sentido la Gestión de producción se propuso para solucionar la falta de indicadores de gestión, a través de la implementación de un cuadro de mando para controlar el desempeño de los principales indicadores de producción; con ello se logró pasar de no tener indicadores implementados (0%) a tener el 100% de indicadores implementados para producción, lo que a su vez impactó en los costos operativos reduciéndolos en un 60%, siendo el beneficio neto de S/ 32,246 soles. Los resultados anteriores guardan relación con los hallazgos de Castillo y Meléndez (2020) en cuya investigación aplicando la gestión de producción lograron incrementar la rentabilidad de la empresa industrial de un 28.58% a un 35% con beneficios netos de S/258,000 mil soles.

Así también la implementación de un pronóstico o Forecasting utilizando regresión lineal, como punto de partida para la implementación de un MRP orientado a la solución de la falta de planificación de compras, con un método y seguimiento adecuado del pronóstico se logró reducir el Error medio absoluto de las proyecciones pasando de un Error Medio Absoluto de 14% a un aceptable 8% con lo que se logró reducir los costos operativos asociados a una mala planificación de compras en un 32% lo que representa a su vez un beneficio de S/20,631 soles; en tal sentido los resultados se apoyan en las conclusiones de Ruiz y Guzmán (2018)

quienes aplicaron en su investigación un MRP para el control de producción y logística de materiales logrando cumplir los planes de compras de un 96% a un 98% con porcentajes de errores en el pronóstico aceptables, lo cual significó beneficios por S/ 1.58 millones de soles en la línea de producción y la empresa.

Por otra parte, al abordar la falta de planificación de producción se hizo la implementación de los ASP – MRP I donde se utilizó la capacidad instalada logró llevar las pérdidas actuales de S/ 1,042,624.1 soles a un S/ 468,920.0 lográndolo reducirlo un 55% lo que representa un beneficio de S/573,704.08 soles para la empresa. Los resultados mostrados se condicen con lo dicho por Garcia & Pretel (2019), en su tesis tuvieron como objetivo general determinar como la Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) garantiza el cumplimiento en la entrega de peticiones de los condensadores en una empresa limeña, mejorando la conformidad de entregas, ya que antes de la mejora se tenía un 54%, y una vez realizado la implementación se obtuvo un 80%, lo cual podemos observar que se incrementó en un 26%.

Continuando con la falta de información para los planes de compra, se aplicó la gestión logística – Just in Time (JIT) para optimizar la eficiencia de programación de compras programadas logrando llevar las pérdidas actuales de S/ 60,655.0 soles a S/ 8,260.0 soles, lo que representa una mejora del 86% lo que representa un beneficio de S/ 52,395.00 soles para la empresa, lo dicho se apuntala en los resultados mostrados por Castañeda (2020) como objetivo general diseñar un modelo de planificación empleando la herramienta MRP en una organización fabricante de plásticos en Guatemala que tenía problemas de exceso de materias primas como inventarios. Con el MRP se logra reducir en un 21% el sobre stock de materia prima y con ello sus costos operativos en el mismo orden.

Al abordar la falta de políticas de compra se aplicó la gestión estratégica logística aplicando políticas de compras implementadas lo que llevó de no tener ninguna política de

compra implementada (0%) a un saludable 100% representado una mejora en cuanto a las pérdidas actuales de S/ 74,057.7 soles a S/ 44,263.5 soles, lo que representa una mejor del 40% y S/ 29,794.12 soles de ahorro para le empresa. Estos resultados condicen con los mostrados por Vargas & Tunarozza (2017) cuyo objetivo general fue elaborar un plan de abastecimiento de materiales y producción para una empresa que elabora perfiles se utilizó MRP, se tuvieron reducción en costos operativos en el orden del 30%.

Para finalizar, se abordó la falta de precisión en los inventarios almacenados usando la gestión logística – Kardex para mejorar el nivel del servicio de entrega, se llevaron las pérdidas actuales de S/ 111,264.0 soles a S/ 41,724.0 soles, lo que representa una mejora del 63% y un beneficio para la empresa de S/ 69,540.00 soles, estos resultados pueden apoyarse en los mostrados por Ruiz y Guzmán (2018), quienes plantean una propuesta de mejora en la gestión logística y control de producción en una empresa agroindustrial en Lambayeque que utilizaron MRP, estandarización de procesos y se mejoró el cumplimiento de los planes de producción del 96 al 98%, la disponibilidad de inventarios de 73 a 80%, logrando un beneficio económico de 1.58MM.

## Conclusiones

1. Se determinó que la propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS reduce los costos de operación en una empresa agroindustrial, Trujillo 2023 en un 53%
2. Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la planificación logística en la empresa agroindustrial
3. Se desarrollaron las propuesta de mejora en la planificación logística mediante Forecasting y APS en la empresa agroindustrial.
4. Se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora en la planificación logística en la empresa agroindustrial, la cual resulta viable de acuerdo con los indicadores evaluados  $VAN = S/2,435,924.48 > 0$ ,  $TIR = 53.9\% > Tasa\ mínima$  atractiva de retorno (20%), Beneficio – costo (B/C) de 1.3 soles por cada sol invertido, y un Periodo de Recuperación de la inversión (PRI) de 1.18 meses

### **Recomendaciones**

Continuar invirtiendo en la capacitación y desarrollo del personal para garantizar una adecuada adaptación a las nuevas prácticas y tecnologías implementadas. Esto ayudará a superar barreras culturales y organizativas y maximizará el rendimiento de los sistemas integrados.

Mantener un enfoque proactivo en la monitorización y ajuste constante de los procesos logísticos y sistemas implementados. Esto permitirá identificar áreas de mejora continua y optimizar aún más la eficiencia operativa en la cadena de suministro.

Explorar oportunidades de colaboración con proveedores y socios logísticos para mejorar la visibilidad y coordinación en toda la cadena de suministro. Esto podría incluir la implementación de sistemas de información compartida y prácticas colaborativas para reducir costos y tiempos de entrega.

Realizar evaluaciones periódicas del rendimiento de los sistemas integrados y herramientas tecnológicas para asegurar su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa y su capacidad para adaptarse a cambios en el entorno operativo y de mercado.

Investigar y adoptar nuevas tecnologías emergentes en logística y gestión de la cadena de suministro, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, para mejorar aún más la eficiencia y la toma de decisiones basada en datos en todos los niveles de la operación logística.

## REFERENCIAS

- Agraria. (2022). *Exportaciones de arándanos en la campaña 2022/2023 alcanzarían las 275 mil toneladas*. Agraria.pe Agencia Agraria de Noticias.  
<https://agraria.pe/noticias/exportaciones-de-arandanos-en-la-campana-2022-2023-alcanzari-27826>
- Arándanos Perú. (2022). *Frambuesas – Arándanos Perú*. Arándanos Perú; Arándanos Perú.  
<https://arandanosperu.pe/category/frambuesas/>
- Bautista, S., Correa, Z. & Ventura, R. (2020). Situación actual de los envases utilizados para la conservación postcosecha de productos hortofrutícolas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 21(1). <https://www.redalyc.org/journal/813/81363356002/>
- Bonilla, V., Chávez, A., y Calderón, J. (2020). El valor agregado de la planificación estratégica en la cadena de suministro. *Jornal of business and entrepreneurial studies*, 4(3), 1-20.
- Camaiora, B. (2017). *“Plan de mejoramiento de productividad en los procesos de envasado de la agroindustrial Sol y Verde SAC”* [Tesis de grado].
- Cardenas, M., Flores, B., & Huaman, M. (2019). *Exportación de arándanos frescos a EE.UU.* [Tesis].  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/627587/Cardenas\\_HM.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/627587/Cardenas_HM.pdf?sequence=3)
- Clavo, J. (2017). *“Propuesta de Mejora para La Gestión de Producción mediante Manufactura esbelta de la Empresa A&L Import Trade S.A.C”* [Tesis. Universidad del Azuay].

- Felipe, L., Darío, M., & Zapata, A. (2017). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221–233.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75045730015>
- Forero, Y. y Ovalle, A. (2018). Análisis de los Sistemas de Programación de la Producción en la Gran Empresa de la Región Centro Sur de Caldas-Colombia. *Ingeniería Industrial. Actualidad Y Nuevas Tendencias*, III (10), 91–98.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215028421010>
- Fresh Fruit. (2022). *Producción de frambuesa se abre paso en el Perú*. Fresh Fruit - Expertos En Inteligencia Comercial. [https://freshfruit.pe/2020/01/26/produccion-de-frambuesa-se-abre-paso-en-el-peru/#:~:text=Los%20principales%20destinos%20de%20la,Bajos%20\(US%24%204.33\).](https://freshfruit.pe/2020/01/26/produccion-de-frambuesa-se-abre-paso-en-el-peru/#:~:text=Los%20principales%20destinos%20de%20la,Bajos%20(US%24%204.33).)
- Hidalgo, Y., Hernández, Y., & Leyva, N. (2020). Indicadores para evaluar el impacto de la capacitación en el trabajo. *Ciencias Holguín*, 26(1), 74–88.  
<https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407006/html/>
- Huertas, D., & Saldaña, L. (2022). “*propuesta de mejora en las gestiones de producción y logística para mejorar la productividad de una empresa del sector agroindustria molinera en la libertad, 2022*” [Tesis].
- Ibarra, V. Ballesteros, L. (2017). *Manufactura Esbelta*. *Conciencia Tecnológica*, 53.  
<https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/html/>
- Koo, W. (2022). *Pulpas Frutas Congeladas, Paltas, Arándanos, Perú Exportación 2022 abril - Agrodaperu*. Agrodaperu. <https://www.agrodaperu.com/2022/05/pulpas-frutas-congeladas-paltas-arandanos-peru-exportacion-2022-abril.html>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Frutas*. Midagri.gob.pe.

<https://www.midagri.gob.pe/portal/31-sector-agrario/lineas-de-cultivos-emergentes/259-frutas?start=3>

Montenegro, J., & Herrera, N. (2019). “*Propuesta de mejora en la planta de envasado y fríos de la empresa agroindustrial Export Valle Verde S.A.C. Aplicando herramientas de gestión productiva*” [Tesis].

Moposita, C. (2017). *Sistema De Producción Kanban En La Empresa De Calzado Producalza* [Tesis].

[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25184/1/Tesis\\_1220id.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25184/1/Tesis_1220id.pdf)

MyPeruGlobal. (2022). *Mercados y nichos de exportación del arándano peruano - MyPeruGlobal*. MyPeruGlobal. <https://myperuglobal.com/mercados-y-nichos-de-exportacion-del-arandano-peruano/>

Nagles, N. (2016). Productividad: una propuesta desde la gestión del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 58, 87–105.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20605807>

Olivera, L. (2020). *Retos y oportunidades de la agroindustria en el Perú - Facultad de Ingeniería USIL*. Facultad de Ingeniería USIL.

<https://facultades.usil.edu.pe/ingenieria/retos-y-oportunidades-de-la-agroindustria-en-el-peru/>

Orozco, J., Cuervo, H., & Bolaños, J. (2017). *Implementación de herramientas lean manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de Ekka corporación* [Tesis. Universidad de Cali].

[http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016\\_implementacionherramienta\\_lean.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016_implementacionherramienta_lean.pdf)

Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A. (2016).

Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, XXXVII (1), 24-35.

Vargas, J., Muratalla, G., y Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, V (17), 153-174.

Vera, N. (2019). *Propuesta de un modelo de gestión de proveedores para la empresa Reciplásticos S.A.* [Tesis de grado]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38725>

Yuján, D. (2017). *Mejora en la productividad de las áreas de Logística y producción mediante la implementación de Lean Six Sigma en una empresa Comercial* [Tesis].

## ANEXOS

### Anexo 1.

#### Formato de auditoría interna

<b>FORMATO DE AUDITORIA INTERNA - GERENCIA DE LOGÍSTICA</b>				
Área auditada: _____				
Proceso de Área Auditada: _____				
Responsable del proceso de auditoría: _____				
<b>CLASIFICACIÓN INTERNA</b>				
<b>PLANEACIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Los objetivos, alcance y programa del área fueron entendidos y acordados a los objetivos de la empresa agroindustrial.				
2. El enfoque del área fue comunicado correctamente al personal operativo.				
3. Los procesos son desarrollados correctamente y con tiempos apropiados.				
<b>EJECUCIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Se ejecutaron las actividades en los procesos correctamente.				
2. Las actividades fueron realizadas eficientemente y eficazmente según los tiempos establecidos.				
3. Las actividades están enfocadas a los objetivos fundamentales y cadena de valor.				
4. Los tiempos improductivos en las actividades fueron mínimos y controlados.				
5. Se realizaron reuniones de apertura y cierre de manera clara y precisa.				
<b>RESULTADOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Los resultados de la gestión fueron comunicados de manera oportuna a la gerencia.				
2. Las soluciones ejecutadas fueron significativas, relevantes e útiles para la gerencia.				
3. Los informes de resultados fueron entregados y gestionados correctamente.				
<b>EN GENERAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. ¿Cuál es el desempeño global del área auditada internamente?				
2. ¿La gestión actual del área encaja con las exigencias y expectativas?				
3. ¿La gestión actual del área es valiosa para la empresa agroindustrial?				
<b>Total General de la Auditoría</b>				
<b>Comentarios:</b>				

*Nota:* Elaboración propia.