

## **FACULTAD DE INGENIERIA**

Carrera de Ingeniería Industrial

# **"PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C"**

Tesis para optar el título profesional de  
Ingeniera Industrial

### **Autoras:**

Maria Nela Benites Rodriguez  
Cristy Rosa Vasquez Lujan

### **Asesor:**

Ing. Mg. Oscar Alberto Goicochea  
Ramirez

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Enrique Martin Avendaño Delgado</b>	<b>18087740</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Miguel Alcala Adrianzen</b>	<b>17904461</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera</b>	<b>45236444</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

A Dios, porque sin él esto no hubiera sido posible. A mis padres quien con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más. A mis hermanos que son motivo para seguir cumpliendo mis metas. Los Amo,

**Maria N. Benites Rodriguez**

A mi madre, quien me regala su amor de manera incondicional y me demuestra cada día que no hay circunstancia tan mala como para rendirme y no seguir luchando por mis sueños. A mis hermanos, quienes son el impulso y la razón más bonita que tengo para superarme día a día y entregar lo mejor de mí. Soy realmente afortunada de tenerlos en mi vida.

**Cristy R. Vásquez Luján**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la oportunidad de vida y por las bendiciones que cada día me regala. A mis padres Cornelio y Angelita por darme su amor, sus cuidados y por creer en mis sueños. Gracias a mis hermanos por sus consejos y por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera. Y a nuestro asesor por su tiempo y dedicación para el desarrollo de nuestra tesis.

**Maria N. Benites Rodriguez.**

A Dios que me regala vida y es dueño de cada bendición que tengo en ella; cada logro es por él y para él. A mi madre por ser es el pilar fundamental, mi apoyo y soporte de vida. A mis hermanos por inspirarme a ser mejor cada día. Gracias a toda mi familia Luján, cada uno de ustedes ha contribuido en mi crecimiento personal, gracias por cada vivencia y apoyo incondicional.

**Cristy R. Vásquez Luján.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>99</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>
<b>Anexo N° 1 .....</b>	<b>111</b>
<b>Anexo N° 2 .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo N° 3 .....</b>	<b>115</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métodos e instrumentos para el análisis de datos.....	32
Tabla 2. Técnicas de recolección de datos .....	33
Tabla 3. Resultados de encuesta de valoración .....	47
Tabla 4. Tabulación de resultados, priorización de causas.....	47
Tabla 5. Resumen de causas raíz priorizadas por área .....	48
Tabla 6. Matriz de indicadores por causa raíz .....	49
Tabla 7. Pérdida por procesos no estandarizados.....	50
Tabla 8. Estudio de tiempos línea de pilado .....	51
Tabla 9. Resumen de tiempos por estación .....	52
Tabla 10. Resumen de tiempo normal con suplementos .....	52
Tabla 11. Datos de balance de línea .....	54
Tabla 12. Nuevo tiempo estándar por estaciones .....	54
Tabla 13. Mejoras por procesos estandarizados .....	54
Tabla 14. Resumen de sobre producción de arroz extra-2021 .....	55
Tabla 15. Pérdidas por falta de estandarización de procesos. ....	56
Tabla 16. Registro de demanda histórica.....	58
Tabla 17. Factor de estacionalización.....	59
Tabla 18. Pronóstico de producción 2022 .....	59
Tabla 19. Plan de producción de arroz extra-50 kg - 2022.....	60
Tabla 20. Detalle de producción mejorada.....	61
Tabla 21. Pérdidas mejoradas por implementación de plan de producción .....	61
Tabla 22. Monetización de pérdidas por falta de procedimientos de operación .....	62
Tabla 23. Manual de procedimientos de Producción .....	63
Tabla 24. Tiempos Estándar de Producción .....	67

Tabla 25. Diagrama de operaciones de producción.....	68
Tabla 26. Tiempos promedio perdidos mejorados .....	69
Tabla 27. Pérdida mejorada por contar con manual de operación - Producción .....	69
Tabla 28. Monetización de pérdidas por compras urgentes .....	70
Tabla 29. Monetización de pérdidas por stock no controlado.....	71
Tabla 30. Procedimiento de gestión de inventarios.....	72
Tabla 31. Mejoras por gestión de inventarios - reducción de compras de emergencia.....	78
Tabla 32. Reducción de sacos pilados no controlados .....	78
Tabla 33. Monetización de pérdidas por inadecuada ubicación del almacén.....	81
Tabla 34. Detalle de pérdidas mejoradas - reubicación de almacén.....	84
Tabla 35. Monetización de pérdidas por falta de procedimientos logísticos .....	85
Tabla 36. Manual de procedimientos de logística .....	86
Tabla 37. Disminución de pérdidas por costos logísticos de urgencia.....	93
Tabla 38. Inversiones para implementación de Estudio de tiempos.....	94
Tabla 39. Inversiones para implementación de MRP 1 .....	94
Tabla 40. Inversión para implementar manual de operaciones .....	95
Tabla 41. Inversión para la implementación del Kardex.....	95
Tabla 42. Inversión para la implementación de Distribución de planta .....	95
Tabla 43. Inversiones para la implementación de manual de operaciones logísticas.....	95
Tabla 44. Estado de resultados y flujo de caja proyectado.....	97
Tabla 45. Resultados de la evaluación económica. ....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de arroz por miles de toneladas 2015 - 2021 .....	11
Figura 2. Distribución de la producción nacional de arroz 2020.....	12
Figura 3. Procedimiento de investigación .....	33
Figura 4. Organigrama del Molino Chepén SAC.....	35
Figura 5. Matriz FODA de la empresa .....	39
Figura 6. Mapa de procesos de la empresa.....	40
Figura 7. Diagrama de operaciones del Molino Chepén SAC .....	41
Figura 8. Diagrama de Ishikawa - Logística.....	44
Figura 9. Diagrama de Ishikawa - Producción .....	45
Figura 10. Diagrama de Ishikawa general .....	46
Figura 11. Diagrama de Pareto .....	48
Figura 12. Línea de pilado de arroz balanceada. ....	53
Figura 13. Registro de ingreso de PT .....	75
Figura 14. Registro de salida de PT.....	75
Figura 15. Registro de saldos de PT.....	76
Figura 16. Modelo de sistema de control Kardex.....	77
Figura 17. Layout Planta de pilado de arroz - Molicentro Chepén SAC.....	80
Figura 18. Distribución de planta mejorada .....	83
Figura 19. Mejorar por implementación de estudio de tiempos .....	100
Figura 20. Mejorar por implementación de MRP I .....	100
Figura 21. Mejora por implementación de Manual de procedimiento .....	101
Figura 22. Mejora por implementación de Kardex.....	101
Figura 23. Mejora por implementación de distribución de planta.....	102
Figura 24. Mejora por implementación de manual de procedimientos.....	102

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo determinar de qué manera las propuestas de mejora en la gestión logística y producción impactan sobre la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén SAC. Para lograr dicho objetivo, primero se realizó un diagnóstico de la situación actual, de manera que se identificaron seis causas raíz (tres en producción, tres en gestión logística), éstas se ordenaron en el diagrama de espina de pescado o de Ishikawa: no existen procesos estandarizados, falta de un plan de producción, falta de procedimientos de operación de línea, inadecuada gestión de inventarios, inadecuada ubicación del almacén, falta de procedimientos de logística. Posteriormente se desarrolló la matriz de indicadores para cada causa raíz identificada, con ello se cuantificaron los costos y pérdidas monetarias obteniendo un total de S/261,014.69 soles perdidos por año. Dentro de la matriz se consideraron también los métodos y herramientas propuestas como mejoras: Estudio de tiempos, MRP 1, Manual de procedimientos, Kardex, Distribución de planta, Manual de procedimientos; con dichas mejoras se logra reducir las pérdidas hasta en un 89 % logrando beneficios por S/231,190.37, mejorando el indicador de rentabilidad de 24.40% a 29.33%. Para finalizar, se procedió con la evaluación económica de las propuestas de donde los resultados de los indicadores principales fueron un VAN de S/233,562.67, TIR: 110%, periodo de recuperación de 1.66 años y un beneficio / costos de 1.10 soles; de dichos indicadores se concluye con la viabilidad de implementación de la propuesta.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Actualmente la agricultura continúa siendo una actividad creciente y clave a nivel mundial tanto para la economía en sí como para los consumidores y empresas que se desarrollan a lo largo de toda la cadena logística y productiva de los alimentos. Lo anterior es evidente dado que la agricultura y su industria hasta el comercio de alimentos fueron actividades calificadas de primordiales a nivel mundial primeras en reactivarse y continuar desde el inicio de la pandemia producida por el covid 19.

En este aspecto, la industria arrocera y en particular del arroz pilado, China como el principal productor a nivel mundial de producir de 2019 146,730 mil toneladas hasta un total de 148,300 mil toneladas a febrero de 2021, lo que representan un incremento de 1%, siguiendo India e indonesia con aumentos relativamente proporcionales de 1.5% y 1.3% respectivamente (AtlasBig, 2021).

Es importante resaltar el caso de China dado que el incremento presentado tiene mayor valor dado que China fue uno de los países con las primeras cuarentenas y restricciones dada la pandemia siendo este país el primer consumidor de arroz del mundo con un consumo de 151 kg por persona. Es un escenario similar con los demás países asiáticos tales como India, Indonesia y Bangladesh con consumos de 118 kg/persona, 291 kg/persona y 318 kg/persona respectivamente.

Para el caso de Sudamérica Brasil ocupa el puesto 11 del mundo con una producción total de arroz pilado a 2021 de 7480 miles de toneladas y en el puesto 21 está Perú cuya producción se mantuvo estable de 2,202 miles de toneladas desde 2019 hasta febrero de 2021 teniendo en cuenta que el consumo doméstico también se mantuvo

estable con 2,500 miles de toneladas, presentando incremento por regiones y decrecimientos dadas las distintas condiciones climáticas de Perú. (MIDAGRI, 2020)

N°	Países	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021 (Feb)
	<b>TOTAL</b>	<b>477 101</b>	<b>491 750</b>	<b>494 439</b>	<b>497 319</b>	<b>497 165</b>	<b>504 020</b>
1	China	148 499	147 766	148 873	148 490	146 730	148 300
2	India	104 408	109 698	112 760	116 480	118 426	120 000
3	Indonesia	36 200	36 858	37 000	34 200	34 700	35 500
4	Bangladesh	34 500	34 578	32 650	34 909	35 850	35 300
5	Vietnam	27 584	27 400	27 657	27 344	27 100	27 100
6	Thailand	15 800	19 200	20 577	20 340	17 655	18 600
7	Burma	12 160	12 650	13 200	13 200	12 700	12 900
8	Filipinas	11 008	11 686	12 235	11 732	11 927	12 200
9	Japón	7 876	7 929	7 787	7 657	7 611	7 620
10	Pakistan	6 802	6 849	7 500	7 300	7 200	7 600
11	Brasil	7 210	8 383	8 204	7 140	7 602	7 480
12	Estados Unidos	6 131	7 117	5 659	7 107	5 877	7 226
13	Camboya	4 931	5 256	5 554	5 742	5 740	5 840
14	Nigeria	3 941	4 536	4 470	4 538	5 040	4 725
<b>21</b>	<b>Perú</b>	<b>2 174</b>	<b>2 185</b>	<b>2 097</b>	<b>2 455</b>	<b>2 202</b>	<b>2 200</b>
	Otros países	47 877	49 659	48 216	48 685	50 805	51 429

Figura 1. Producción mundial de arroz por miles de toneladas 2015 - 2021

Para el caso particular nacional, el arroz ha sido tradicionalmente un producto de primera necesidad y alto consumo, teniendo una tasa de crecimiento promedio anual de 2.8% durante dos décadas desde el año 2000, cerrando el año 2019 con un total de 1,9 millones de toneladas de arroz pilado. Desde el 2020 la producción y comercio de arroz ha sostenido su crecimiento por el incremento de precios de mercado y se prevé que esta tendencia continúe de cara al 2021 – 2022. (MIDAGRI-DGPA, 2021). En tanto a las regiones el primer puesto lo tiene San Martín con un 22% de la producción nacional, seguido por Piura con el 19%, Lambayeque con el 13% y La Libertad en cuarto lugar con el 11% de la producción total nacional.

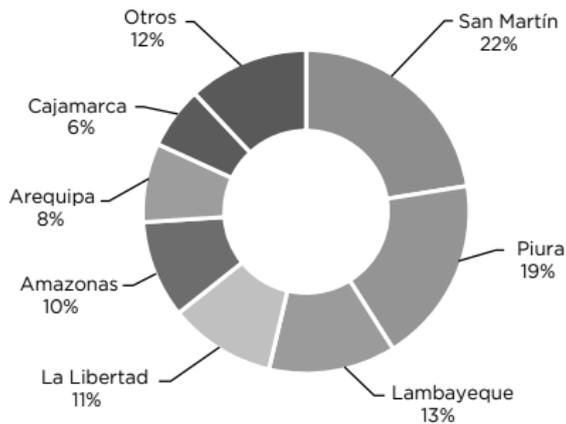


Figura 2. Distribución de la producción nacional de arroz 2020

Sin embargo, La Libertad es la primera región en el Perú en tanto al rendimiento de tonelada por hectárea con un 10.19 t/ha y un mayor precio en chacra de 1,29 soles por kilo al 2020. En tanto a las provincias Pacasmayo representa el 48% de la producción de la región y Chepén cerca del 30% del total de la producción. (DEAMINAGRI, 2020).

Dada la continua actividad en torno al arroz pilado los molinos que se dedican al servicio de pilado y comercialización del arroz tienen que mantener constantemente su participación de mercado siendo competitivos a todo nivel, en el caso particular de esta industria siendo el producto un *commoditie*, se tiene que tener la gestión operativa básica necesaria con el objetivo de lograr la máxima eficiencia en costos y consecuente rentabilidad.

La empresa Molicentro Chepén SAC es una empresa cuya fundación se remonta al año 2009 en la ciudad de Chepén, la empresa familiar se dedicó desde un comienzo a brindar el servicio de pilado siendo sus principales proveedores los agricultores de la localidad y distritos aledaños. Dada su consolidación como una de las principales empresas molineras de la región que actualmente llega a brindar servicios hasta los

distritos de Guadalupe y otros del norte del país, se ha visto en la necesidad de gestionar mejor sus operaciones industriales con miras a mantener su posición como líder dentro del sector. Hoy el molino cuenta con áreas delimitadas de Producción, logística, mantenimiento y administrativo financiera, con un personal total de 35 personas con una gerencia, 3 jefaturas y operarios que trabajan a 2 turnos. Las ventas de la empresa alcanzan hasta S/170,000.00 de soles por mes con una producción promedio de 120 y 150 mil sacos de arroz pilado por año.

Actualmente la empresa presenta problemas en el área de producción, dado que actualmente no manejan un adecuado plan de producción, ésta operación se lleva a cabo de manera cuasi empírica y con base en la experiencia de los gestores y su profundo conocimiento del mercado, sin embargo la producción no está ajusta con la realidad comercial de la empresa y se presentan perdidas por falta de producto y por sobreproducción en los distintos meses del año; a la vez la empresa no cuenta con sus procesos productivos estandarizados, no se tiene el tiempo estándar del proceso medido además de no contar con procedimientos definidos lo cual genera distintos tipos de desperdicio en el proceso productivo. Una situación similar se evidencia en el área logística que se complementa con otros problemas identificados, como, por ejemplo, no contar con una gestión de inventarios definida, no se tiene el dato exacto y cuantificado de las salidas y entradas tanto de producto como de materiales. Otro problema en el ámbito logístico es la inadecuada ubicación del almacén lo que retrasa las operaciones en la línea de producción, la recepción de materiales y la entrega de producto. De manera análoga no se cuenta con procedimientos de operación definidos y documentados.

Los problemas descritos anteriormente tienen un impacto directo en rentabilidad dado que las pérdidas, alrededor de S/ 261,000.00 (de las cuales S/ 203,000.00 soles

corresponden a pérdidas en el área de Producción y S/ 58,000.00 soles desde la Gestión Logística) soles, que generan reducen los beneficios totales y consecuentemente la rentabilidad sobre los activos (ROA) que actualmente es del 24.40% ( el cálculo de la rentabilidad se toma el total de activos como dato del área contable por un total de S/ 1,800,000.00 entre activos corrientes y no corrientes). De continuar generándose pérdidas, los márgenes se reducen lo que puede desencadenar en pérdida de competitividad de la empresa, incremento de precios, pérdida de ventas, reducción de capacidad de endeudamiento (por indicadores deteriorados). Para contener las pérdidas, evitar las consecuencias descritas e incluso mejorar la situación operativa, económica e incluso financiera de la empresa se propone el presente estudio como propuesta de mejora en la gestión logística y producción para incrementar la rentabilidad de la empresa Mollicentro Chepén S.A.C.

## **1.1. Antecedentes de la investigación**

### **1.1.1. Antecedentes Internacionales**

Bautista, S. & Manzano, C. (2011), en su tesis "Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles", realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Industrial de Santander. Empleando un diseño de investigación pre – experimental y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). A través de la elaboración del diagnóstico enfocado en la descripción del proceso productivo, se logró conocer en detalle el funcionamiento del área de producción con el fin de detectar las dificultades presentes para las cuales se diseñaron e implementaron las propuestas de mejora. El estudio de tiempos desarrollado en la línea de producción con el objetivo de determinar la capacidad instalada indicó que en general el primer y segundo recurso restrictivo de capacidad son los procesos de chapillado y refilado respectivamente. Con la adquisición de la

enchapadora refileadora de cantos aumentó la eficiencia de estos dos procesos en un 71,30%. Obteniendo como resultados que la capacidad de producción aumentó para los muebles 100x100 y TV 21 un 51,83% y 54,39% respectivamente. 39,13% para el mueble de computador CC 07, en el escritorio ES 03 53,85% y en el closet CL 08 23,26%, llegando a la conclusión que la implementación de la propuesta, permitirá un mayor control del cumplimiento al objetivo de la empresa y fomentará el mejoramiento continuo en sus operaciones, adicionalmente el seguimiento y estandarización del estado correcto de los puestos de trabajo ayudará a alcanzar un mayor nivel de esta herramienta en el proceso clave de manufactura, contribuyendo a mejorar la productividad de la organización.

Jara, M. (2012), en su tesis titulada "Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, Ecumec Mecanica del Sur", realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Politécnica Salesiana. Empleando un diseño de investigación no experimental, transeccional causal – correlacional y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). Todos los problemas encontrados al momento de analizar el flujo deben ser neutralizados mediante las herramientas y procedimientos que contienen los nuevos sistemas de manufactura. En esta tesis se mencionan sistemas de producción en línea, teoría de restricciones (TOC) y Lean Manufacturing. Obteniendo como resultados que comparando el mapeo actual con el mapeo futuro deseado, revelan una mejora del 57.4% en el flujo de producción o lead time, y por consecuencia de esto una reducción de inventarios en planta, es decir produciendo la misma cantidad de productos, pero con menor capital de trabajo, llegando a la conclusión que es de suma importancia dedicar tiempo a la fase de análisis de mapeo de flujo de valor, ya que esta filosofía nos indica o nos permite visualizar cómo fluye el proceso, nos permite ver las fuentes

y orígenes del desperdicio, nos permite elaborar estrategias de mejoras, focalizándose en lo más importante para la meta de la empresa.

### **1.1.2. Antecedentes Nacionales**

Alan, J Rodríguez; Prada, J "Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico pvc", para obtener el grado de ingeniero industrial en la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema de planeamiento que le permita anticiparse a la demanda de sus clientes ya que estos constantemente hacen pedidos y la empresa realiza la producción empíricamente. Sin embargo, ello no siempre garantiza que se cumplan los pedidos ya que la demanda es fluctuante y dependiente de factores como los proveedores o el tipo de cambio de la materia prima. Por lo tanto, no hay una correcta planeación de la producción, y se concluye que la empresa requiere de un programa de planificación de la producción que reduzca los inventarios por la sobreproducción y la cantidad de horas extras que se generan en las demandas pico. Es imprescindible que el pronóstico sea lo más real posible ya que éste es la base para la planificación de la producción. El error del pronóstico de la demanda calculada por la empresa es alto, en promedio llega a 20%, lo cual está por encima de la meta prevista por la empresa que es de 10%. Con el nuevo método de cálculo de pronósticos propuesto, estacional multiplicativo, se llega a tener porcentajes de error menores, inclusive que la meta de la empresa, en promedio llega al 8%, por lo que se concluye que el método propuesto es mejor que el actual utilizado por la empresa, el cual es realizado empíricamente.

Rego, L. (2010), en su tesis denominada "Análisis y propuesta de mejora en el proceso de compactado en una empresa de manufactura de cosméticos", realizada para obtener

el título de Ingeniero Industrial; en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Empleando un diseño de investigación pre- experimental y como métodos de investigación deductiva (encuesta, observación). Las herramientas utilizadas son los gráficos de control para tener controlado el proceso, la especificación del modelo del proceso de negocio (BPSS) para definir los procesos de negocio de una manera lógica y estándar y el diagrama Pareto es otra herramienta fundamental para una mejor visualización de los diferentes tipos de procesos en los compactados. Se tiene que comenzar a mejorar el proceso que sea más crítico o que sus promedios tengan mayores desviaciones con respecto a la media, para que la mejora global tenga un mayor impacto. Obteniendo como resultados al evaluar las mermas en los diferentes procesos por los que pasa el polvo compacto se obtiene como pérdida en mermas un total S/ 201,235.30 asociado a las pérdidas por ventas, es decir a la utilidad hallada en el punto anterior (S/ 855,369.72) hay que quitarle estos S/ 201,235.30 quedando un total de S/ 654,134.42, como se puede apreciar disminuye considerablemente la utilidad por concepto de mermas, llegando a la conclusión que Las buenas prácticas de manufactura (BPM) aplicados a todo el proceso van a mejorar los índices de productividad y los beneficios para la empresa, en ese sentido mientras más constantes sean las capacitaciones sobre las BPM mejores serán los resultados en el proceso productivo.

### **1.1.3. Antecedentes Locales**

Gálvez Peralta, J., & Silva López, J. (2015). Presentaron su tesis titulada "Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa Molino El Cortijo SAC-Trujillo". Teniendo como objetivo Reducir los costos con la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística en la empresa Molino El Cortijo S.A.C – Trujillo. La metodología de estudio es de tipo aplicada y con un diseño

preexperimental. Realizó un diagnóstico de la empresa y posteriormente se utilizaron métodos de ingeniería como: mantenimiento preventivo, plan maestro de producción Layout de planta, método 5'S, Kardex y método ABC, teniendo como resultado de los análisis realizados con las metodologías nos permitió reducir un total de S/ 36612.45 anuales. Los costos de almacén bajaron en un 4%, aumentaron las actividades productivas en un 13%, se logró reducir las paradas de máquina por mantenimiento correctivo, implementar control de inventarios, agilizar procesos de búsqueda y organizar los productos con una inversión que, al año, nos permite llegar a obtener un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 2851.19 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 25.38%. Concluyendo que La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística tiene un impacto positivo en la reducción de los costos de la empresa Molino El Cortijo S.A.C. Este estudio es importante para el desarrollo de la investigación ya que nos muestra el impacto positivo que tiene el mejorar las áreas de producción y logística y así reducir los costos de la empresa logrando obtener mejores beneficios.

Checa, P. (2014), en su tesis titulada "Propuesta de Mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol", realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Privada del Norte. Empleando un diseño de investigación preexperimental y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). Analizadas las herramientas a aplicar en cada problemática del estudio de investigación, se concluyó que se aplicará la temática de estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de Requerimiento de Materiales, Distribución de Planta; así como Clasificación ABC y codificación de materiales; ya que en conjunto permitirán eliminar desperdicios perceptibles en planta como: mano de obra innecesaria, re procesos por un trabajo mal hecho, grandes espacios físicos para el desarrollo del

proceso productivo, entre otros; logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto. Obteniendo como resultados que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteadas en el estudio de investigación, se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 500 prendas, llegando a la conclusión que con el estudio de tiempos y métodos de trabajo, se concluye que la mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller

#### **1.1.4. Bases teóricas**

##### **Adición de Suplementos u Holguras**

Después de haber calculado el tiempo normal, llamado algunas veces tiempo nominal, hay que dar un paso más para llegar al verdadero estándar. Este último paso consiste en la adición de un margen o tolerancia al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo. Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo.

Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. En general, las tolerancias se aplican para cubrir 3 amplias áreas que son: las demoras personales, la fatiga, y los retrasos inevitables. (Freivalds y Niebel, 2016)

##### **Aplicaciones del Tiempo Estándar**

- Para determinar el salario devengable por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.
- Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del

trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.

- Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos los elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión.
- Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
- Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestarán el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
- Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

## Calificación del desempeño del operario

Como el tiempo real requerido para ejecutar cada elemento del estudio depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, es necesario ajustar hacia arriba el tiempo normal del operario bueno y hacia abajo el del operario deficiente hasta un nivel estándar. Por lo tanto, antes de dejar la estación de trabajo, los analistas deben dar una calificación justa e imparcial al desempeño en el estudio. En un ciclo corto con trabajo repetitivo, es costumbre aplicar una calificación al estudio completo, o una calificación promedio para cada elemento. Sin embargo, cuando los elementos son largos e incluyen movimientos manuales diversificados, resulta más práctico evaluar el desempeño de cada elemento conforme ocurre. (Freivalds, 2016)

En el sistema de calificación del desempeño, el observador evalúa la efectividad del operario en términos del desempeño de un operario calificado que realiza el mismo elemento. El valor de la calificación se expresa como un decimal o un porcentaje y se asigna al elemento observado. Un operario calificado se define como un operario completamente experimentado que trabaje en las condiciones acostumbradas en la estación de trabajo, a un paso ni demasiado rápido ni demasiado lento, pero representativo de un paso que se puede mantener a lo largo del día. El principio básico al calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado durante el estudio al tiempo normal (TN) que requeriría un operario calificado para realizar el mismo trabajo:

$$TN = TO * C/100$$

Donde C es la calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje, donde el 100 % corresponde al desempeño estándar de un operario calificado. Para realizar trabajo justo al calificar, el analista del estudio de tiempos debe ser capaz de ignorar las personalidades y otros factores variables y considerar sólo la cantidad de

trabajo realizado por unidad de tiempo, en comparación con la cantidad de trabajo que produciría el operario calificado.

### **Ciclos en el estudio**

La determinación de la cantidad de ciclos que se van a estudiar para llegar a un estándar equitativo es un asunto que ha causado una discusión considerable entre los analistas de estudio de tiempos, así como entre los representantes sindicales. Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen el número de ciclos que se pueden estudiar, desde el punto de vista económico, el analista no puede estar completamente gobernado por la práctica estadística común que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento.

Es posible establecer un número más exacto mediante el uso de métodos estadísticos. Como el estudio de tiempos es un procedimiento de muestreo, se puede suponer que las observaciones se distribuyen normalmente respecto a una media poblacional desconocida con una varianza desconocida.

Si se usa la media muestral  $\bar{x}$  y la desviación estándar muestral  $s$ , la distribución normal para una muestra grande lleva al siguiente intervalo de confianza.

Sin embargo, los estudios de tiempos suelen involucrar sólo muestras pequeñas ( $n < 30$ ); por lo tanto, debe usarse una distribución  $t$ .

### **Fatiga**

Estrechamente ligada a la tolerancia por retrasos personales, está el margen por fatiga, aunque este generalmente, se aplica sólo a las partes del estudio relativas al esfuerzo.

En las tolerancias por fatiga no se está en condiciones en calificarlas con bases en teorías racionales y sólidas y probablemente nunca se podrá lograr lo anterior. Ya sea que la fatiga sea física o mental, los resultados son similares: existe una aminoración en la voluntad para trabajar.

## **Gestión de inventarios**

Es la administración adecuada del registro, compra y salida de inventario dentro de la empresa. La correcta gestión de inventarios permite ofrecer una alta disponibilidad de productos al cliente manteniendo bajos los costos de inventarios. Tiene como principales objetivos:

Reducir al mínimo posible los niveles de existencias, evitar que los inventarios de productos terminados permanezcan mucho tiempo en los almacenes.

Asegurar la disponibilidad de existencias, es decir, mantener un número mínimo de stock para hacer frente a los aumentos de demanda, además es necesario disponer del inventario necesario para mantener la producción sin pausas. Considerar también los métodos de costeo de inventarios, teniendo como los principales: FIFO, LIFO, PMP.

### **Indicadores de gestión logística**

En realidad, existe una fórmula más sencilla, ágil y eficaz para lograrlo, la cual supone la definición de los denominados indicadores de gestión, o lo que es lo mismo, una serie de parámetros que nos ayudan a verificar si los objetivos que nos hemos trazado en esta materia se están cumpliendo. A estos indicadores se les conoce con el nombre de KIPs. Son valores, cuantitativos o cualitativos, que nos aportan información sobre el grado de éxito de los procesos de gestión logística.

## **Estudio de Tiempo y Movimientos**

Es un sistema de control de tiempos predeterminados que se utiliza principalmente en entornos industriales para analizar los métodos utilizados para llevar a cabo alguna operación manual o tarea y como resultado de ese análisis, establecer el tiempo estándar, de fabricación, el tiempo estándar en el que un trabajador debe completar esa tarea. (Freivalds, 2016)

### **Método de Calificación: Sistema de Westinghouse**

Es uno de los sistemas de calificación más antiguo y de los más utilizados, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, en este método se consideran 4 factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

La habilidad se define como pericia en seguir un método dado y se puede explicar más, relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos. Según el sistema de Westinghouse de calificación, existen 6 grados o clases de habilidad: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y extrema; el observador debe evaluar y asignar una de estas 6 categorías a la habilidad manifestada por un operario. (Freivalds y Niebel, 2017)

El esfuerzo o empeño se define como una demostración de voluntad para trabajar con eficiencia. El empeño es representativo con la rapidez con la que se aplica la habilidad y puede ser controlado en alto grado por el operario.

Por lo tanto, en resumen, es necesario utilizar el siguiente cuadro para poder obtener el factor de la calificación.

### **Planificación de requerimientos de materiales**

La planificación de requerimientos de materiales (MRP) es un sistema de información que se desarrolló específicamente para ayudar a los fabricantes a administrar el inventario de demanda dependiente y programar los pedidos de reabastecimiento. Los datos de entrada clave de un sistema MRP son: una base de datos con la lista de materiales, un programa maestro de producción y una base de datos con registros de inventario. Con esta información, el sistema MRP identifica las medidas que deben adoptar los planificadores para que el programa no se retrase; por ejemplo, expedir nuevas órdenes de producción, ajustar cantidades de pedido y agilizar los pedidos atrasados. (Krajewski, 2016)

Un sistema MRP traduce el programa maestro de producción y otras fuentes de demanda, como la demanda independiente de partes de repuesto y artículos de mantenimiento, en los requerimientos de todas las subunidades, componentes y materias primas que se necesitarán para producir los elementos padres requeridos. Este proceso convierte los requisitos de varios productos finales en un plan de requerimientos de materiales en el cual se especifican los programas de reabastecimiento de todas las subunidades, componentes y materias primas que se necesitarán en la elaboración de los productos finales.

### **Programa maestro de producción**

El segundo insumo que se requiere para elaborar un plan de requerimientos de materiales es el programa maestro de producción "MPS" (del inglés master production schedule), en el cual se detalla cuántos elementos finales se producirán dentro de periodos específicos. En él se divide el plan de ventas y operaciones en programas de productos específicos. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos: Las cantidades de producción deben asignarse en forma eficiente en el transcurso del tiempo. El planificador debe seleccionar los tamaños de lote para cada tipo de producto, considerando diversos factores económicos, como los costos de preparación para la producción y los costos por mantenimiento de inventario. Las limitaciones de capacidad, por ejemplo, la capacidad de máquinas o mano de obra, el espacio de almacenamiento o el capital de trabajo, pueden determinar las fechas y las cantidades del MPS. El planificador debe tomar en cuenta esas limitaciones, reconociendo que algunos productos requieren más recursos que otros y estableciendo las fechas y las cantidades de producción de acuerdo con eso.

### **Registro de inventario**

Los registros de inventario son el tercer insumo importante para la MRP, y las transacciones de inventario constituyen los elementos básicos de los registros actualizados. Entre esas transacciones figuran la expedición de nuevos pedidos, la recepción de las entregas programadas, el ajuste de las fechas en que deben ocurrir las recepciones programadas, los retiros de inventario, la cancelación de pedidos, la corrección de los errores de inventario, el rechazo de embarques y la verificación de las pérdidas por concepto de desperdicio y por la devolución de elementos de inventario. El registro fiel de esas transacciones es esencial para que los saldos del inventario disponible sean correctos y para tener un sistema MRP eficaz. En el registro de inventario, el futuro se divide en una serie de periodos que se conocen como sectores de tiempo. En el registro de inventario se muestra la política relativa al tamaño del lote del elemento, el tiempo de espera y diversos datos clasificados por etapas. El propósito del registro de inventario es llevar el control de los niveles de inventario y las necesidades de reabastecimiento de componentes. (Krajewski y Ritzman, 2016)

### **Rentabilidad**

James, J. (2015) define a la rentabilidad económica como la tasa que la empresa remunera a la totalidad de los recursos (inversiones o activos) utilizados en su explotación, sea cual sea dicho explotación. Es decir, sostiene que la rentabilidad económica pretende medir la capacidad del activo de la empresa para generar beneficios que al fin y al cabo es lo que importa realmente para poder remunerar tanto al pasivo como a los propios accionistas de la empresa.

### **Retrasos Personales**

En este renglón deberá situarse todas aquellas interrupciones en el trabajo, necesarias para la comodidad o bien estar del empleado. Esto comprenderá las idas a tomar agua y a los sanitarios. Las condicione generales en que se trabaja y la clase de trabajo que

## **Retrasos Inevitables**

Esta clase de demoras se aplica a elementos de esfuerzo y comprende conceptos como interrupciones del supervisor, el analista de tiempos y otras personas; irregularidades en los materiales y demoras por interferencia.

Como el estudio de tiempos se realiza durante un periodo relativamente corto y como los elementos extraños se deben retirar al determinar el tiempo normal, debe añadirse una holgura al tiempo normal a fin de llegar a un estándar justo que un trabajador pueda lograr de manera razonable. El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se llama tiempo estándar (TE) de esa operación. Por lo general, el suplemento u holgura se da como una fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a 1 + holgura:

$$TE = TN + TN * \text{holgura} = TN * (1 + \text{holgura})$$

Un enfoque alternativo consiste en formular las holguras como una fracción del día de trabajo total, como el tiempo de producción real podría no conocerse. En ese caso, la expresión para el tiempo estándar es:

$$TE = TN *(1 + \text{holgura})$$

## **Tiempo Estándar**

La suma de los tiempos elementales proporciona el estándar en minutos por pieza, usando un cronómetro minuter decimal, o en horas por pieza, si se usa un cronómetro con décimas de hora. La mayoría de las operaciones industriales tiene ciclos relativamente cortos (menos de 5 minutos); en consecuencia, algunas veces resulta más conveniente expresar los estándares en horas por cientos de piezas.

Por ejemplo, el estándar en una operación de prensa podría ser 0.085 horas por cien piezas. Éste es un método más satisfactorio para expresar el estándar que 0.00085 horas por pieza o 0.051 minutos por pieza. Así, un operador que produce 10 000 piezas durante la jornada de trabajo habrá trabajado durante 8.5 horas de producción y habrá logrado una eficiencia de  $8.5/8 = 106$  por ciento. Una vez calculado el tiempo estándar, se le asigna al operario en la forma de una tarjeta de operación. La tarjeta puede ser generada por computadora o producida en una copiadora. La tarjeta de operación sirve como base para obtener rutas, programación, instrucción, nómina, desempeño del operario, costos, presupuestos y otros controles necesarios para la operación efectiva de un negocio. (Freivalds, 2017)

### **Ventajas de la aplicación del Tiempo Estándar**

- Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración.
- Aplicaciones de los suplementos u holguras

El propósito fundamental de todas las holguras es agregar tiempo suficiente al tiempo normal de producción para que el trabajador promedio cumpla con el estándar cuando tiene un desempeño estándar. Existen dos maneras de aplicar las holguras. La más común es agregar un porcentaje al tiempo normal, de modo que la holgura se base sólo en un porcentaje del tiempo productivo. También es costumbre expresar la holgura

como un multiplicador, para que el tiempo normal (TN) se pueda ajustar fácilmente al tiempo estándar. (Freivalds, 2016)

Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo. Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. La primera son las interrupciones personales, como viajes al baño y a tomar agua; la segunda es la fatiga que afecta incluso a los individuos más fuertes en los trabajos más ligeros. La tercera, son los retrasos inevitables, como herramientas que se rompen, interrupciones del supervisor, pequeños problemas con las herramientas y variaciones del material, todos ellos requieren la adición de una holgura. Como el estudio de tiempos se realiza durante un periodo relativamente corto y como los elementos extraños se deben retirar al determinar el tiempo normal, debe añadirse una holgura al tiempo normal a fin de llegar a un estándar justo que un trabajador pueda lograr de manera razonable. El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se llama tiempo estándar (TE) de esa operación. Por lo general, el suplemento u holgura se da como una fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a  $1 + \text{holgura}$ :

$$TE = TN + TN * \text{holgura} = TN * (1 + \text{holgura})$$

Dónde:

$$TE = \text{Tiempo Estándar} / TN = \text{Tiempo Normal}$$

Un enfoque alternativo consiste en formular las holguras como una fracción del día de trabajo total, como el tiempo de producción real podría no conocerse. En ese caso, la expresión para el tiempo estándar es:  $TE = TN *(1 + \text{holgura})$

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera las propuestas de mejora en la gestión logística y producción impactan sobre la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar de qué manera las propuestas de mejora en la gestión logística y producción impactan sobre la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la gestión logística y Producción de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.
- Desarrollar las propuestas de mejora en la gestión logística y Producción para mejorar la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.
- Determinar el impacto en la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. luego de la implementación de la propuesta de mejora.
- Analizar la factibilidad económica - financiera de la propuesta de mejora en la gestión logística y producción de la empresa Molicentro Chepén S.A.

## **1.4. Hipótesis**

Las propuestas de mejora en la gestión logística y producción impactan de manera positiva en la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### **Por el fin que persigue:**

La presente investigación es aplicada y de enfoque cuantitativo, debido a que de acuerdo con Lozada (2014) este tipo de investigación busca generar conocimiento aplicado directamente sobre una problemática que corresponda a un sujeto o fenómeno, basándose y estudiando el proceso el vínculo entre la aplicación teórica y la realidad del sujeto en estudio. Es de enfoque cuantitativo dado que Hernández (2014) manifiesta que dicho enfoque se caracteriza por recolectar y analizar datos para resolver el problema que se investiga, así como comprobar la hipótesis a través de cuantificar, medir y analizar los datos recolectados de manera precisa.

#### **Por el diseño de investigación:**

La presente investigación es diagnóstica y propositiva; dado que se plantea comprender la realidad de la empresa Mollicentro Chepén en su contexto operativo actual, y con ello proponer una mejora en su rentabilidad basado en la necesidad identificada a partir de la problemática previamente identificada.

#### **Diseño de contraste**

G:  $O1 \rightarrow X \rightarrow O2$

Donde:

G: Empresa Mollicentro Chepén SAC

O1: Rentabilidad de la empresa antes de la mejora propuesta

X: Mejora propuesta en Gestión Logística y Producción

O2: Rentabilidad de la empresa después de la mejora propuesta

## 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

### Unidad de estudio

Empresa Molicentro Chepén S.A.C.

### Población

Áreas de la empresa Molicentro Chepén S.A.C

### Muestra

La muestra se determinó conveniencia, corresponde a un tipo de muestra no probabilístico. Detalle a continuación:

Área de Producción de la empresa Molicentro Chepén S.AC

Área de Gestión Logística de la empresa Molicentro Chepén S.AC

## 2.3. Materiales, instrumentos y métodos

A continuación, se detallan los materiales, instrumentos y métodos utilizados en la presente investigación.

Tabla 1.  
*Métodos e instrumentos para el análisis de datos*

Método	Instrumento	Procesamiento	Descripción
Causa - Efecto	Diagrama ishikawa		Con el diagrama de ishikawa se detallan las causas de acuerdo al problema de cada area.
Análisis y clasificación de pareto	Diagrama de pareto	* Software de diagramación * Microsoft Excel	Con las causas identificadas se aplica una encuesta para calificar cada una y elegir el 20% de ellas que causan el 80% de los problemas, cuya solución tiene impacto directo sobre el problema
Indicadores	Matrices		Con las causas principales identificadas se elabora una matriz para cuantificar su impacto por indicadores, en términos económicos y a a la vez las herramientas que les darán solución.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

Tabla 2.  
*Técnicas de recolección de datos*

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado
Análisis documentarios	Proporciona información de la situación actual de las áreas de estudio, se utilizan bases de datos y reportes de la empresa así como información teórica previa.	Ficha de registros	Procesos de logísticas y procesos de producción
Guía de encuesta	Proporciona información propia de los procesos y precisa con la situación actual de cada uno de ellos desde el punto de vista de los encargados de sus ejecución	Cuestionario	Personal operativo y ejecutivo (jefaturas)
Observación	Permite y proporciona información sobre el marco general de los procesos de manera que se complementa con las demás técnicas para tener información completa	Check list	

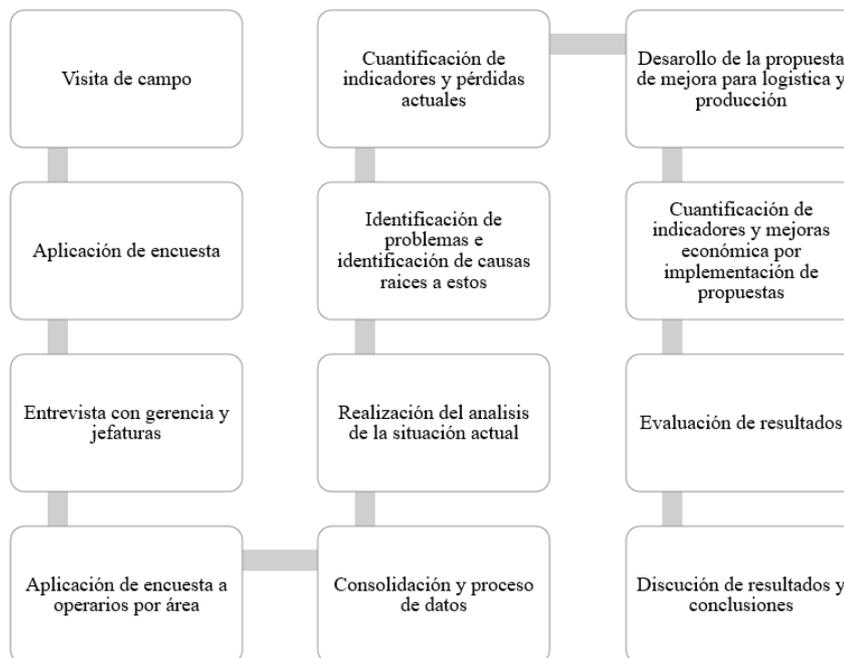


Figura 3. Procedimiento de investigación

## 2.5. Aspectos éticos

Dentro de los criterios ético se consideró tratar la información y datos brindados por la empresa de manera confidencial y en reserva profesional.

Los responsables de la investigación no presentan conflictos de interés con la empresa que puedan alterar, distorsionar o perjudicar tanto los objetivos como resultados de esta.

## 2.6. Procedimiento

### 2.6.1. Generalidades de la empresa

La empresa MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C. se encuentra ubicada en el Distrito y Provincia de Chepén, Región La Libertad. Se constituyó el 21 de mayo de 2009 ha sido administrada consecutivamente por el Sr. Carlos Alberto Becerra Flores, propietarios. Es una entidad industrial-comercial que se dedica al servicio de pilar Arroz en cáscara y el servicio de seleccionado de arroz, y en la actualidad cuenta con maquinarias y tecnología avanzada.

#### **Misión**

Servir a nuestra tierra que nos vio nacer, innovando nuestro sistema de pilado con tecnología de punta, para brindar servicios que permitan mejorar nuestro producto, demostrando que no solo somos una empresa, sino somos una familia chepenana al servicio del Perú.

#### **Visión**

Ser reconocido para el 2021 como la mejor alternativa empresarial Molinera, implementando procesos innovadores y eficaces que respondan de manera rápida y productiva a la exigencia del mercado actual y así poder exportar nuestro producto.

## Organigrama

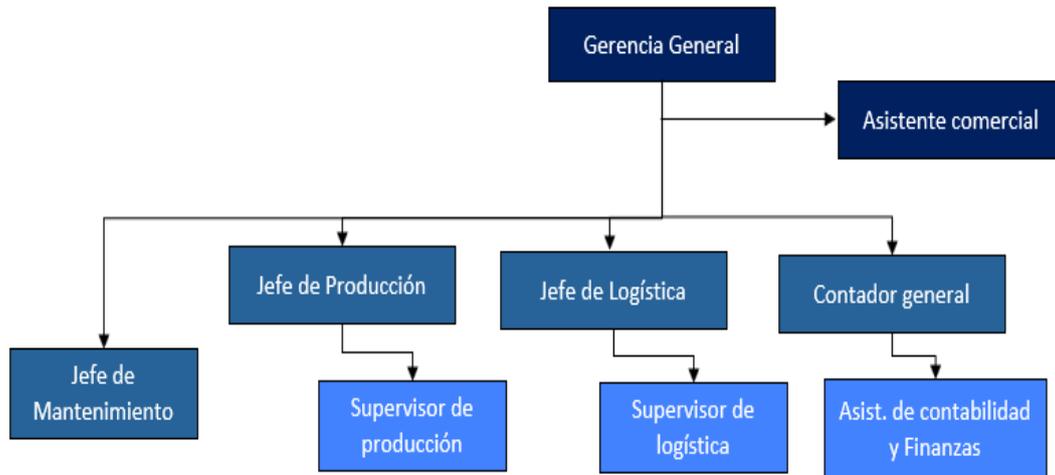


Figura 4. Organigrama del Molino Chepén SAC

### Principales productos

Producto:

Dentro de la diversidad de arroz pilado, que se produce en la empresa MOLINO CHEPEN S.A.C, este proyecto de investigación se basará en el Arroz Nir de 50 kg, siendo el arroz preferido para el consumo en los hogares y considerado el mejor del valle Jequetepeque. Es un grano alargado, blanco cremoso, transparente, y en cocción es de sabor agradable y suave. Arroz Extra (4% de grano quebrado), Arroz Clasificado (8% de grano quebrado), Arroz Superior (15% de grano quebrado), Arroz Despuntado (25% de grano quebrado)

- Sub productos:

De los diferentes subproductos que se obtiene del pilado de arroz, tenemos: descarte, arrocillo  $\frac{3}{4}$ , arrocillo  $\frac{1}{2}$ , ñelen, polvillo

- Materia Prima: Arroz en cáscara

- Competidores:

Dentro de nuestros principales competidores tenemos: Molino El Roble S.A.C, Molino El Cholo S.A.C., Molino Samán S.A., Molino Don Jorge S.A., Molino San Luis S.A.C.

- Proveedores

Los principales proveedores de la empresa son:

- Proveedor: Agricultores de la zona, arroz en cáscara
- Proveedor: Norsac s.a., sacos para el envasado
- Proveedor: SISCODE, hilos y materiales de embalaje
- Maquinaria:

La empresa cuenta con actualmente con 23 máquinas que forman parte del proceso de pilado de arroz. Las cuales son: equipo de pre limpia, Descascaradora, Mesas Paddy, Pulidores, Zarandas Rotavaiven, Cilindro Clasificador, Tolvas dosificadoras, Selector, Balanzas, Elevadores.

### **Proceso productivo**

El pilado de arroz cáscara consiste en remover del grano cosechado y seco, las glumas (descascarado), los tegumentos y el embrión que corresponden a la estructura de la cariósida y constituye el salvado o polvillo; para producir arroz pulido o blanco con un mínimo de grano quebrado y de impureza final. A continuación, se describe el proceso productivo:

- Recepción

El arroz cáscara se recibe de los clientes en sacos de polipropileno

- Inspección

Se realiza el control de humedad y de porcentaje de impurezas.

- Pesado

Es de acuerdo con el vehículo que lo transporta porque los sacos no tienen un peso fijo del campo y este varía entre 70 a 80 kg.

- Secado

- El arroz es transporta del campo al área donde se realiza el proceso de secado. Para realizar este proceso, existen dos métodos:

- Secado artesanal:

Consiste en extender el arroz sobre mantas arpilleras o plásticas que son tendidas en el suelo para luego recibir el arroz y ser esparcido formando una capa de 2 cm. de espesor. El grado de humedad para ser pilado es de 13, 14 y 15% de humedad.

- Secado Mecanizado:

Consiste en transportar el arroz proveniente del campo hacia las tolvas de recepción en planta, donde se realiza la quema de la cascarilla controlando la humedad deseada del arroz para luego transportado a través de fajas a una zona de almacenamiento y ser procesado.

- Almacenaje

Se debe mantener las condiciones recomendadas de temperatura (15°C a 13°C), humedad (humedad relativa de aire inferior al 65% o 70%) y el almacenamiento es en áreas totalmente ventilada y bajo sombra y con techo totalmente altos y luego lo envía a la maquina pre limpia.

- Pre limpia

Este proceso cuenta con la compuerta regulable y un elevador el cual transporta el arroz cascara, la cual se encarga de retirar todas impurezas de los productos como son las piedras e impurezas de hierbas.

- Las Zarandas

Una vez pre limpiado el arroz pasa por una máquina para eliminar las impurezas como son las piedras, pedazos de tallos entre otros. Después el arroz limpio es llevado a otro elevador a una tolva donde están ubicada la maquina descascaradora.

- Descascarado

Es la operación que consiste en separar la lenma, palea, que constituyen la cáscara del arroz, dejando el endospermo y el embrión con su cubierta; mediante fricción por medio de piedras muelas o rodillos de hule. Su porcentaje de descascarado es de 95% y está acompañada de un circuito que sirve para recuperar toda la cascarilla del arroz, la cual es expulsada al almacén de la pajilla. Después pasa por un elevador a la Mesa Pady.

- Mesa Pady

Se encarga de la separación del grano Pady (grano pilado), quedando solo el arroz descascarado y los granos descascarado retornan a la descascaradora, luego es impulsado a la tolva la cual está ubicada en el segundo cuerpo o compartimiento del molino y debajo de ellas se encuentran ubicada la pulidora verticales o horizontales.

- Pulidoras

Proceso para remover del arroz moreno los tegumentos (capa fina grasos de color gris plata), llamado polvillo y partículas de harina que quedan en el grano, para darle un aspecto liso y brillante (lustre). Este proceso obtenemos el arroz blanco y el polvillo. Luego el arroz extra es impulsado a un cuerpo de tolvas compuesta 3 unidades (se almacena el arroz extra, el arroz  $\frac{3}{4}$  y el ñelen).

El arroz quebrado es elevado a unos cilindros clasificadores el cual se encargará de seleccionar el arrocillo de media y el arrocillo de tres cuartos.

- Dosificadores

Su función es promediar los porcentajes de quebrado al grano entero de esta manera obtendremos el arroz deseado. Los porcentajes son los siguientes:

- Selectora

Se encarga de retirar todas las impurezas del arroz pilado como son puntos negros, tizas granos manchados. Los granos limpios y blancos son llevado por elevadores o

fajas transportadoras a la tolva de ensaque la cual la balanza Electrónica está programada la cual se encarga el proceso de pesaje deseado (49 o 50kg.) y es envasado en su saco de acuerdo con la calidad del arroz que se desea obtener.

El arroz pilado se comercializa en envases que permitan mantener sus características. Para ello se utilizan sacos nuevos de polipropileno con capacidad de 50 kg. neto o con menor capacidad según acuerdo con el productor o comerciante.

- Envasado

En este proceso interviene la mano de hombre para pesar sacos de 50 kg y coser, se utiliza una balanza electrónica y una cosedora. Luego se lleva el estibador al almacén.

- Almacenamiento

El estibador arruma los sacos por lote en cama de 5 x 20 de alto. Los sacos pueden permanecer por varias semanas hasta que el cliente consiga comprador y pueden llevar el producto.

**Matriz FODA**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
Amplia experiencia en el negocio	Actualización en nuevos métodos de gestión
Cartera de clientes sólida	Tecnología específica para la industria del arroz
Ubicación estratégica en la región	Incremento en la demanda del producto
Buena relación comercial con proveedores	Políticas agrarias favorables
Línea de sucesión para la gestión del negocio	Mejoras en transporte y oferta de proveedores
Oferta de productos variada y de calidad	
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Falta de organización y estandarización de procesos	Cambios climáticos
Gestión de producción en vías de mejora	Altos costos de maquinaria o equipos
Inadecuada ubicación de áreas en planta	Crecimiento de nuevos competidores
Inadecuada gestión logística y de inventarios	Restricciones comerciales por nuevas cuarentenas
Personal con baja especialización	

Figura 5. Matriz FODA de la empresa

## Mapeo de procesos

Los procesos de la empresa Molicentro Chepén S.A.C están compuestos por macroprocesos estratégicos, tácticos y operativos; los cuales están interconectados desde la planificación estratégica (visión de mediano y largo plazo), la gestión productiva que involucra las principales actividades de netamente Producción, Gestión Logística y las ventas como gestión comercial.

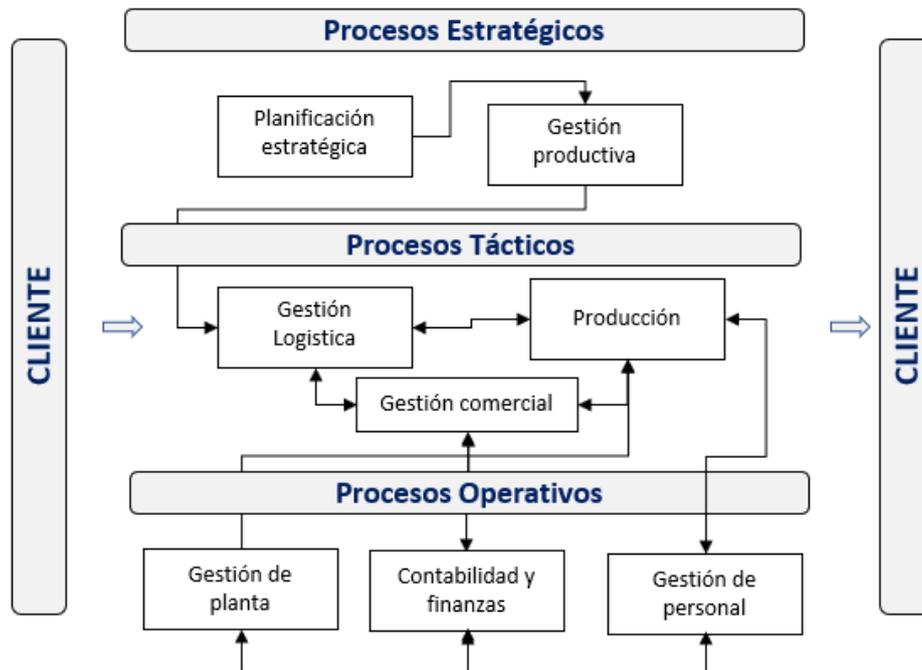


Figura 6. Mapa de procesos de la empresa

## Diagrama de operaciones

Los tiempos están en minutos tomados para la producción antes de la mejora de 14 sacos por hora.

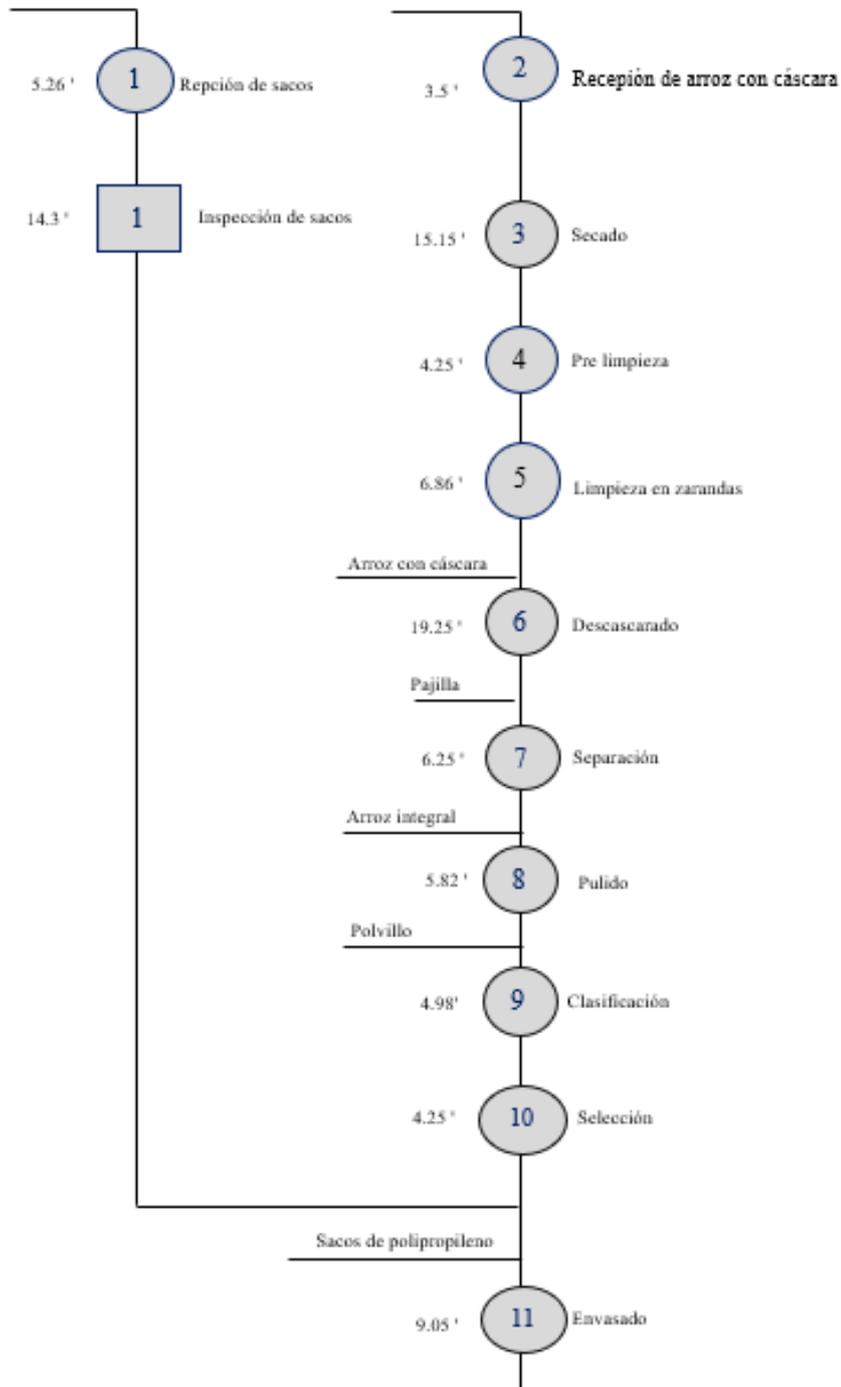


Figura 7. Diagrama de operaciones del Molino Chepén SAC

## 2.6.2. Diagnóstico de la problemática

### Gestión logística

Con respecto a la problemática identificada en el área logística, se presentan problemas en la operativa general del área que consecuentemente afectan a la producción y rentabilidad de la empresa, las causas principales recaen en la falta de procedimientos estandarizados que permitan mantener la operativa independientemente del personal responsable, evitando demoras y/o errores en la logística de entrada y salida que involucra a su vez tener a disposición: materiales, herramientas e insumos. Así también se identifican errores recurrentes al momento de gestionar los inventarios dado la información de entras, salidas y stock de producto no se encuentra rápidamente disponible o se realizan revalidaciones para verificar la información lo que significa demoras en la producción; en tanto el almacén, éste no se encuentra a una distancia adecuada de la línea de producción lo que genera demoras en los traslados de producto terminado tanto al momento de llevarlo para su almacenado como para cargarlo en los camiones de reparto.

### Producción

La problemática en el área de Producción se identifica principalmente en una clara falta de planificación de la producción, principalmente porque tradicionalmente se planifica la producción sin ningún método más que el de la experiencia; esto ha provocado sobreproducción y pérdidas por producto no vendido o deteriorado (normalmente por plagas, condiciones de humedad o deterioro del saco), la falta de planificación de la producción se relaciona con la falta de procedimientos estandarizados en logística con resultados de no contar con el stock suficiente de materiales como envases (sacos) e hilos, así como compra o sobrecompra de arroz cáscara para pilar. Continuando, no se tienen mapeados los tiempos de operación de la

línea por lo tanto no se han estandarizados los procesos de producción con lo cual no se asignan adecuadamente los recursos y costos asociados a la producción; por otra parte tampoco se cuenta con manuales y procedimientos estandarizados en la línea lo que provoca que cuando los operadores más experimentados están ausentes o en turnos distintos, los tiempos de operación suben, se incrementan los errores y otros inconvenientes en proceso.

### **Identificación de causas raíz**

Con los problemas descritos e identificados para cada una de las áreas de la empresa Molicentro Chepén SAC, se procedió a elaborar el diagrama de Ishikawa (diagrama de causa – efecto).

**Diagrama de Ishikawa de Gestión Logística**

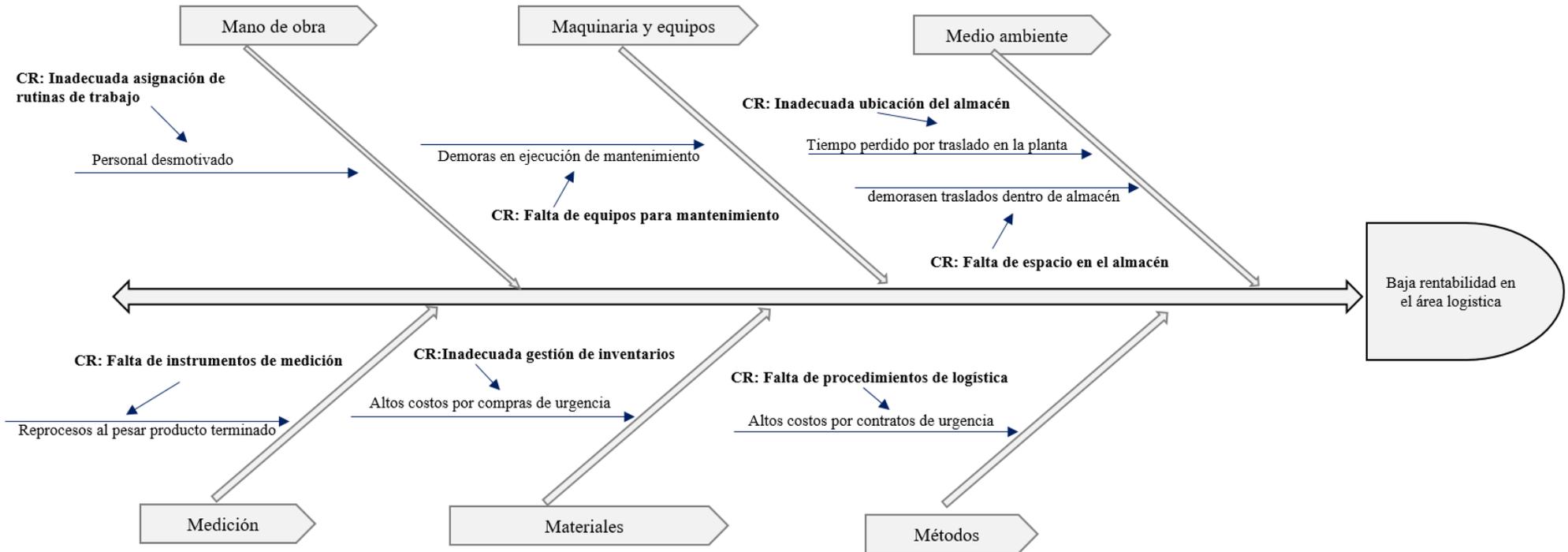


Figura 8. Diagrama de Ishikawa - Logística

**Diagrama de Ishikawa de Producción**

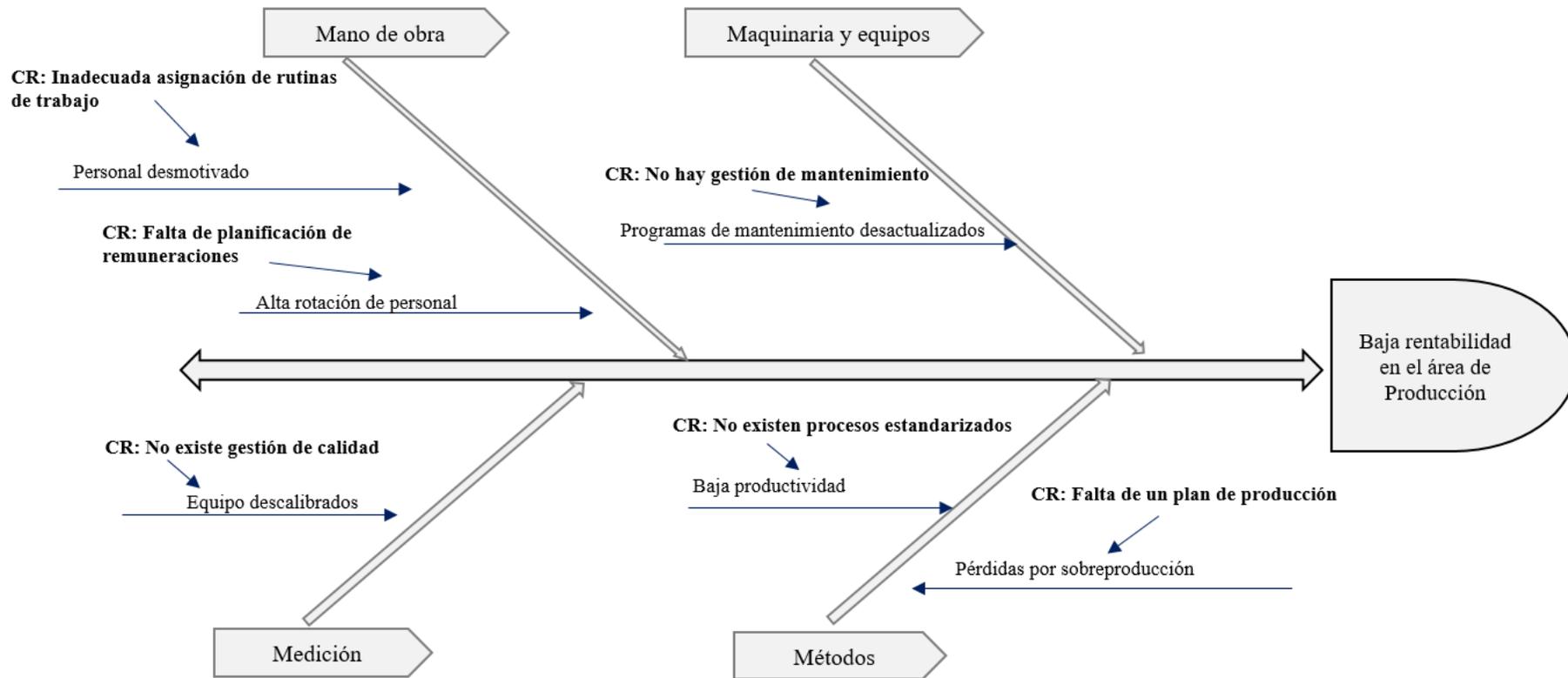


Figura 9. Diagrama de Ishikawa - Producción

**Diagrama de Ishikawa de General**

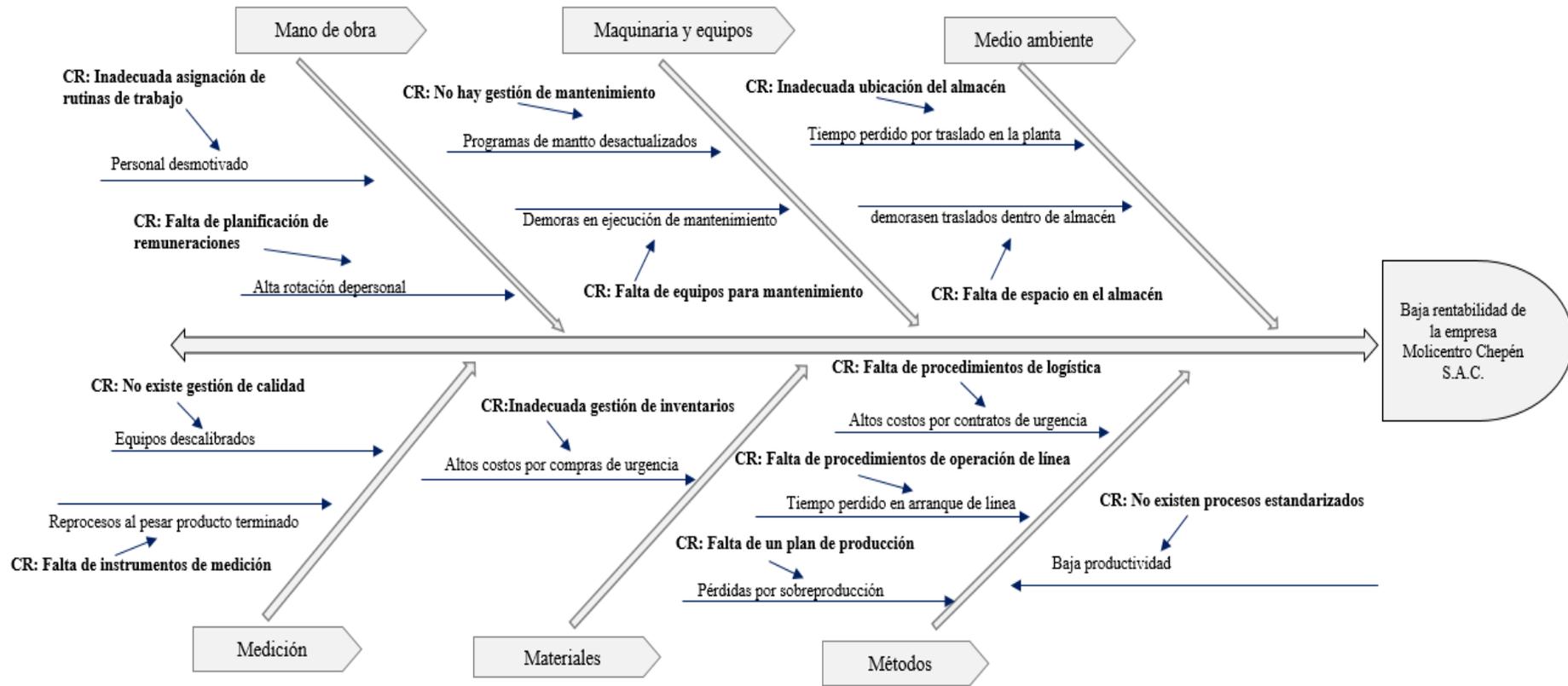


Figura 10. Diagrama de Ishikawa general

Luego de identificadas las causas raíz se aplica una encuesta a los operarios y personal de la empresa Molicentro Chepén SAC para priorizar la solución de aquellas que tengan más impacto en la rentabilidad.

### Consolidación de valoración de impacto de causas raíz

Tabla 3.  
*Resultados de encuesta de valoración*

ítem	Causas raíz	Encuestados				Valoración
		Gerencia	Jefe de Producción	Jefe de Logística	Operario	
1	Falta de espacio en el almacén	2	2	2	2	2
2	Falta de procedimientos de operación de línea	5	5	5	5	5
3	Falta de un plan de producción	4	5	5	5	5
4	Inadecuada asignación de rutinas de trabajo	1	1	2	1	1
5	No hay gestión de mantenimiento	2	2	1	1	1
6	Inadecuada gestión de inventarios	5	5	4	5	4
7	Falta de equipos para mantenimiento	1	1	2	1	1
8	No existe gestión de calidad	2	1	1	1	1
9	Inadecuada ubicación del almacén	5	4	5	5	5
10	Falta de procedimientos de logística	3	5	5	4	4
11	No existen procesos estandarizados	5	4	5	5	5
12	Falta de instrumentos de medición	2	2	1	1	1
13	Falta de planificación de remuneraciones	1	1	2	2	1

### Diagramación de Pareto

Se realizó un diagrama de Pareto, método de priorización 80/20 para determinar las causas raíz con mayor valoración de impacto y por lo tanto las causas a solucionar para mejorar la rentabilidad de la empresa.

Tabla 4.  
*Tabulación de resultados, priorización de causas*

ítem	Causas raíz	Impacto	Fr	Fa
CR-P5	Inadecuada ubicación del almacén	5	14%	13.89%
CR-P11	No existen procesos estandarizados	5	14%	27.78%
CR-P12	Falta de procedimientos de operación de línea	5	14%	41.67%
CR-P13	Falta de un plan de producción	5	14%	55.56%
CR-P9	Inadecuada gestión de inventarios	4	11%	66.67%
CR-P10	Falta de procedimientos de logística	4	11%	77.78%
CR-P6	Falta de espacio en el almacén	2	6%	83.33%
CR-P1	Inadecuada asignación de rutinas de trabajo	1	3%	86.11%
CR-P2	Falta de planificación de remuneraciones	1	3%	88.89%
CR-P3	No hay gestión de mantenimiento	1	3%	91.67%
CR-P4	Falta de equipos para mantenimiento	1	3%	94.44%
CR-P7	No existe gestión de calidad	1	3%	97.22%
CR-P8	Falta de instrumentos de medición	1	3%	100.00%

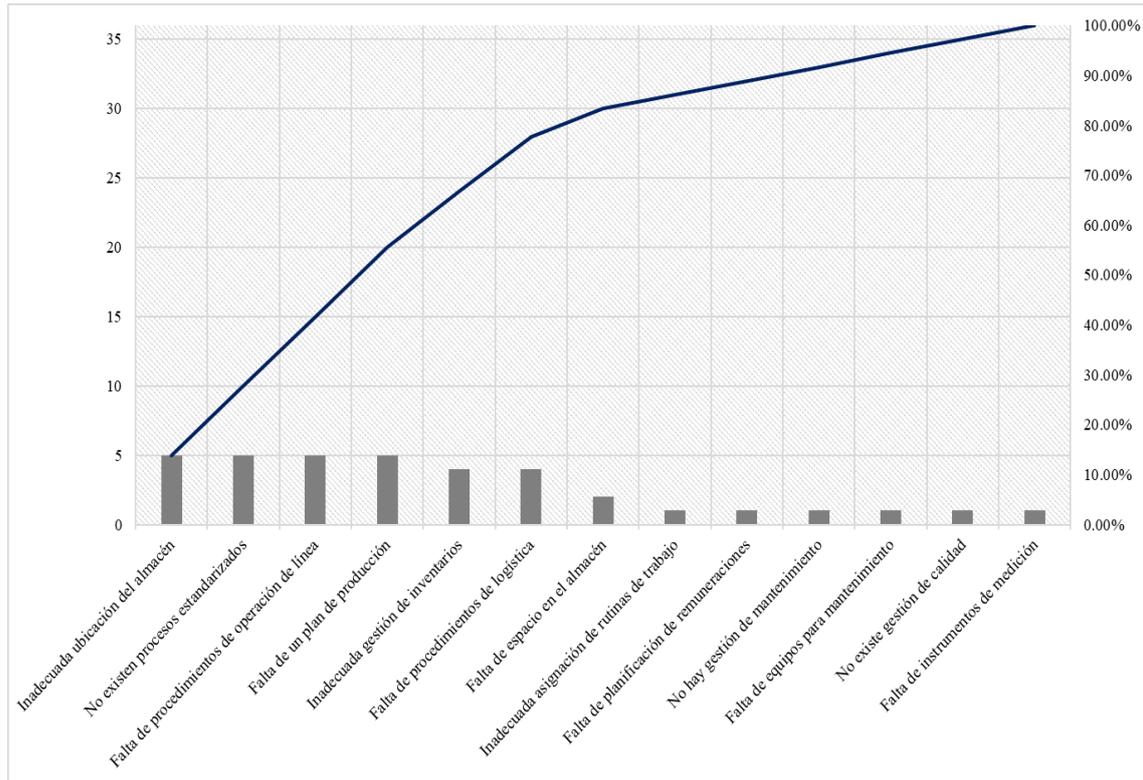


Figura 11. Diagrama de Pareto

### Resumen de causas raíz priorizadas

Tabla 5.  
Resumen de causas raíz priorizadas por área

ítem	Área	Causas raíz
CR-P11	Producción	No existen procesos estandarizados
CR-P12	Producción	Falta de procedimientos de operación de línea
CR-P13	Producción	Falta de un plan de producción
CR-P5	Logística	Inadecuada ubicación del almacén
CR-P9	Logística	Inadecuada gestión de inventarios
CR-P10	Logística	Falta de procedimientos de logística

### 2.6.3. Matriz de indicadores

Tabla 6.

*Matriz de indicadores por causa raíz.*

CR	Descripción	Indicador	Formula	VA %	Pérdidas Actuales	VM %	Pérdidas mejoradas	Beneficio total	Herramienta de mejora
CR-P1	No existen procesos estandarizados	% procesos estandarizados	(procesos estandarizados / total de procesos de operación) %	0%	S/ 174,000.00	100%	S/ -	S/ 174,000.00	Estudio de tiempos
CR-P2	Falta de un plan de producción	% Efectividad de producción	(Ventas realizadas / total de producción) %	96%	S/ 21,768.50	99%	S/ 8,671.44	S/ 13,097.06	MRP 1
CR-P3	Falta de procedimientos de operación de línea	% cumplimiento de procedimientos de operación	(procedimientos implementados / total de operaciones en la línea) %	0%	S/ 7,026.52	100%	S/ 4,563.95	S/ 2,462.57	Manual de procedimientos
CR-L1	Inadecuada gestión de inventarios	% control logístico de productos	(total de controles implementados / total de operaciones logísticas) %	0%	S/ 28,364.50	100%	S/ 10,399.00	S/ 17,965.50	Kardex
CR-L2	Inadecuada ubicación del almacén	%reducción de tiempo de operación en almacén	((tiempo operación 1 - tiempo de operación 2) / tiempo de operación 1) %	100%	S/ 19,883.67	69%	S/ 6,189.93	S/ 13,693.74	Distribución de planta
CR-L3	Falta de procedimientos de logística	% cumplimiento de procedimientos de logística	(procedimientos implementados / total de operaciones logísticas) %	0%	S/ 9,971.50	100%	S/ -	S/ 9,971.50	Manual de procedimientos

## 2.6.4. Solución propuesta

### Descripción de causas raíz - Producción

#### *CR-PI: No existen procesos estandarizados*

En la línea de producción se encontró con que no existen procesos estandarizados lo anterior significa una línea de pilado desbalanceada, por lo tanto, baja productividad y eficiencia en la producción. Actualmente la productividad en la línea es de 14 sacos por hora, no se tienen estaciones de trabajo definidas.

A continuación, se detallan las pérdidas monetarias por la no existencia de procesos estandarizados.

Tabla 7.  
*Pérdida por procesos no estandarizados.*

Proceso estandarizado (Sacos/hora)	Proceso actual (Sacos/hora)	Producción perdida (Sacos/hora)	Producción perdida (sacos/mes)	Precio venta	Costo de oportunidad
33	14	19	9120	S/ 14.50	S/ 132,240

### Solución propuesta – CRP1

#### *Estudio de tiempos y balance de línea*

Para solucionar el problema a la falta de procesos estandarizados se elaboró un estudio de tiempos y un balance en la línea de pilado de manera que se mejore la producción con estaciones de trabajo definidas y ordenadas.

Como primer punto se ordenaron 9 procesos con sus respectivas operaciones para la toma de tiempos, la cual se desarrolló en 15 muestras y tomando la producción en lotes de 25 sacos por lote. Con ello se logró determinar el tiempo normal (TN) de 3.57 min/saco, teniendo en cuenta suplementos por: necesidades personales, fatiga, ruido (por la maquinaria de pilado) y trabajo de pie se obtuvo un suplemento promedio del 13.00 % para el tiempo normal de las operaciones, con lo cual el tiempo estándar (TS) resultante fue de 3.99 min/saco.

Tabla 8.  
*Estudio de tiempos línea de pilado*

Operaciones	N° de muestras															promedio (min/lote)	min/saco
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Recepcion de sacos con arroz en cáscara	13.11	13.27	13.28	13.36	15.7	12.73	12.38	12.47	12.19	13.24	13.66	15.78	15.75	15.75	13.73	13.76	0.55
Inspeccionar porcentaje de humedad	1.18	1.9	2.78	2.85	2.63	2.38	1.5	2.9	2.92	1.95	1.12	1.58	1.54	2.72	1.38	2.09	0.08
Vaciado y esparcido del arroz en cáscara	12.49	13.68	10.66	13.85	12.57	13.86	10.1	13.29	10.8	12.39	10.2	11.56	13.37	14.39	11.4	12.31	0.49
Secado artesanal del arroz cáscara	1579.52	1503.33	1562.35	1571.32	1548.59	1574.98	1546.9	1562.83	1535.4	1522.16	1566.74	1535.41	1575.38	1561.54	1585.61	1,555.47	62.22
Llenado de sacos	17.84	20	17.1	18.17	17.14	15.88	17.24	17.35	17.93	17.29	19.72	19.18	17.81	19.6	16.81	17.94	0.72
Transporte del area de secado al molino	6.23	7.85	5.29	5.3	7.1	8.49	10.61	9.94	5.74	9.63	5.8	8.52	10.42	7.17	7.37	7.70	0.31
Vacear el arroz a la tolva	20.78	20.68	14.59	19.28	14.97	14.3	13.62	12.41	17.24	14.64	20.83	10.93	17.48	14.68	11.57	15.87	0.63
Elevador ( Pre limpia )	2.99	3.79	3.5	3.45	3.57	3.2	2.89	2.21	2.24	3.24	2.85	2.6	3.71	3.48	3.23	3.13	0.13
Proceso de Limpieza	7.85	3.74	5.31	6.69	4.27	7.9	7.4	5.95	6.43	4.83	5.46	7.3	3.56	3.97	7.39	5.87	0.23
Elevador ( Descascaradora )	1.28	1.44	1.47	2.89	1.13	1.53	2.18	2.18	2.28	2.31	2.31	1.71	1.9	2.17	1.83	1.91	0.08
Descascaradora	7.18	4.54	5.49	4.32	5.67	5.52	5.39	7.84	5.3	4.77	7.27	4.59	4.81	3.25	4.41	5.36	0.21
Mesa Paddy (Separación)	5.54	5.74	10.82	10.58	10.71	6.72	7.62	7.76	8.62	9.56	10.14	5.51	7.84	8.21	8.43	8.25	0.33
Elevador ( Pulidora )	1.14	2.84	1.52	1.46	2.71	1.78	1.32	2.41	2.46	2.57	1.34	1.64	2.67	1.97	2.88	2.05	0.08
Pulido	6.96	5.28	9.83	9.39	4.49	4.78	8.55	7.14	8.58	9.63	9.11	7.46	7.21	8.44	5.56	7.49	0.30
Elevador (clasificadora)	2.84	1.88	1.98	1.16	1.34	1.59	1.4	2.27	1.15	1.55	2.76	2.39	2.62	2.26	1.38	1.90	0.08
Clasificadora	4.58	8.74	5.85	6.8	7.98	6.92	5.86	8.27	7.22	5.19	8.98	3.56	3.49	3.64	6.46	6.24	0.25
Elevador ( selectora )	2.68	2.98	1.53	2.98	1.11	2.81	2.64	2.17	2.12	1.99	2.81	1.94	2.1	2.14	2.3	2.29	0.09
Selectora de color	4.12	5.8	5.7	4.76	4.19	3.3	5.97	3.28	5.77	4.45	4.56	5.16	5.22	5.48	4.52	4.82	0.19
Elevador ( envasado )	1.99	1.99	1.48	2.11	1.68	1.48	1.13	2.12	2.91	2.9	2.48	1.39	1.22	1.97	2.41	1.95	0.08
Llenado de sacos	2.51	1.14	1.51	1.42	1.32	1.53	1.75	1.55	1.23	1.8	1.7	2.27	1.92	2.23	1.24	1.67	0.07
Cocido de los sacos	1.14	2.28	3.45	1.18	2.42	3.72	1.2	2.13	1.49	2.89	3.9	3.67	1.13	3.44	3.28	2.49	0.10
Traslado del saco al amacen	1.36	2.41	2.49	1.96	1.26	2.15	3.28	2.45	2.98	2.76	1.18	2.85	2.72	1.14	2.48	2.23	0.09

Tabla 9.  
*Resumen de tiempos por estación*

<b>Operaciones</b>	<b>min/lote</b>	<b>min/saco</b>
preparado	15.85	0.63
secado	1,593.41	63.74
Limpieza	24.87	0.99
Descascarado	7.26	0.29
separacion	8.25	0.33
pulido	9.54	0.38
clasificación	8.14	0.33
Selección	7.11	0.28
Envasado	8.34	0.33

Tabla 10.  
*Resumen de tiempo normal con suplementos*

<b>Operaciones</b>	<b>TN</b>	<b>Suplementos %</b>					<b>TS</b>
		<b>Necesidades personal</b>	<b>Fatiga</b>	<b>Ruido</b>	<b>trabajo de pie</b>	<b>S%</b>	
preparado	0.63	5%	4%	0%	2%	9%	0.69
Limpieza	0.99	5%	4%	0%	2%	11%	1.10
Descascarado	0.29	5%	4%	2%	2%	13%	0.33
separacion	0.33	5%	4%	2%	2%	13%	0.37
pulido	0.38	5%	4%	2%	2%	13%	0.43
clasificación	0.33	5%	4%	2%	2%	13%	0.37
Selección	0.28	5%	4%	2%	2%	13%	0.32
Envasado	0.33	5%	4%	2%	2%	13%	0.38
	<b>3.57</b>						<b>3.99</b>

Con el tiempo estándar hallado se procede a con el balance de línea, para ello se tiene un tiempo disponible de 2 turnos de 8 horas con un factor por arranques de máquina y charlas de seguridad de 10%, por lo que el tiempo disponible de minutos es de 864 min por día. Se considera una demanda de 650 sacos por hora que es la producción necesaria para cumplir con la demanda pico en los meses de mayo y junio.

Con ello se tiene un tiempo de ciclo de 1.33 min/saco con un número necesario de estaciones de 3, de manera que se agrupan las operaciones en las estaciones: 1.

Preparado, 2. Pilado y 3. Envasado

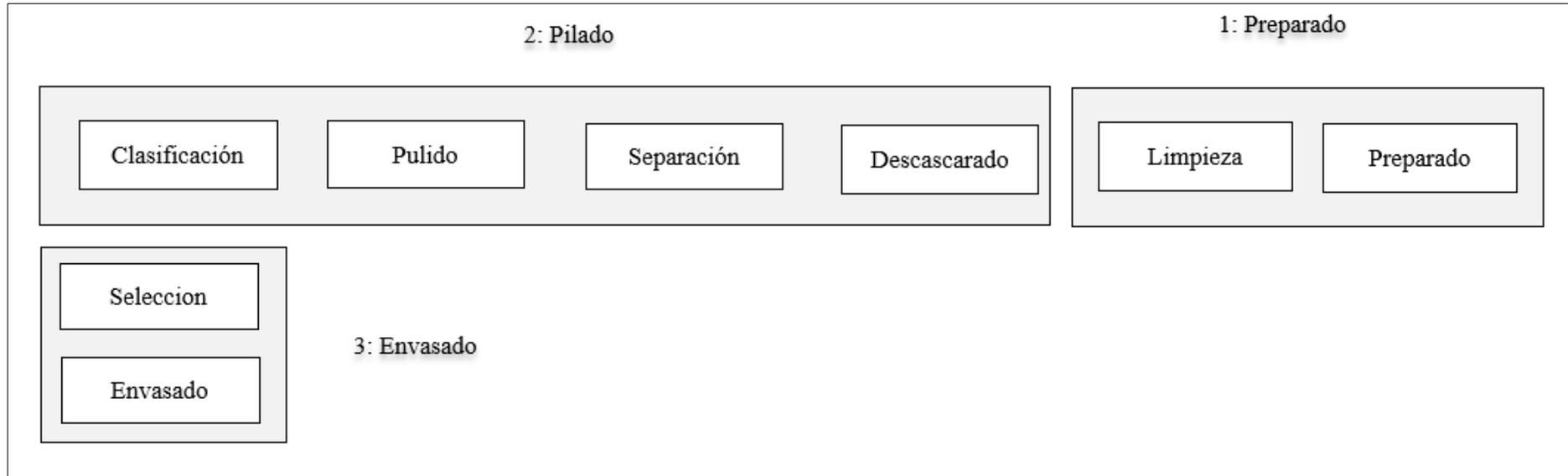


Figura 12. Línea de pilado de arroz balanceada.

Tabla 11.  
*Datos de balance de línea*

<b>Tiempo disponible</b>	864.00 minutos/día
<b>Demanda</b>	650.00 sacos/día
<b>Tiempo de ciclo</b>	1.33 minutos/saco
<b>N° de estaciones</b>	3

Tabla 12.  
*Nuevo tiempo estándar por estaciones*

Estación	operación	Tiempo estándar	Tiempo / estación
1	preparado	0.69	1.80
	Limpieza	1.10	
	Descacarado	0.33	
2	separacion	0.37	1.50
	pulido	0.43	
	clasificación	0.37	
3	Selección	0.32	0.70
	Envasado	0.38	

Con la línea balanceada, se tiene mejorada la producción y consecuentemente mejorar en las pérdidas por procesos no estandarizados.

Tabla 13.  
*Mejoras por procesos estandarizados*

Precio de venta	14.5
Producción por hora	18
Producción por día	294
Producción por mes	8,832
<b>Mejora</b>	<b>S/ 128,064</b>

***CR-PI: Falta de un plan de producción***

En tanto a la producción de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. se halló que falta un plan de producción lo cual ha llevado a la empresa a sobre producir como medida de “protección” para tener siempre producto a la mano. Sin embargo, la sobreproducción afecta su rentabilidad dado que siempre queda producto que se pierde por deterioro además de incurrir en altos costos de producción por no tener los tiempos estándar de las operaciones lo que a la vez significa no asignar los recursos óptimos para la producción.

A continuación, se muestra la comparación entre las ventas mensuales del último año (2021) versus la producción en el mismo periodo expresado en sacos.

Se realiza el análisis teniendo en cuenta los sacos de 50 kg de Arroz Extra, el cual es el producto más vendido. Como se puede ver en la tabla de detalle, la sobre producción es de 213 sacos mensuales en promedio o 2561 al año.

Tabla 14.  
*Resumen de sobre producción de arroz extra-2021*

<b>Mes</b>	<b>Productos</b>	<b>Ventas</b>	<b>Sobreproducción</b>
Enero	11,912	11,712	200
Febrero	11,016	10,777	239
Marzo	11,303	11,100	203
Abril	17,846	17,643	203
Mayo	18,948	18,739	209
Junio	10,885	10,675	210
Julio	10,185	9,990	195
Agosto	11,644	11,464	180
Septiembre	5,582	5,345	237
Octubre	11,364	11,125	239
Noviembre	11,989	11,747	242
Diciembre	11,682	11,478	204

En términos monetarios las pérdidas por sobreproducción por no tener procesos asociados son las siguientes:

Dado que la producción ya se realizó se toman los costos incurridos en cada saco que se pierde lo que resulta un total de S/ 1814.04 soles/mes y S/ 21,768.50 soles/año

Tabla 15.  
*Pérdidas por falta de estandarización de procesos.*

<b>Mes</b>	<b>Sobreproducción</b>	<b>Costo perdido</b>
Enero	200	S/ 1,700.00
Febrero	239	S/ 2,031.50
Marzo	203	S/ 1,725.50
Abril	203	S/ 1,725.50
Mayo	209	S/ 1,776.50
Junio	210	S/ 1,785.00
Julio	195	S/ 1,657.50
Agosto	180	S/ 1,530.00
Septiembre	237	S/ 2,014.50
Octubre	239	S/ 2,031.50
Noviembre	242	S/ 2,057.00
Diciembre	204	S/ 1,734.00
		S/ 21,768.50

## **Solución propuesta – CRP2**

### ***Planeamiento de requerimiento de materiales (MRP)***

Se desarrolló un plan de producción partiendo con el pronóstico mediante el método regresión lineal, obteniéndose un coeficiente de correlación  $r^2$  de 0.71, siendo mayor al 0.5 se validó el criterio de pronóstico escogido (detalles en el Anexo N°5); teniendo como base la data de producción histórica desde el año 2018. bajo ese criterio se determinó la demanda para el año 2022 y se procedió a elaborar el programa maestro de producción (PMP), junto con el registro de 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.

Con la solución propuesta a la falta de un plan de producción, se plantea ahorrar los costos de la sobreproducción de sacos de arroz extra que se están perdiendo actualmente que sería un total de S/ 1814.04 soles/mes y S/ 21,768.50 soles/año

Tabla 16.  
*Registro de demanda histórica*

Periodo	Año	Mes	Sacos pilados (Demanda)	Demanda desestacionalizada
1	2018	Enero	5,631	6,182
2	2018	Febrero	4,202	4,841
3	2018	Marzo	6,819	7,483
4	2018	Abril	13,271	7,550
5	2018	Mayo	12,633	7,280
6	2018	Junio	3,999	5,191
7	2018	Julio	3,929	4,749
8	2018	Agosto	6,393	6,084
9	2018	Septiembre	1,733	4,092
10	2018	Octubre	4,845	5,850
11	2018	Noviembre	6,565	6,664
12	2018	Diciembre	5,293	5,682
13	2019	Enero	7,587	8,330
14	2019	Febrero	6,595	7,599
15	2019	Marzo	7,912	8,683
16	2019	Abril	15,030	8,550
17	2019	Mayo	14,606	8,417
18	2019	Junio	6,394	8,299
19	2019	Julio	6,292	7,605
20	2019	Agosto	8,369	7,965
21	2019	Septiembre	3,150	7,439
22	2019	Octubre	6,955	8,398
23	2019	Noviembre	8,280	8,404
24	2019	Diciembre	7,659	8,222
25	2020	Enero	7,244	7,953
26	2020	Febrero	8,278	9,538
27	2020	Marzo	7,147	7,843
28	2020	Abril	14,835	8,439
29	2020	Mayo	15,105	8,704
30	2020	Junio	5,458	7,084
31	2020	Julio	7,792	9,418
32	2020	Agosto	9,788	9,315
33	2020	Septiembre	3,993	9,429
34	2020	Octubre	6,085	7,348
35	2020	Noviembre	8,017	8,137
36	2020	Diciembre	7,345	7,885
37	2021	Enero	11,499	12,625
38	2021	Febrero	11,381	13,113
39	2021	Marzo	10,098	11,082
40	2021	Abril	18,548	10,552
41	2021	Mayo	18,552	10,690
42	2021	Junio	11,184	14,517
43	2021	Julio	11,018	13,318
44	2021	Agosto	12,321	11,726
45	2021	Septiembre	5,984	14,131
46	2021	Octubre	11,175	13,494
47	2021	Noviembre	11,710	11,886
48	2021	Diciembre	12,391	13,302

Tabla 17.  
*Factor de estacionalización*

<b>Periodo</b>	<b>Promedio producción</b>	<b>Fac. estacional</b>
Enero	7,990	0.911
Febrero	7,614	0.868
Marzo	7,994	0.911
Abril	15,421	1.758
Mayo	15,224	1.735
Junio	6,759	0.770
Julio	7,258	0.827
Agosto	9,218	1.051
Septiembre	3,715	0.423
Octubre	7,265	0.828
Noviembre	8,643	0.985
Diciembre	8,172	0.932
	8,773	

Tabla 18.  
*Pronóstico de producción 2022*

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Pronóstico (sacos)</b>
2022	Enero	11,472
2022	Febrero	11,068
2022	Marzo	11,762
2022	Abril	22,964
2022	Mayo	22,941
2022	Junio	10,305
2022	Julio	11,195
2022	Agosto	14,382
2022	Septiembre	5,863
2022	Octubre	11,594
2022	Noviembre	13,947
2022	Diciembre	13,332

Tabla 19.  
Plan de producción de arroz extra-50 kg - 2022

Programa Maestro de Producción - 2022												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sacos de arroz pilado	11,472	11,068	11,762	22,964	22,941	10,305	11,195	14,382	5,863	11,594	13,947	13,332

Requerimiento de producción				
Producto (Presentación)	Demanda	Inventario Inicial	Producción (sacos)	Producción (kilogramos)
Arroz Pilado Saco 50 Kg	56,210		56,210	2,810,500

Capacidad de planta	Sacos	Kilos
Mes	25,000	1,250,000
Semana	6,250	312,500
Día	1,250	62,500

Programa mensual por presentaciones (Sacos)													
Producto (Presentación)	ABRIL				MAYO				JUNIO				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Arroz Pilado Saco 50 Kg	5,741	5,741	5,741	5,741	5,735	5,735	5,735	5,735	2,576	2,576	2,576	2,576	56,210
<b>Total Toneladas arroz</b>	<b>287.05</b>	<b>287.05</b>	<b>287.05</b>	<b>287.05</b>	<b>286.76</b>	<b>286.76</b>	<b>286.76</b>	<b>286.76</b>	<b>128.81</b>	<b>128.81</b>	<b>128.81</b>	<b>128.81</b>	<b>2,811</b>

Con un adecuado planeamiento de la producción se tienen las siguientes mejoras en las pérdidas iniciales.

Tabla 20.  
*Detalle de producción mejorada*

Mes	Productos	Ventas	Sobreproducción
Enero	11,472	11,457	15
Febrero	11,068	10,947	121
Marzo	11,762	11,627	135
Abril	22,964	22,855	109
Mayo	22,941	23,012	-71
Junio	10,305	10,199	106
Julio	11,195	11,071	124
Agosto	14,382	14,194	188
Septiembre	5,863	5,846	17
Octubre	11,594	11,462	132
Noviembre	13,947	13,908	39
Diciembre	13,332	13,299	33
	160,825	159,875	99%

Tabla 21.  
*Pérdidas mejoradas por implementación de plan de producción*

Mes	Sobreproducción	Costo perdido
Enero	15	S/ 125.12
Febrero	121	S/ 1,031.56
Marzo	135	S/ 1,149.54
Abril	109	S/ 928.88
Mayo	0	S/ -
Junio	106	S/ 901.85
Julio	124	S/ 1,053.15
Agosto	188	S/ 1,594.94
Septiembre	17	S/ 146.71
Octubre	132	S/ 1,120.98
Noviembre	39	S/ 335.49
Diciembre	33	S/ 283.22
		S/ 8,671.44

### ***CR-P1: Falta de procedimientos de operación de línea***

En la línea de producción de arroz pilado se evidencian demoras tanto en el arranque como en la operación de las máquinas, sobre todo la etapa de envasado; debido a que no se cuenta con documentos que indiquen los pasos a seguir para operar adecuadamente la línea en sus etapas, tampoco se cuenta con señalización de apoyo visual para dichas tareas. Actualmente todo depende de la destreza de los operadores más experimentados, así como de la atención continua del supervisor de producción. Se realizó una toma de tiempos específica de las demoras indicadas anteriormente para medir el impacto en la producción de la falta de procedimientos de operación en la línea.

Tabla 22.

*Monetización de pérdidas por falta de procedimientos de operación*

<b>Tiempo perdido / mes</b>	<b>Producción (sacos x hora)</b>	<b>Oportunidad perdida (Soles x mes)</b>
19.38	25	S/ 7,026.76

### **Solución propuesta – CRP3**

#### ***Manual de procedimientos***

Para reducir los tiempos en la línea de producción independientes de las operaciones y los que están asociados a demoras en la habilitación de máquinas, uso de herramientas, manejo de los equipos, así como del proceso productivo en general.

Para ello se plantea desarrollar un manual de procedimiento aplicado a la línea de producción de manera que se tengan las actividades, consideraciones y condiciones necesarias para producir correctamente y en línea al estándar, así como de los objetivos de producción planificados.

Tabla 23.

*Manual de procedimientos de Producción*

<b>Manual de procedimientos de Producción</b>			
Línea de Pilado de Arroz			
Molicentro Chepén S.A.C.			
<b>Código</b>	MPOP-1-2022	<b>Fecha</b>	
<b>Aprobado por:</b>	Jefatura de Producción	<b>Vigencia</b>	
<b>Objetivo</b>	El presente manual tiene como objetivo principal asegurar que todo el personal operativo que labore en la línea de pilado de arroz de la empresa Molicentro Chepén SAC siga las disposiciones implementadas para asegurar una producción adecuada y alineada a los objetivos tácticos y estratégicos de la empresa con eficiencia, calidad y seguridad.		
<b>Alcance</b>	El presente manual de procedimientos aplica para todo el personal que trabaje en la línea de producción de arroz pilado de la empresa Molicentro Chepén SAC, esto incluye al personal del área de producción, mantenimiento y logística. Los procesos implicados van desde la recepción de arroz cáscara hasta el envasado en sacos del arroz pilado y las actividades conexas de almacenamiento.		
<b>Visión Estratégica</b>	La empresa Molicentro Chepén SAC tiene como visión lograr la eficiencia operativa óptima ajustada a su demanda, para ello se plantean como pilares: Estandarización, buenas prácticas de manufactura, filosofía de manufactura esbelta y gestión por procesos. En tal sentido las disposiciones y procedimientos en este manual están orientados al cumplimiento de la visión estratégica de la producción.		
<b>Marco organizacional</b>	El presente manual de procedimientos se implementa bajo las normas y reglas de la empresa Molicentro Chepén S.A.C alineado a dichos lineamientos. Su revisión y control estará en responsabilidad de la Jefatura de Producción con visto bueno de la Gerencia General bajo las estrategias de la empresa (Visión, Misión, procesos)		

Lineamientos de Producción		
Personal	Funciones y responsabilidades	<p><b>Jefe de Producción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de los planes de producción con los estándares de eficiencia, calidad y seguridad del personal.</li> <li>• Gestionar los recursos necesarios para cumplir con los planes de producción.</li> <li>• Alertar sobre las desviaciones en los planes de producción, presupuesto y otras directivas de producción.</li> <li>• Asegurar el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo del personal.</li> <li>• Coordinar operaciones con las áreas de logística y mantenimiento para asegurar el cumplimiento de la producción planificada.</li> </ul>
		<p><b>Supervisor de Producción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de la producción planificada por cada turno, teniendo en cuenta el eficiente uso de recursos.</li> <li>• Coordinar inmediatamente observaciones y/o desviaciones que identifique en el turno respecto al abastecimiento o desperfecto tanto de insumos como de las maquinarias.</li> <li>• Registrar los datos de operación del turno: tiempos, producción, costos.</li> <li>• Dar soporte operativo y administrativo a la jefatura de producción.</li> <li>• Asegurar el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo del área.</li> </ul>
		<p><b>Operario de producción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las tareas asignadas para su estación y operaciones con diligencia.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar y cumplir los lineamientos de producción indicados por las jefaturas inmediatas.</li> <li>• Asistir a las capacitaciones indicadas para la mejora en sus tareas.</li> <li>• Cumplir con las indicaciones de SST: uso de EPPs, cumplimiento de IPER, comunicar condiciones o actos inseguros.</li> <li>• Alertar de desviaciones, desperfectos u otras observaciones que puedan afectar el cumplimiento de la producción.</li> </ul>	
CONDICIONES DE OPERACIÓN			
Proceso	Condiciones de máquina	Condiciones de seguridad	Condiciones de Calidad
Preparado	Verificar calibración de balanzas	Usar calzado de seguridad Usar protección ocular Usar protección solar (bloqueador)	Verificar humedad de arroz cáscara < 13%
Limpieza	Verificar piezas mecánicas y guardas de seguridad en tolva receptora	Usar faja de seguridad lumbar Usar calzado de seguridad	Verificar y registrar mermas (si aplica)
Descascarado	Verificar elevador de transporte Verificar lubricación	Usar calzado de seguridad Reportar condiciones inseguras	Verificar parámetros de operación de máquina.
Separado	Verificar registro de arranque Verificar calibración	Uso de EPP: calzado, ocular. Verificar guardas y condiciones de seguridad en máquina	Verificar parámetros de operación de máquina. Alertar desviaciones
Pulido	Verificar elevador de transporte Verificar lubricación Verificar registro de arranque Verificar calibración	Uso de EPP: calzado, ocular. Verificar guardas y condiciones de seguridad en máquina Uso tapones de oído	Verificar parámetros de operación de máquina. Alertar desviaciones

Clasificación	<p>Verificar elevador de transporte</p> <p>Verificar lubricación</p> <p>Verificar calibración</p>	<p>Uso de EPP: calzado, ocular.</p> <p>Verificar guardas y condiciones de seguridad en máquina</p>	<p>Verificar parámetros de operación de máquina.</p> <p>Alertar desviaciones</p>
Selección	<p>Verificar elevador de transporte</p> <p>Verificar registro de arranque</p> <p>Verificar calibración</p>	<p>Uso de EPP: calzado, ocular.</p> <p>Verificar guardas y condiciones de seguridad en máquina</p>	<p>Verificar parámetros de operación de máquina.</p> <p>Alertar desviaciones</p>
Envasado	<p>Revisar condiciones de máquina y piezas mecánicas.</p> <p>Verificar condiciones de ruido.</p>	<p>Uso de guantes</p> <p>Uso de protección ocular</p> <p>Evitar condiciones de estrés muscular</p>	<p>Verificar calibración de balanzas.</p> <p>Verificar puntos de costura</p> <p>Verificar sacos: identificar roturas, defectos.</p>

#### Lineamientos de coordinación

<b>Área de Logística</b>	<p>Es de responsabilidad del área de logística mantener actualizada la información respecto a las cantidades disponibles de materiales e insumos, así como los demás de requerimientos de Producción y Mantenimiento de las máquinas en las líneas.</p> <p>Cruzar información de producción, para actualización de rotación, mermas y ajustes para aprovisionamiento.</p> <p>Coordinar oportunamente los servicios de transporte y distribución.</p>
<b>Área de Mantenimiento</b>	<p>Es de responsabilidad del área de Mantenimiento programar y ejecutar los mantenimientos preventivos y/o predictivos para cada máquina de la línea de acuerdo con su criticidad.</p> <p>Coordinar los mantenimientos preventivos junto con el área de producción para no afectar los planes de producción.</p> <p>Minimizar los mantenimientos correctivos.</p> <p>Coordinar los equipos y materiales necesarios para mantenimientos de emergencia o correctivos de darse el caso.</p> <p>Programar capacitaciones y elaborar manuales de operación a nivel técnico para los operadores de la línea.</p>

Tabla 24.

*Tiempos Estándar de Producción*

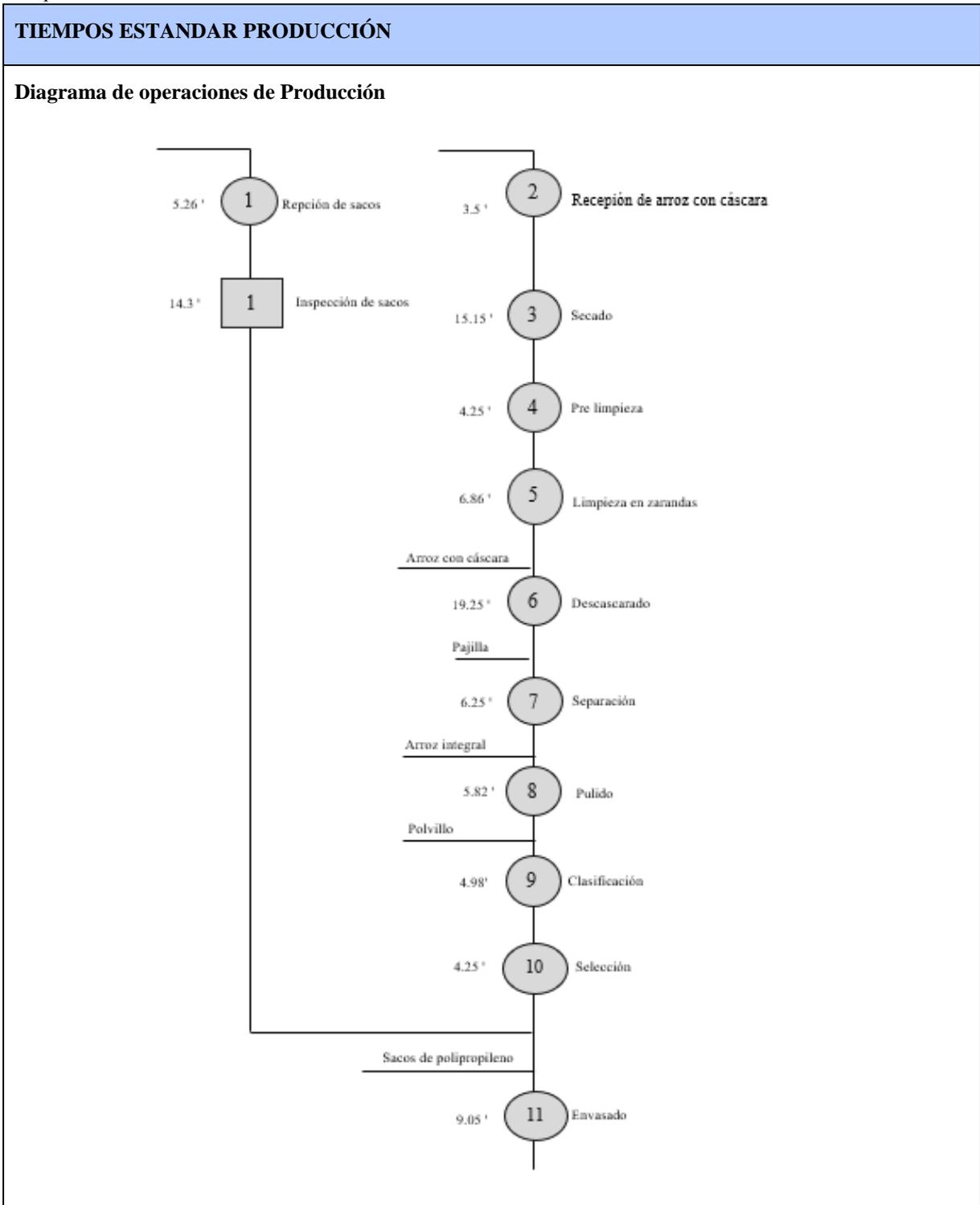


Tabla 25.

Diagrama de operaciones de producción

Diagrama de operaciones de Producción				
<b>Manual de operaciones productivas</b>				
<b>Código</b>	MPOP-1-2022	<b>Fecha de actualización</b>	Ene-22	
<b>Proceso</b>	Pilado de arroz cáscara	<b>Producto</b>	Arroz Extra - 50 kg	
		<b>Tamaño de lote</b>	25 sacos	
<b>Responsable</b>		<b>Aprobación</b>		
Nº	Operaciones	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tipo de Activ.
1	Recepcion de sacos con arroz en cáscara		0.55	Operación
2	Inspeccionar porcentaje de humedad		0.08	Inspección
3	Vaciado y esparcido del arroz en cáscara		0.49	Operación
4	Secado artesanal del arroz cáscara		62.22	Operación
5	Llenado de sacos		0.72	Operación
6	Transporte del area de secado al molino	5	0.31	Transporte
7	Vacear el arroz a la tolva		0.63	Operación
8	Elevador ( Pre limpia )	0.5	0.13	Transporte
9	Proceso de Limpieza		0.23	Operación
10	Elevador ( Descascaradora )	0.5	0.08	Transporte
11	Descascaradora		0.21	Operación
12	Mesa Paddy (Separación)		0.33	Operación
13	Elevador ( Pulidora )	0.5	0.08	Transporte
14	Pulido		0.30	Operación
15	Elevador (clasificadora)		0.08	Operación
16	Clasificadora		0.25	Operación
17	Elevador ( selectora )	0.5	0.09	Transporte
18	Selectora de color		0.19	Operación
19	Elevador ( envasado )	0.5	0.08	Transporte
20	Llenado de sacos		0.07	Operación
21	Cocido de los sacos		0.10	Operación
22	Traslado del saco al amacen	10	0.09	Transporte
23	Almacenamiento			Almacenamiento
		17.5	67.31	
Actividad		Nº	Tiempo	
Operación		14	66.38	
Transporte		7	0.85	
Demoras		0	-	
Inspección		1	0.08	
Almacenamiento		1	-	
		23	67.31	

Con el manual de operaciones estandarizadas se espera reducir los tiempos promedio perdidos descritos inicialmente de tal manera que se reduzcan como se detalla a continuación:

Tabla 26.  
*Tiempos promedio perdidos mejorados*

Días promedio	Turno 1	Turno 2	Total
1	19.31	18.17	37.48
2	19.35	19.41	38.76
3	18.29	18.22	36.51
4	20.48	20.13	40.61
5	20.29	19.39	39.68
6	18.48	19.11	37.59
7	19.28	20.23	39.51
8	20.32	20.47	40.79
9	19.1	18.1	37.2
10	20.39	19.16	39.55
11	18.44	19.3	37.74
12	19.46	18.35	37.81
13	19.18	18.14	37.32
14	19.12	20.22	39.34
15	19.48	18.2	37.68
16	18.44	19.39	37.83
17	18.45	18.47	36.92
18	20.45	19.2	39.65
19	19.38	18.14	37.52
20	18.19	18.37	36.56
21	20.18	20.43	40.61
22	18.3	19.28	37.58
23	18.48	18.49	36.97
24	19.31	19.27	38.58
25	20.42	19.44	39.86
26	18.42	20.35	38.77
27	20.12	18.14	38.26
28	18.48	19.25	37.73
29	19.4	19.12	38.52
30	19.49	19.26	38.75
<b>578.48</b>	<b>573.2</b>	<b>1151.68</b>	

Tabla 27.  
*Pérdida mejorada por contar con manual de operación - Producción*

Tiempo pérdido / mes (en horas)	Producción (sacos x hora)	Oportunidad perdida (Soles x mes)
12.59	25	S/ 4,563.95

## Descripción de causas raíz – Gestión Logística

### *CR-P2: Inadecuada gestión de inventarios*

En tanto a la gestión logística dentro de Molicentro Chepén SAC se detectó una inadecuada gestión de inventarios debido a que no se cuenta con un control de entradas, salidas y stock de materiales, materia prima y de producto terminado. Esto afecta la rentabilidad de la empresa dado que se han tenido que realizar compras de urgencia a un costo elevado ya que los envases (sacos) se adquieren por lotes de 250 unidades, también se han tenido pérdidas por sacos de arroz deteriorados dado que no se tenían registrados y se tenían en el almacén sin rotarlos. A continuación, se detallan las pérdidas monetarias por la inadecuada gestión de inventarios en Molicentro Chepén SAC.

Tabla 28.  
*Monetización de pérdidas por compras urgentes*

Mes	Compras - lotes x 250 und	Costo extraordinario - x lote	Total
Ene-21	3	S/ 831.00	S/ 2,493.00
Feb-21	4	S/ 662.00	S/ 2,648.00
Mar-21	4	S/ 798.00	S/ 3,192.00
Abr-21	1	S/ 723.00	S/ 723.00
May-21	3	S/ 848.00	S/ 2,544.00
Jun-21	4	S/ 722.00	S/ 2,888.00
Jul-21	2	S/ 702.00	S/ 1,404.00
Ago-21	4	S/ 817.00	S/ 3,268.00
Set-21	4	S/ 871.00	S/ 3,484.00
Oct-21	2	S/ 661.00	S/ 1,322.00
Nov-21	1	S/ 755.00	S/ 755.00
Dic-21	1	S/ 845.00	S/ 845.00
			S/ 25,566.00

Tabla 29.  
*Monetización de pérdidas por stock no controlado*

Mes	Sacos no controlados	Pérdidas totales	
Ene-21	18	S/	261.00
Feb-21	20	S/	290.00
Mar-21	19	S/	275.50
Abr-21	15	S/	217.50
May-21	13	S/	188.50
Jun-21	14	S/	203.00
Jul-21	19	S/	275.50
Ago-21	16	S/	232.00
Set-21	13	S/	188.50
Oct-21	18	S/	261.00
Nov-21	12	S/	174.00
Dic-21	16	S/	232.00
		S/	2,798.50

### Solución propuesta CR-P4

#### *Kardex*

Con el objetivo de garantizar que la información de inventarios iniciales, en stock y finales (saldos) sea sistematizada y compartida entre las operaciones de logística y de producción en la línea de pilado, se plantea implementar una herramienta y sistema Kardex para gestionar adecuadamente los inventarios y de manera que se tenga actualizada la información en términos de entradas, salidas de almacén y fecha de registros.

El Kardex propuesto persigue reducir las pérdidas por saldos o inventario no controlado, en especial teniendo en cuenta que el producto es perecedero y susceptible a condiciones de deterioro (roedores, plagas, humedad, golpes) sin posibilidad de recuperación o reprocesos.

Para la implementación de esta mejora se contempla un procedimiento de trabajo, así como los formatos estándar a utilizar en dicha gestión. Formatos contemplados: registro de ingreso de materiales y producto, registro de salida de materiales y producto, registro de reporte de saldos.

## Procedimiento de gestión de inventarios

Tabla 30.

*Procedimiento de gestión de inventarios*

Procedimiento de gestión de inventarios – Kardex			
<b>Objetivo</b>	El presente procedimiento tiene como objetivo garantizar la adecuada gestión de inventarios a través del control de entradas y salidas – Kardex		
<b>Alcance</b>	El presente procedimiento aplica para las áreas de Producción y Logística de operaciones en la línea de producción de arroz pilado de la empresa Molinos Chepén S.A.C		
<b>Responsables</b>	Jefatura de Producción y Jefatura de Logística		
<b>Método de gestión</b>	El método de gestión de inventarios utilizado es el sistema PEPS o FIFO ( <i>first in first out</i> )		
<b>Proceso operativo – Ingreso de stock – Producto terminado.</b>			
N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Elaborar y verificar registro de producción y producto terminado.	Supervisor de Producción	Registro de producto terminado
2	Supervisar el traslado de los lotes de producción hacia el almacén de PT (Producto terminado)	Supervisor de Producción	
3	Verificar la cantidad ingresada de producto terminado ingresado	Logística	Registro de ingreso
4	Ingresar inmediatamente el registro al control Kardex. Registrar: cantidad, lote, fecha, responsable de turno.	Logística	Registro de ingreso
5	Enviar correo electrónico con los datos registrados a las jefaturas de producción y logística	Logística	
<b>Proceso operativo – Salida de stock – Producto terminado.</b>			
N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Recibir confirmación de venta	Logística	Registro de venta

2	Verificar saldos de producto en almacén y en proceso	Logística	Registro de saldos
3	Si hay producto terminado disponible se disponen los lotes solicitados en los pallets	Logística	
4	Si no hay producto terminado disponible se verifica los productos en proceso, si no se completa la orden, se comunica al área comercial reprogramar el pedido.	Logística	
5	Si se atiende la salida de producto terminado se registra en el control Kardex el numero total de salidas, la fecha y el pedido asociado.	Logística	Registro de salidas
6	Se actualizan los saldos de producto terminado en el control Kardex	Logística	
7	Se envía un correo a la jefatura de producción informando el stock y los movimientos de inventario a la fecha.	Logística	
<b>Proceso operativo – Gestión de saldos / Stock</b>			
N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Verificar semanalmente los saldos de producto terminado por fecha de ingreso al almacén – criterio de antigüedad (FIFO)	Logística	Control Kardex
2	Reportar a las áreas de Gerencia, Producción y Comercial los productos que tengan hasta 15 días sin movimiento.	Logística	Registro de Saldos
3	Verificar cumplimiento del plan de producción	Producción	Plan de producción

4	Tomar decisión con respecto al plan de producción y la gestión comercial	Producción Comercial	–
5	Recibir decisión para la disposición de saldos en stock con antigüedad mayor a 15 días	Logística	
6	Si la decisión es mantener los saldos, se procede a actualizar y reportar el control Kardex	Logística	Registro de saldos
7	Si la decisión es sacarlos del almacén se procede a registra la salida de los lotes de sacos de arroz pilado.	Logística	Registro de salidas
8	Dejar por correo la decisión tomada comunicándola a todos los involucrados	Logística	

**Registros de gestión de inventarios.**

<b>Registro de INGRESO de PT - Sacos de arroz pilado</b>			
Fecha del registro - ingreso			
Responsable de registro			
V°B°			
Fecha de ingreso	Código de lote	Cantidad de lotes	Total sacos
<b>Total</b>			

Figura 13. Registro de ingreso de PT

<b>Registro de SALIDA de PT - Sacos de arroz pilado</b>			
Fecha del registro - salida			
Responsable de registro			
Fecha de salida	Código de lote	Cantidad de lotes	Total sacos
<b>Total</b>			

Figura 14. Registro de salida de PT

<b>Registro de SALDOS de PT - Sacos de arroz pilado</b>
---

Responsable de gestión	
Fecha de reporte	

Fecha de ingreso	Fecha de salida	Antigüedad (días)	Código de lote	Cantidad de lotes	Total sacos
<b>Total</b>					

Gestión	
Mantener	
Sacar	
Observación	

Producción - V°B°	
Logística - V°B°	

Figura 15. Registro de saldos de PT.

### Control Kardex

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

Figura 16. Modelo de sistema de control Kardex

### Mejoras por gestión adecuada de inventarios

Con la implementación de un control Kardex con el método FIFO para gestionar los inventarios de sacos de arroz pilado (producto terminado): entradas, salidas y saldos (stock); se espera reducir las compras de envases aproximadamente en un 61% y los sacos no controlados (perdidos) en un 83%. Estas mejoras representan un ahorro total de S/ 17,965.50 soles. Se detallan los cálculos a continuación.

Tabla 31.

*Mejoras por gestión de inventarios - reducción de compras de emergencia*

Mes	Compras - lotes x 250 und	Costo extraordinario - x lote	Total
Enero	1 S/	831.00 S/	831.00
Febrero	1 S/	662.00 S/	662.00
Marzo	1 S/	798.00 S/	798.00
Abril	2 S/	723.00 S/	1,446.00
Mayo	2 S/	848.00 S/	1,696.00
Junio	1 S/	722.00 S/	722.00
Julio	1 S/	702.00 S/	702.00
Agosto	1 S/	817.00 S/	817.00
Setiembre	0 S/	871.00 S/	-
Octubre	1 S/	661.00 S/	661.00
Noviembre	1 S/	755.00 S/	755.00
Diciembre	1 S/	845.00 S/	845.00
			S/ 9,935.00

Tabla 32.

*Reducción de sacos pilados no controlados*

Mes	Sacos no controlados	Pérdidas totales
Enero	1	S/ 14.50
Febrero	2	S/ 29.00
Marzo	4	S/ 58.00
Abril	5	S/ 72.50
Mayo	3	S/ 43.50
Junio	2	S/ 29.00
Julio	3	S/ 43.50
Agosto	4	S/ 58.00
Setiembre	2	S/ 29.00
Octubre	1	S/ 14.50
Noviembre	3	S/ 43.50
Diciembre	2	S/ 29.00
		S/ 464.00

***CR-P2: Inadecuada ubicación del almacén***

Con respecto a otra de las causas al problema de la rentabilidad en la gestión logística es la inadecuada distribución de planta y en específico la ubicación de almacén de producto terminado, que se encuentra ubicado a más de 20 metros del proceso de envasado y de la puerta de embarque, lo que genera tiempos perdidos por el desplazamiento, así como necesidad de personal extra para mover más sacos cuando se tiene pedidos urgentes. Uno de los motivos por los que el almacén se encuentra distanciado respecto al proceso fue porque en un primer momento fue construido para que se realice el proceso de secado y/o almacenamiento de arroz cáscara, sin embargo, por las condiciones del terreno e implementaciones de las maquinas fue adecuado finalmente como almacén de producto terminado.

A continuación, se muestran los detalles y pérdidas monetarias por la inadecuada ubicación del almacén.

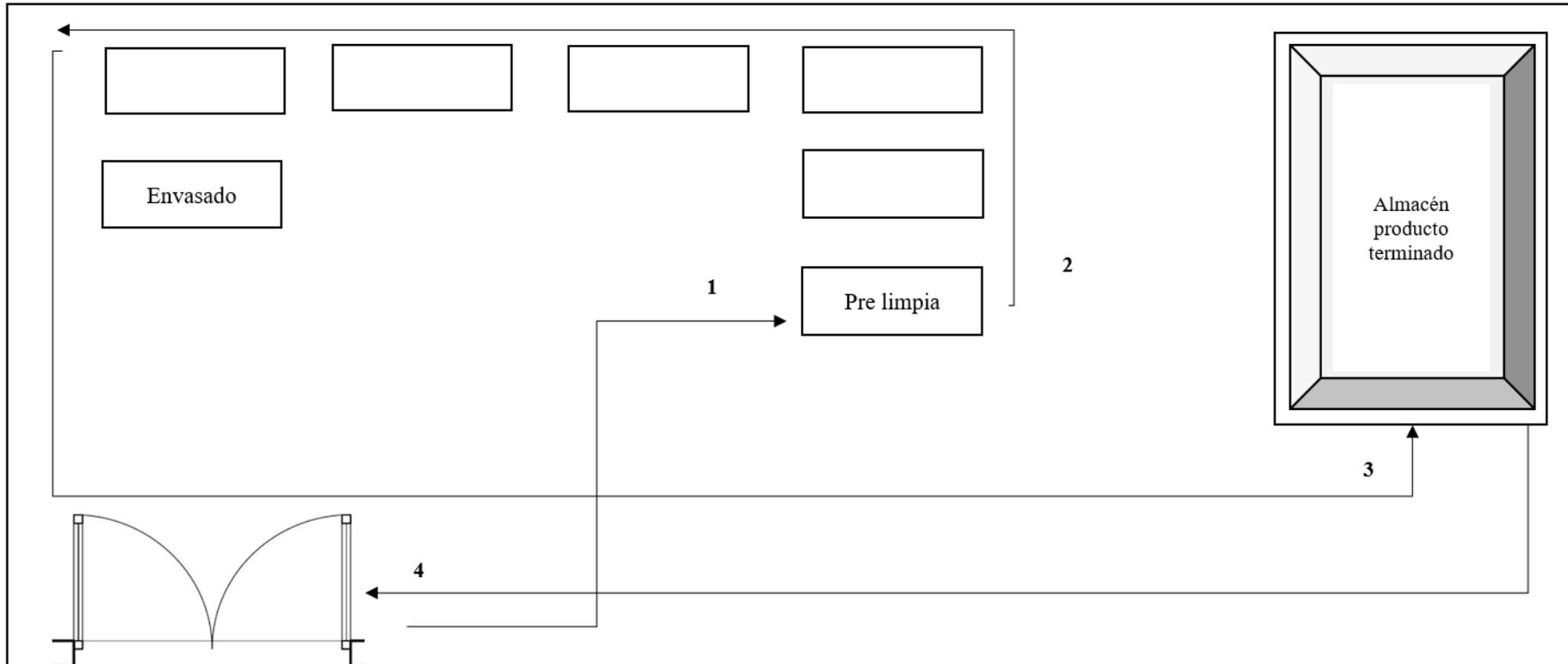


Figura 17. Layout Planta de pilado de arroz - Mollicentro Chepén SAC

Tabla 33.

*Monetización de pérdidas por inadecuada ubicación del almacén*

**Registro de desplazamientos : Envasado - Almacén pt**

Nº día	Cantidad de traslados x día	Tiempo x ida/vuelta x día	Total tiempo perdido
1	12	5.97	71.64
2	13	6.57	85.41
3	11	7.97	87.67
4	12	10.74	128.88
5	14	8.86	124.04
6	12	8.56	102.72
7	14	10.63	148.82
8	16	6.66	106.56
9	14	10.55	147.7
10	12	10.56	126.72
11	14	5.8	81.2
12	13	10.56	137.28
13	13	6.77	88.01
14	10	5.75	57.5
15	15	10.65	159.75
16	13	8.97	116.61
17	15	10.65	159.75
18	10	7.76	77.6
19	11	7.63	83.93
20	11	7.81	85.91
21	10	9.65	96.5
22	11	9.53	104.83
23	15	9.5	142.5
24	13	7.72	100.36
25	10	10.51	105.1
26	14	10.78	150.92
27	12	7.73	92.76
28	15	5.62	84.3
29	16	5.5	88
30	14	10.58	148.12
			<b>3291.09</b>
<hr/>			
Tiempo perdido (hr)	S/	54.85	
Producción (sac / hr)	S/	25.00	
Total	S/	1,371.29	
Costo de oportunidad	S/	19,883.67	

## **Solución propuesta CR-P5**

### *Distribución de planta – Layout*

Para la solución propuesta a la inadecuada ubicación del almacén se plantea implementar la herramienta de Layout en distribución de planta utilizando los siguientes criterios:

- Principio de mínima distancia
- Movimiento de materiales (producto) y hombres.

El tipo de distribución de planta corresponde a la distribución por producto, dado que se cumple con los criterios básicos para dicha distribución, los cuales son:

- Producto estandarizado
- Alto volumen de producción
- Tasa de producción constante
- Flujo de trabajo continuo
- Mano de obra especializada (tareas repetitivas como el estibado de sacos)
- Flujo – manejo de materiales sistematizado y previsible.
- Alto inventario de producto terminado
- Rotación constante de producto terminado y de materia prima
- Maquinaria especializada no movable y en línea.

De esta manera se plantea reorganizar la ubicación del almacén de manera que el flujo de producto terminado sea adecuado y se reduzcan los movimientos tanto al momento de su almacenado como al momento de su despacho. Para ello será necesario también la reubicación de la puerta principal de manera que permita el ingreso de materia y la distancia mínima al producto terminado para su despacho. Se muestra a continuación la distribución de planta mejorada.

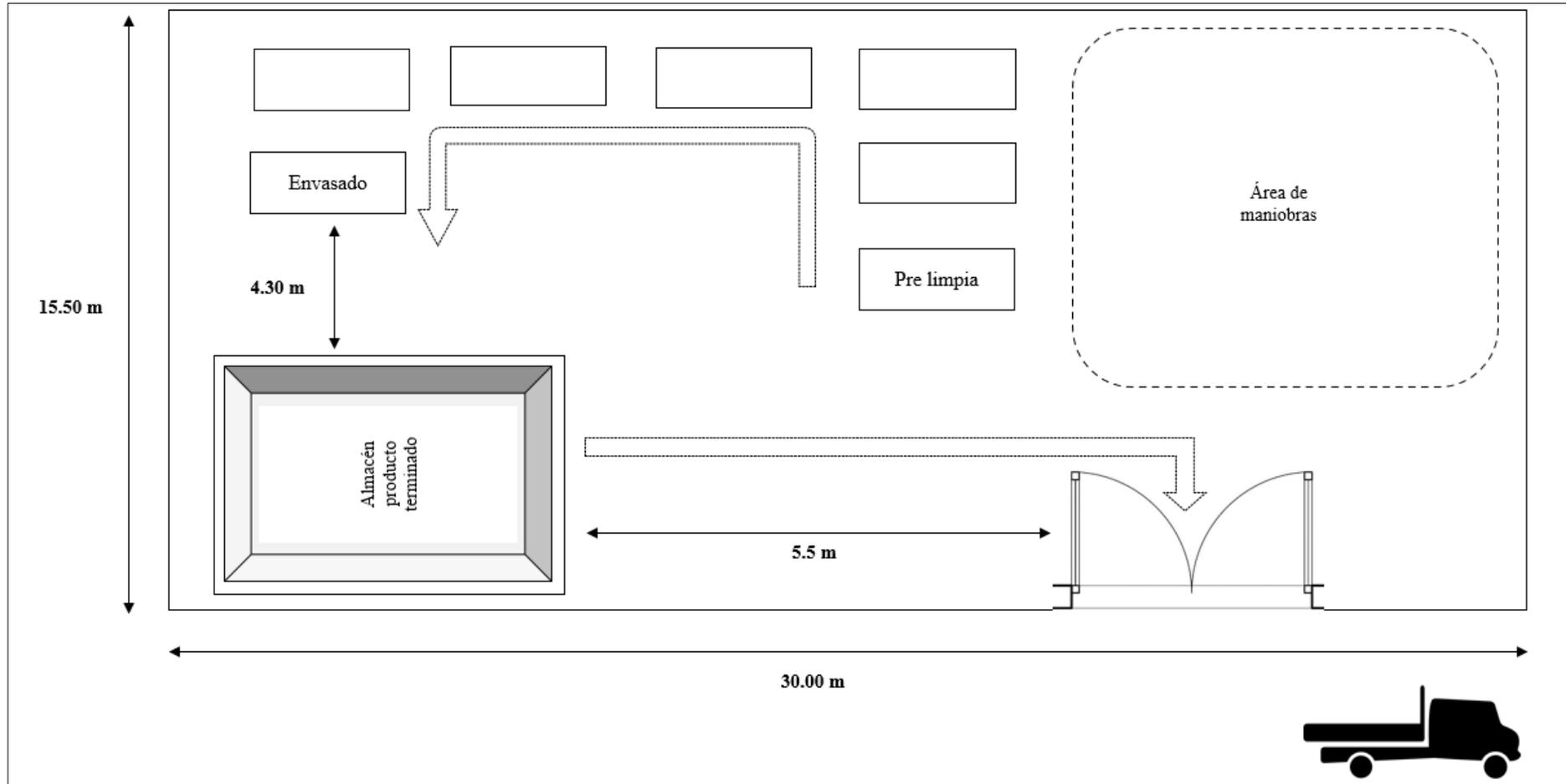


Figura 18. Distribución de planta mejorada

Con la reubicación del almacén a través de la técnica del *layout* se espera mejorar las pérdidas asociadas, de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 34.

*Detalle de pérdidas mejoradas - reubicación de almacén*

**Registro de desplazamientos : Envasado - Almacén pt**

N° dia	Cantidad de traslados x día	Tiempo x ida/vuelta x día	Total tiempo perdido
1	12	3.85	46.2
2	13	2.79	36.27
3	11	1.19	13.09
4	12	2.81	33.72
5	14	2.99	41.86
6	12	1.3	15.6
7	14	2.33	32.62
8	16	3.62	57.92
9	14	3.69	51.66
10	12	2.19	26.28
11	14	2.65	37.1
12	13	3.63	47.19
13	13	1.63	21.19
14	10	3.64	36.4
15	15	3.22	48.3
16	13	1.2	15.6
17	15	2.67	40.05
18	10	2.53	25.3
19	11	1.86	20.46
20	11	2.16	23.76
21	10	3.98	39.8
22	11	1.21	13.31
23	15	1.81	27.15
24	13	3.39	44.07
25	10	3.69	36.9
26	14	2.8	39.2
27	12	1.37	16.44
28	15	3.14	47.1
29	16	3.77	60.32
30	14	2.12	29.68
<b>1024.54</b>			

Tiempo perdido (hr)		17.08
Producción (sac / hr)	S/	25.00
Total	S/	426.89
Costo de oportunidad	S/	6,189.93

***CR-P2: Falta de procedimientos de logística***

Otro causa a las problemas en la gestión logística de la empresa Mollicentro Chepén SAC que afectan a su rentabilidad, es la falta de procedimiento de logística dado que no se tienen tareas claras al momento de organizar y coordinar información con otras áreas, entre ellas la más importante: Producción, tareas como por ejemplo: confirmación de cantidad de materiales a comprar, confirmaciones de producción y stock para planear personal y transporte, desorganización con proveedores de transporte y programación de cargas. A continuación, se detalla el impacto en términos monetarios de la falta de procedimientos de logística.

Tabla 35.

*Monetización de pérdidas por falta de procedimientos logísticos*

Nº	Cargas por mes	Cuadrilla habitual	Cuadrilla necesaria	Contratación de urgencia	Horas de trabajo	Sobre costo (Soles/hr)	Total sobre costo
1	3	9	14	5	15	5.5	S/ 1,237.50
2	1	9	14	5	15	5.5	S/ 412.50
3	2	8	14	6	16	5.5	S/ 1,056.00
4	4	9	13	4	14	5.5	S/ 1,232.00
5	4	9	13	4	16	5.5	S/ 1,408.00
6	2	9	12	3	16	5.5	S/ 528.00
7	1	9	14	5	16	5.5	S/ 440.00
8	1	8	12	4	16	5.5	S/ 352.00
9	3	8	16	8	15	5.5	S/ 1,980.00
10	3	8	15	7	15	5.5	S/ 1,732.50
11	2	8	14	6	14	5.5	S/ 924.00
12	1	8	12	4	16	5.5	S/ 352.00
							<b>S/ 11,654.50</b>

## Solución propuesta CR-P6

### *Manual de procedimientos logísticos*

Para la solución propuesta a la falta de procedimientos de logística se plantea la implementación de un manual de procedimientos logísticos como herramienta básica para la gestión logística integrada con las demás herramientas propuestas y con las operaciones de producción. En línea a mantener procesos estandarizados tanto a nivel de operación productiva como de gestión, dentro del manual se incluye la organización y funciones, gestión de proveedores, flujos de trabajo e indicadores para dar seguimiento a la gestión operativa logística.

Tabla 36.

*Manual de procedimientos de logística*

Manual de procedimientos de Logística			
Línea de Pilado de arroz			
Gestión Logística - Molicentro Chepén S.A.C.			
Código	MPOL-1-2022	Fecha de emisión	
Aprobador por:		Versión / vigencia	
Objetivo	El presente manual tiene como objetivo principal asegurar la eficiencia operativa de la Gestión Logística en la empresa Molicentro Chepén S.A.C., alineados a la estandarización de procesos y operaciones.		
Alcance	El presenta manual de procedimientos logísticos aplica para todas las operaciones logísticas de la planta de pilado de arroz de la empresa Molicentro Chepén S.A.C de donde se incluye: Aprovevisionamiento, gestión de inventarios, materiales, almacenamiento, servicios para la planta y distribución.		
Visión estratégica	La empresa Molicentro Chepén SAC tiene como visión lograr la eficiencia operativa óptima ajustada a su demanda, para ello		

<p>se plantean como pilares: Estandarización, buenas prácticas de manufactura, filosofía de manufactura esbelta y gestión por procesos. En tal sentido las disposiciones y procedimientos en este manual están orientados al cumplimiento de la visión estratégica correspondiente a la Gestión Logística.</p>		
<p><b>Lineamientos de Gestión Logística</b></p>		
<p><b>Organización y funciones</b></p>		
<p>Jefatura de logística</p>	<p>Responsabilidad principal</p>	<p>Asegurar el desempeño eficiente y estandarizados del aprovisionamiento, gestión de inventarios y distribución de sacos de arroz terminados.</p>
	<p>Funciones</p>	<p>Coordinar las necesidades de aprovisionamiento alineadas con el plan de producción semanal, mensual y anual.</p> <p>Gestionar los procesos logísticos asegurando su estandarización y eficiencia operativa.</p> <p>Implementar mejoras para reducir costos de abastecimientos, eficiencia de almacenamiento y gestión de proveedores.</p>
<p>Supervisor de logística</p>	<p>Responsabilidad principal</p>	<p>Asegurar el cumplimiento operativo de los procesos correspondientes a la Gestión Logística de la Empresa Mollicentro Chepén SAC.</p>
	<p>Funciones</p>	<p>Asegurar el cumplimiento de las operaciones logísticas en los turnos asignados a su supervisión.</p> <p>Coordinar la información y registros entre Producción y Logística.</p> <p>Atender los requerimientos de las áreas de la planta de pilado.</p>

		Coordinar la programación de aprovisionamiento y distribución.	
<b>Proceso de Aprovisionamiento</b>			
N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Recibir el lanzamiento de ordenes de aprovisionamiento de acuerdo con el MPR	Logística – Producción.	Ordenes de aprovisionamiento
2	Cotizar los materiales e insumos requeridos	Logística	
3	Evaluar proveedores por: costo, calidad y disponibilidad	Logística	Evaluación de proveedores.
4	Elegir proveedor y confirmar pedidos de acuerdo con el lead times aprobado	Logística	
5	Coordinar recepción de materiales e insumos.	Logística	Registro de stocks.
6	Inspeccionar materiales o insumos recibidos y dar V°B°	Logística	Registro de calidad
<b>Proceso de Gestión de inventarios</b>			

N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Se reciben materiales o productos	Logística	Registro de ingreso.
2	Actualizar control Kardex.	Logística	Control Kardex
3	Se solicitan salidas de materiales o producto terminado	Logística	Registro de salidas.
4	Verificar aprobaciones y solicitudes	Logística	
5	Actualizar control Kardex	Logística	Control Kardex
6	Semanalmente: verificar caducidad y estado de materiales, insumos y producto terminado	Logística	Registro de Saldos
7	Gestionar la toma de decisiones para la disposición de los materiales, insumos o productos.	Logística	
8	Actualizar información de acuerdo con la decisión	Logística	

**Proceso de Gestión de Proveedores y Distribución**

N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Realizar una lista de proveedores habituales teniendo en cuenta los principales materiales, insumos y servicios.	Logística – Producción	
2	Poner énfasis en proveedores de transporte teniendo como principal criterio el costo por flete	Logística – Gerencial general	
3	Buscar proveedores nacionales de los materiales y servicios principales	Logística	
4	Listar nuevos proveedores y evaluar por criterios: calidad, costos y disponibilidad	Logística	
5	De acuerdo con la calificación, seleccionar proveedores y negociar condiciones	Logística – Gerencia general	

6	Gestionar compras a los nuevos proveedores y reevaluar	Logística	
7	Realizar la lista de proveedores finales	Logística	
<b>Distribución</b>			
N°	Actividad	Responsable	Documento
1	Confirmar pedido de compra (cantidad de lotes) con el área comercial y producción	Logística – Producción y Comercialización	
2	Verificar stock de productos	Logística	
3	Confirmar total del pedido	Logística – Producción y Comercialización	
4	Gestionar fecha de despacho con el proveedor de transporte	Logística	
5	Negociar costos por transporte	Logística	
6	Cerrar acuerdo y confirmar fecha de despacho	Logística – Producción	
7	Comunicar a Producción la fecha y hora exacta de despacho	Logística – Producción	

8	Contratar personal necesario de acuerdo con los lotes a despachar	Logística	
9	Asegurar la correcta operación del almacén	Logística	
10	Confirmar realización del despacho	Logística	
11	Actualizar información en control Kardex	Logística	
12	Evaluar procesos de transporte	Logística	
<b>Indicadores de Gestión Logística</b>			
Indicador	Formula	Meta	Evaluación
Nivel de servicio del almacén	NSA= # de despachos realizados / # total de solicitudes de despachos	90%	Quincenal
Rotación de inventarios	RI= costo de inventario en stock / Ventas totales	90%	Semanal
Eficiencia de compras	EC = costo de materiales e insumos defectuosos / costo total de materiales comprados	95%	Mensual
Disponibilidad de proveedores	DP = # de proveedores calificados / # total de proveedores evaluados	80%	trimestral

Con la implementación de un manual de operaciones para la gestión logística se espera que se reduzcan todos los costos extra por urgencias. Detalle a continuación:

Tabla 37.  
*Disminución de pérdidas por costos logísticos de urgencia*

N°	Cargas por mes	Cuadrilla habitual	Cuadrilla necesaria	Contratación de urgencia	Horas de trabajo	Sobre costo (Soles/hr)		Total sobrecosto
1	1	8	14	0	14	S/	-	S/ -
2	2	8	12	0	15	S/	-	S/ -
3	1	9	12	0	15	S/	-	S/ -
4	5	9	16	0	16	S/	-	S/ -
5	6	8	12	0	14	S/	-	S/ -
6	1	9	13	0	14	S/	-	S/ -
7	3	9	13	0	15	S/	-	S/ -
8	1	8	16	0	16	S/	-	S/ -
9	2	8	12	0	16	S/	-	S/ -
10	1	9	12	0	14	S/	-	S/ -
11	1	9	13	0	16	S/	-	S/ -
12	1	9	14	0	14	S/	-	S/ -
								S/ -

## 2.6.5. 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.

### 2.6.5.1. Inversiones

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

#### En el área de Producción

##### *Herramienta de mejora: Estudio de tiempos*

Tabla 38.  
*Inversiones para implementación de Estudio de tiempos*

Descripción	Cantidad	Monto	Total
Cronómetros	15	S/ 50.50	S/ 758
Utilez de oficina	1	S/ 250.00	S/ 250
Laptop core i3 - 8gb ram - 500 gb	2	S/ 4,500.00	S/ 9,000
Programa automatizado para estudio de tiempos	1	S/ 6,500.00	S/ 6,500
			S/ 16,508

##### *Herramienta de mejora: MRP 1*

Tabla 39.  
*Inversiones para implementación de MRP 1*

Descripción	Cantidad	Monto	Total
Laptop core i5 - 8gb ram - 500 gb	2	S/ 5,500.00	S/ 11,000
Software de planeamiento y control de producción	1	S/ 5,500.00	S/ 5,500
Capacitación la personal	1	S/ 6,500.00	S/ 6,500
Utilez de oficina	1	S/ 250.00	S/ 250
			S/ 23,250

### ***Herramienta de mejora: Manual de procedimientos***

Tabla 40.

*Inversión para implementar manual de operaciones*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Monto</b>	<b>Total</b>
Laptop core i3 - 8gb ram - 500 gb	2	S/ 4,500.00	S/ 9,000
Capacitación la personal: producción y control	2	S/ 6,500.00	S/ 13,000
Servicio de impresión y empastado de manuales	1	S/ 350.00	S/ 350
			S/ 22,350

### **En el área Logística**

#### ***Herramienta de mejora: Kardex***

Tabla 41.

*Inversión para la implementación del Kardex*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Monto</b>	<b>Total</b>
Papelería y utilerez de oficina	2	S/ 155.00	S/ 310
Laptop core i3 - 8gb ram - 500 gb	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500
Software Kardex - generico	1	S/ 7,000.00	S/ 7,000
Capacitación en gestión de inventarios	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500
			S/ 16,310

#### ***Herramienta de mejora: Distribución de planta***

Tabla 42.

*Inversión para la implementación de Distribución de planta*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Monto</b>	<b>Total</b>
Obras civiles (estructura y acabos)	3	S/ 8,550.00	S/ 25,650
Adecuaciones de planta	2	S/ 4,500.00	S/ 9,000
Señalización	1	S/ 550.00	S/ 550
			S/ 35,200

#### ***Herramienta de mejora: Manual de procedimientos***

Tabla 43.

*Inversiones para la implementación de manual de operaciones logísticas*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Monto</b>	<b>Total</b>
Laptop core i3 - 8gb ram - 500 gb	2	S/ 4,500.00	S/ 9,000
Capacitación la personal: gestión logística	2	S/ 6,500.00	S/ 13,000
Servicio de impresión y empastado de manuales	1	S/ 350.00	S/ 350
			S/ 22,350

### **2.6.5.2. 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 arroz pilado 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 a los cálculos realizados.

Flujo de caja

Tabla 44.  
Estado de resultados y flujo de caja proyectado

ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS PROYECTADO												
Año	0		1		2		3		4		5	
Producción de Arroz Pilado			160,825.00		162,433.25		164,057.58		165,698.16		167,355.14	
Beneficios Producción			189,559.63									
Beneficios Gestión Logística			41,630.74									
<b>Ingresos</b>	S/		<b>2,128,925</b>	S/	<b>1,916,712</b>	S/	<b>1,935,879</b>	S/	<b>1,955,238</b>	S/	<b>1,974,791</b>	
Costos de operación	S/		1,238,353	S/	1,250,736	S/	1,263,243	S/	1,275,876	S/	1,288,635	
Gastos administrativos y de ventas	S/		596,099	S/	536,679	S/	542,046	S/	547,467	S/	552,941	
<b>Egresos</b>	S/		<b>1,834,452</b>	S/	<b>1,787,415</b>	S/	<b>1,805,290</b>	S/	<b>1,823,343</b>	S/	<b>1,841,576</b>	
Utilidad antes de Impuestos	S/		294,474	S/	129,297	S/	130,590	S/	131,896	S/	133,215	
Impuestos (30%)	S/		88,342	S/	38,789	S/	39,177	S/	39,569	S/	39,964	
<b>Utilidad después de Impuestos</b>	S/		<b>206,132</b>	S/	<b>90,508</b>	S/	<b>91,413</b>	S/	<b>92,327</b>	S/	<b>93,250</b>	
FLUJO DE CAJA ANUALIZADO												
Año	S/	-	S/	1	S/	2	S/	3	S/	4	S/	5
Utilidad después de impuestos		S/		206,132	S/	90,508	S/	91,413	S/	92,327	S/	93,250
Inversión	-S/	135,968										
<b>Flujo neto de efectivo ANUAL</b>	-S/	<b>135,968</b>	S/	<b>206,132</b>	S/	<b>90,508</b>	S/	<b>91,413</b>	S/	<b>92,327</b>	S/	<b>93,250</b>

De acuerdo con los supuestos y los cálculos realizados se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 45.  
*Resultados de la evaluación económica.*

<b>VAN</b>	S/233,562.67
<b>TIR</b>	110%
<b>Beneficio / Costo</b>	1.10
<b>Periodo de recuperación en años</b>	1.66

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 ( $233,562.67 > 0$ ), la TIR (tasa interna de retorno) es mayor a la TMAR ( $110\% > 20\%$ ), el B/C es 1.10 y el periodo de recuperación es de 1.66 años.

### **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

Las propuestas planteadas tanto para el área de Producción y de Gestión Logística tuvieron como objetivo mejorar la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén SAC, como resultados se obtuvieron, en primer lugar, el diagnóstico de la problemática para ambas áreas mencionadas 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 la rentabilidad de la empresa. A continuación, se resumen y detallan los principales resultados.

## Producción – Mejora por implementación de estudio de tiempos

*Causa raíz: No existen procesos estandarizados*

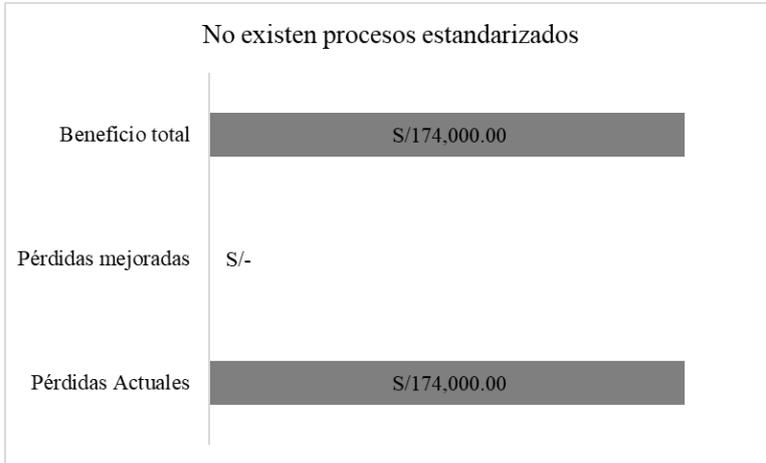


Figura 19. Mejorar por implementación de estudio de tiempos

## Producción – Mejora por implementación de MRP I

*Causa raíz: Falta de un plan de producción*

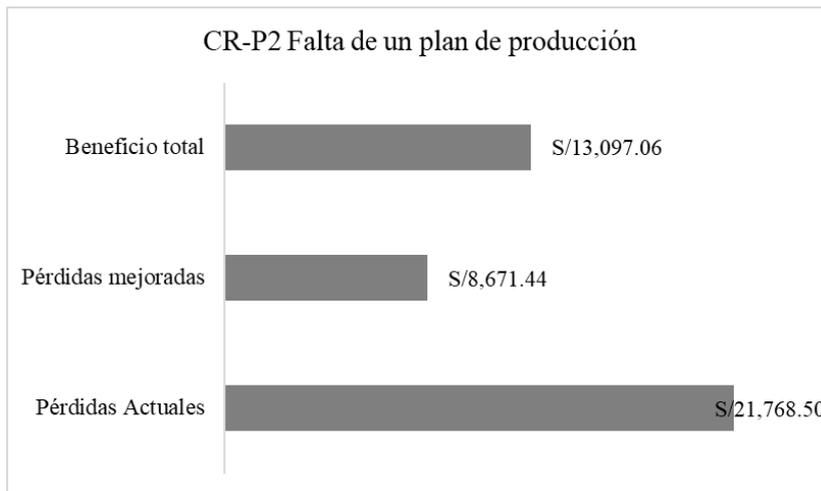


Figura 20. Mejorar por implementación de MRP I

**Producción – Mejora por implementación de Manual de procedimientos**

*Causa raíz: Falta de procedimientos de operación de línea*

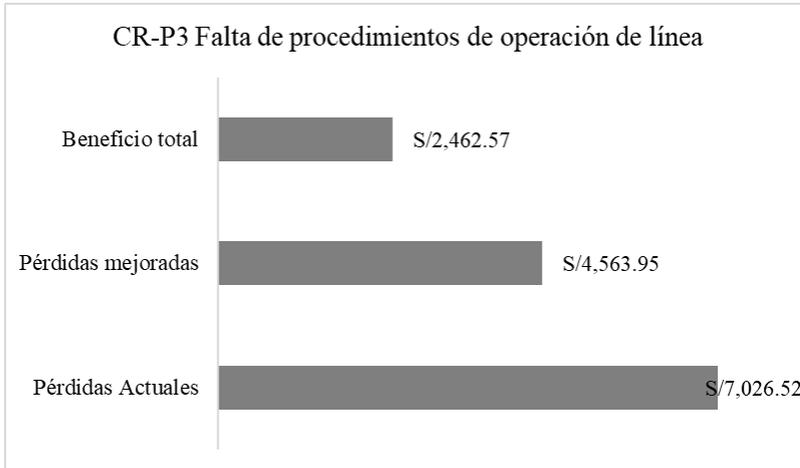


Figura 21. Mejora por implementación de Manual de procedimiento

**Logística – Mejora por implementación de Kardex**

*Causa raíz: Inadecuada gestión de inventarios*

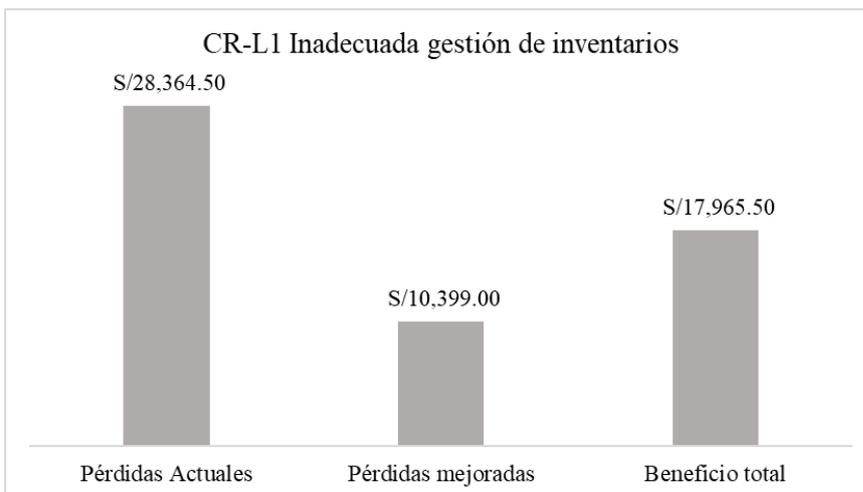


Figura 22. Mejora por implementación de Kardex

**Logística – Mejora por implementación de Distribución de planta**

*Causa raíz: Inadecuada ubicación del almacén*

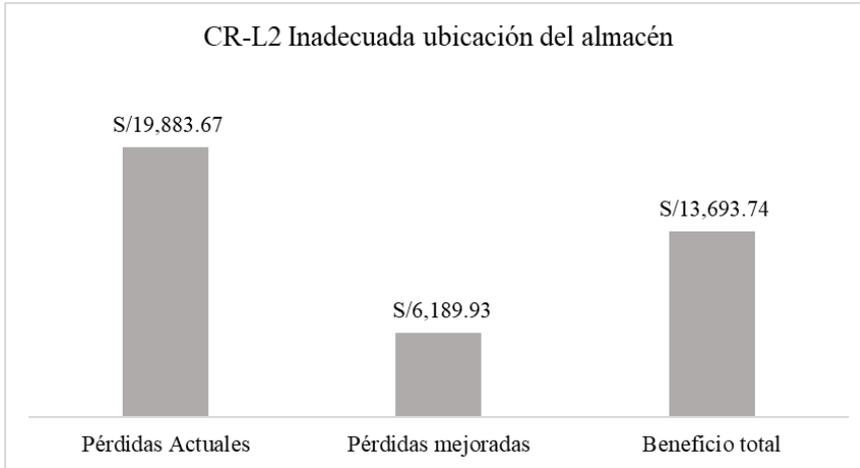


Figura 23. Mejora por implementación de distribución de planta

**Logística – Mejora por implementación de Manual de procedimientos**

*Causa raíz: Falta de procedimientos de logística*

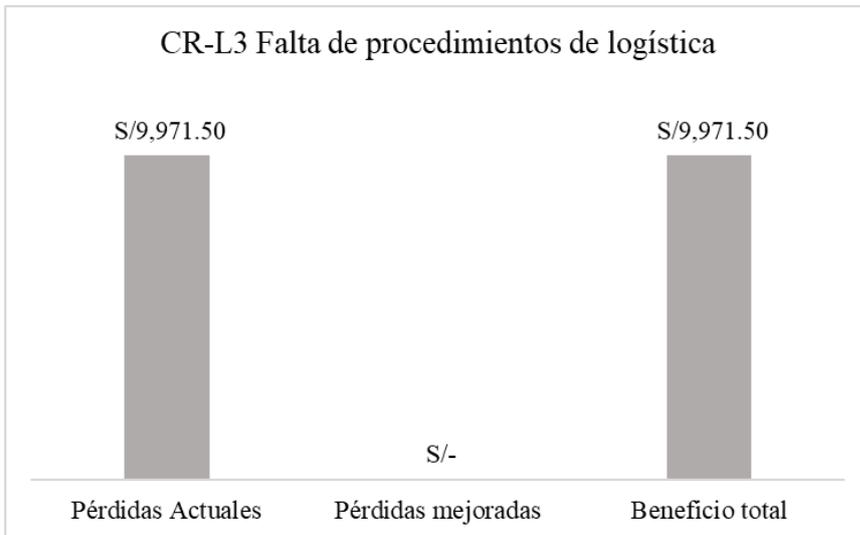


Figura 24. Mejora por implementación de manual de procedimientos

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4. Discusión

A largo del desarrollo del trabajo de investigación presente sobre la mejora de la gestión logística y de desarrollo en la empresa Molicentro Chepén SAC, se pudieron identificar 6 causas raíz, para lo que se planteó la implementación de seis herramientas que conlleven a disminuir los sobrecostos que los problemas raíces representan para la empresa.

En primer lugar, para el primer problema sobre la no existencia de procesos estandarizados en la producción significa una línea de pilado desbalanceada, por lo tanto, baja productividad y eficiencia en la producción. Actualmente la productividad en la línea es de 14 sacos por hora, no se tienen estaciones de trabajo definidas. Con la producción actual de 14 saco por hora se tiene una pérdida de 19 sacos adicionales lo que al mes representa una pérdida de 9120 sacos con un costo de oportunidad de S/132.240. Al respecto Bautista, S. & Manzano, C. (2011), en su tesis "Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles" a través de un estudio de tiempos logró determinar la capacidad indicando los procesos que más tiempo muerto tenían y al optimizar estos procesos con adquisición de maquinaria especializada logró un aumento de la eficacia de los dos procesos en un 71,30% y la producción en general de un 51,83% y 54,39% respectivamente. En tal sentido para solucionar el problema a la falta de procesos estandarizados se elaboró un estudio de tiempos y un balance en la línea de pilado de manera que se mejore la producción con estaciones de trabajo definidas y ordenadas. Así con la línea balanceada, se tiene mejorada la producción y consecuentemente mejorar en las pérdidas por procesos no estandarizados con una mejora del S/132.240 a solo S/128,064 por mes.

Checa, P. (2014), en su tesis titulada "Propuesta de Mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol" se concluyó que, entre otras herramientas, se aplicaría un plan de requerimiento de materiales, obteniendo como resultado incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90,68%. Por otra parte, en el presente proyecto se logró determinar que propuesta a la falta de un plan de producción, se plantea ahorrar los costos de la sobreproducción de sacos de arroz extra que se están perdiendo actualmente que sería un total de S/ 1814.04 soles/mes y S/ 21,768.50 soles/año. Una vez aplicado el pan de requerimiento de materiales se logró reducir la pérdida anual a solo S/8671.44.

Gálvez Peralta, J., & Silva López, J. (2015). Presentaron su tesis titulada "Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa Molino El Cortijo SAC-Trujillo". Realizaron un diagnóstico de la empresa y posteriormente utilizaron la herramienta Kardex, entre otras herramientas de ingeniería, teniendo como resultado una reducción anual de S/36612.45, los costos de almacén bajaron un 4% y las actividades productivas aumentaron en un 13%. En el presente proyecto se detectó que a causa de un inadecuado control de inventarios la empresa sufre pérdidas de S/25.566.00 anuales por compras de emergencia, y S/2798.50 en pérdidas de stock no controlado, con la aplicación de la herramienta Kardex se logró gestionar adecuadamente los inventarios y de manera que se tenga actualizada la información en términos de entradas, salidas de almacén y fecha de registros, lo que redujo el gasto anual por compras de emergencia a S/9935.00 y las pérdidas anuales por stock no controlado a S/464.00.

Jara, M. (2012), en su tesis titulada "Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, Ecumec Mecanica del Sur" nos dice que

implementando un sistema de Lean Manufacturing y estandarización de procesos se pudo lograr una mejora del 57,4% en el flujo de producción, de igual manera al aplicar un manual de procedimientos aplicado a la línea de producción de arroz pilado de manera que se tengan las actividades, consideraciones y condiciones necesarias para producir correctamente y en línea al estándar, así como de los objetivos de producción planificados, lo que llevaría a la oportunidad perdida de soles por mes de s/7026.76 a una mejora de s/4563.95 soles por mes.

Gálvez Peralta, J., & Silva López, J. (2015). Presentaron su tesis titulada "Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa Molino El Cortijo SAC-Trujillo". Realizaron un diagnóstico de la empresa y posteriormente usando el método de Layout se se logró reducir las paradas de máquina por mantenimiento correctivo, implementar control de inventarios, agilizar procesos de búsqueda y organizar los productos con una inversión que, al año, nos permite llegar a obtener un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 2851.19 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 25.38%. Esto concuerda con al presente proyecto pues para la inadecuada ubicación del almacén se plantea implementar la herramienta de Layout en distribución de planta, De esta manera se plantea reorganizar la ubicación del almacén de manera que el flujo de producto terminado sea adecuado y se reduzcan los movimientos tanto al momento de su almacenado como al momento de su despacho. Así con la reubicación del almacén a través de la técnica del layout se logró reducir 17.08 horas de tiempo perdido, a un costo de producción de S/25.00 por hora, el costo de oportunidad total fue de S/6189.93.

Para finalizar, Alan, J. Rodríguez; Prada, J., en su tesis titulada "Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico

pvc" la empresa no cuenta con un sistema de planeamiento logístico que le permita anticiparse a la demanda de sus clientes ya que estos constantemente hacen pedidos y la empresa realiza la producción empíricamente, se concluye que la empresa requiere de un manual de procedimientos logísticos de producción que reduzca los inventarios por la sobreproducción y la cantidad de horas extras que se generan en las demandas pico. El error del pronóstico de la demanda calculada por la empresa es alto, en promedio llega a 20%, lo cual está por encima de la meta prevista por la empresa que es de 10%. Con la implementación del manual de procedimientos logísticos se llegó a una reducción del porcentaje de error a un promedio del 8%. Esto en contraste con nuestra investigación donde una falta de procedimientos de logística afecta la rentabilidad anual de la empresa en S/11,654.50. Con la implementación de un manual de procedimientos logísticos como herramienta básica para la gestión logística integrada con las demás herramientas propuestas y con las operaciones de producción se logró la reducción de los costos extras por urgencias en 0.

#### 4.1. Conclusiones

- Las propuestas de mejora en la gestión logística y producción tuvieron un impacto positivo sobre la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C., dado que la rentabilidad inicial era de 24.40 % y luego de aplicar las propuestas de mejora se incrementó a 29.33 % representando una mejora de 4.93 % en la rentabilidad.
- Se elaboró un diagnóstico económico de las pérdidas en las áreas de gestión logística y producción de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. en donde se monetizó las causas raíz por cada área donde se obtuvo una pérdida total de S/261,014.69
- Se desarrollaron las propuestas de mejora en la gestión logística y Producción para mejorar la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. aplicando herramientas de ingeniería Industrial tales como: Estudio de tiempos, MRP 1, Manual de procedimientos, Kardex, Distribución de planta, Manual de procedimientos, con lo que se obtuvo una pérdida total mejorada S/29,824.32 lo que corresponde a un beneficio total de S/231,190.37
- Se determinó el impacto en la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. luego de la implementación de la propuesta de mejora, obteniendo un impacto positivo de 20.22% de variación, dada la rentabilidad económica de 29.33% mejorada de una rentabilidad antes de las mejoras de 24.40 %
- Se analizó la factibilidad económica - financiera de la propuesta de mejora en la gestión logística y producción de la empresa Molicentro Chepén S.A.C. a través de indicadores económicos de donde se obtuvo que las propuestas son viables dados los resultados tales como VAN de S/233,562.67 (mayor a 0) , TIR de 110% (mayor a la TMAR 20%) , un beneficio costo de 1.10 y un periodo de recuperación de la inversión de 1.66 años.

## REFERENCIAS

- Aquilano, N. (2000). *Administración de producción y operaciones: Manufactura y servicios*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Atlas Big ( 30 de abril de 2022). *Mapas y estadísticas del mundo y las regiones – Arroz*.  
<https://www.atlasbig.com/es/agricultura-arroz>
- Bain, D. (1987). *Productividad*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Barnes, R. (1979). *Estudio de movimientos y tiempos*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Bautista, S., & Manzano, C. (2011). *Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles*. Santander: Universidad Industrial de Santander.
- Chang, A. (2016). *Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Gestión. (8 de diciembre de 2016). *Sepa cómo se ubicará los productos de agro exportación del Perú en el año 2023*. Gestión.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Jara, M. (2012). *Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, Fábrica Ecumec Mecanica*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Meyers, E. (1998). *Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura agil*. Editorial Prentice Hall.
- Ministerio de Desarrollo agrario y Riego ( 28 de abril de 2022). *Commodities - Ministerio de Desarrollo agrario y Riego*. <https://www.midagri.gob.pe> › portal › analisis-2020
- Ministerio de Desarrollo agrario y Riego ( 28 de abril de 2022). *La Dirección General de Promoción Agraria*. <https://www.midagri.gob.pe> › portal › 138-herramientas
- Ministerio de Desarrollo agrario y Riego ( 28 de abril de 2022). *La Dirección General de Promoción Agraria – GUIA DEA*. <https://www.midagri.gob.pe> › portal › DEAMIDAGRI-2021

- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica*, 3(1), 47-50. Consultado de <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
- Moreno, D., & Montealegre, L. (2013). Problema de balance de línea con múltiples líneas en paralelo y enfoque multiobjetivo. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Niebel, B. (1990). Métodos, tiempos y Movimientos. México D.F.: Editorial Alfaomega.
- Tabares, M. (2013). Solución del problema de balanceo de línea con estaciones de trabajo en paralelo, un caso de estudios en el sector de las confecciones. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Zapata, S., & Mejía, F. (2014). Optimización de la eficiencia del proceso constructivo en la partida de encofrado de vigas mediante la aplicación de cartas balance y líneas de balance, bajo un enfoque Lean, para optimizar la mano de obra en el centro comercial "Paso 28 de Julio" en la c. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

## ANEXOS

**Anexo N° 1**

Operacionalización de variables

Problema	Hipótesis	Variables	Dimensión	Descripción	Indicador	Fórmula		
¿De qué manera las propuestas de mejora en la gestión logística y producción impactan sobre la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.?	Las propuestas de mejora en la gestión logística y producción incrementan la rentabilidad de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.	Variable independiente: Propuesta de mejora en la gestión logística y producción	producción	No existen procesos estandarizados	% procesos estandarizados	procesos estandarizados / total de procesos de operación * 100		
				Falta de un plan de producción	% Efectividad de producción	Ventas realizadas / total de producción *100		
				Falta de procedimientos de operación de línea	% cumplimiento de procedimientos de operación	procedimientos implementados / total de operaciones en la línea * 100		
					Logística	Inadecuada gestión de inventarios	% control logístico de productos	total de controles implementados / total de operaciones logísticas * 100
						Inadecuada ubicación del almacén	%reducción de tiempo de operación en almacén	((tiempo operación 1 - tiempo de operación 2) / tiempo de operación 1)*100
						Falta de procedimientos de logística	% cumplimiento de procedimientos de logística	procedimientos implementados / total de operaciones logísticas * 100
		Variable dependiente: Rentabilidad			Relación entre la rentabilidad actual y la rentabilidad mejorada de la empresa Molicentro Chepén S.A.C.	[(Benificos por mejoras / Inversión total en mejoras)] *100 %		

**Anexo N° 2**

**Lanzamiento de ordenes MRP**

**Plan de Necesidades de materiales (MRP)**

**Componente 1: Arroz Cáscara**

Producto que lo requiere		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arroz Pilado Saco 50 Kg	50.000	287,050.00	287,050.00	287,050.00	287,050.00	286,762.50	286,762.50	286,762.50	286,762.50	128,812.50	128,812.50	128,812.50	128,812.50

Stock Inicial :	50000
Tamaño de lote :	LFL
Lead-time entrega :	1

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Necesidades Brutas</b>		287,050	287,050	287,050	287,050	286,763	286,763	286,763	286,763	128,813	128,813	128,813	128,813
<b>Entradas Previstas</b>		150,000											
<b>Stock Final</b>	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		87,050	287,050	287,050	287,050	286,763	286,763	286,763	286,763	128,813	128,813	128,813	128,813
<b>Pedidos Planeados</b>		87,050	287,050	287,050	287,050	286,763	286,763	286,763	286,763	128,813	128,813	128,813	128,813
<b>Lanzamiento de ordenes</b>		87,050.00	287,050.00	287,050.00	287,050.00	286,762.50	286,762.50	286,762.50	286,762.50	128,812.50	128,812.50	128,812.50	128,812.50

**Componente 2: Envases - saco tejido**

Componente que lo requiere		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arroz Pilado Saco 50 Kg	1.000	5,741.00	5,741.00	5,741.00	5,741.00	5,735.25	5,735.25	5,735.25	5,735.25	2,576.25	2,576.25	2,576.25	2,576.25

Stock Inicial :	5
Tamaño de lote :	100
Lead-time entrega :	2

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Necesidades Brutas</b>		5,741	5,741	5,741	5,741	5,735	5,735	5,735	5,735	2,576	2,576	2,576	2,576
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		5,241	5,741	5,741	5,741	5,735	5,735	5,735	5,735	2,576	2,576	2,576	2,576
<b>Pedidos Planeados</b>		52.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	26.00	26.00	26.00	26.00
<b>Lanzamiento de ordenes</b>		57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	26.00	26.00	26.00	26.00	-

**Componente 3: Hilos**

Componente que lo requiere		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arroz Pilado Saco 50 Kg	0.750	172.23	172.23	172.23	172.23	172.06	172.06	172.06	172.06	77.29	77.29	77.29	77.29

Stock Inicial :	10
Tamaño de lote :	20
Lead-time entrega :	2

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Necesidades Brutas</b>		172	172	172	172	172	172	172	172	77	77	77	77
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		162	172	172	172	172	172	172	172	77	77	77	77
<b>Pedidos Planeados</b>		8.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	4.00	4.00	4.00	4.00
<b>Lanzamiento de ordenes</b>		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	4.00	4.00	4.00	4.00	-

### Aprovisionamiento

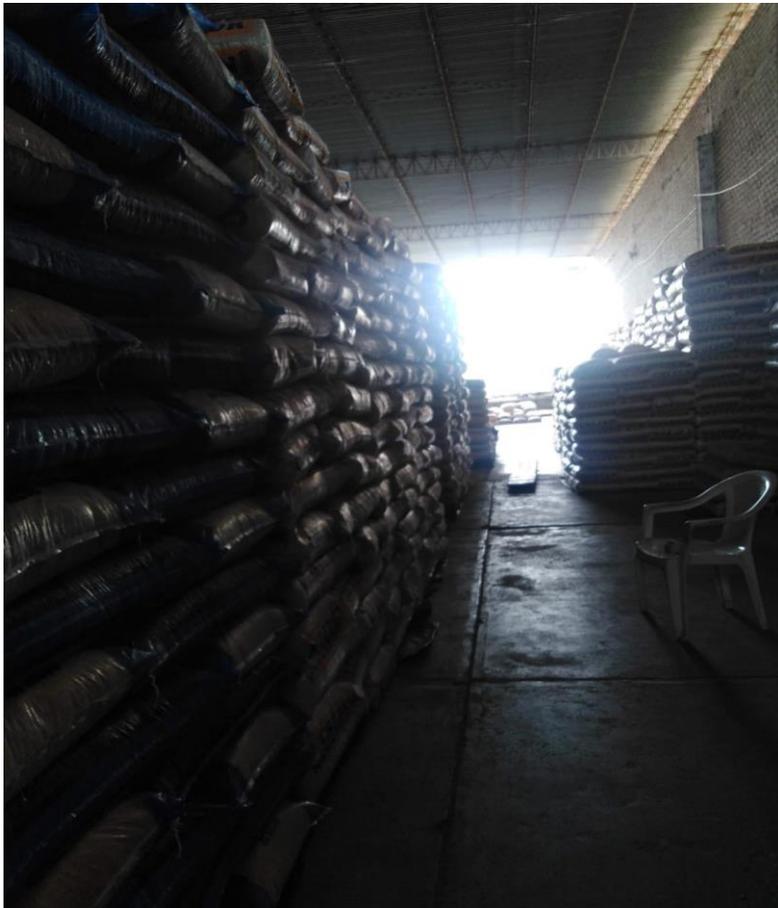
Producto (Presentación)	Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arroz cáscara - kg	87,050	287,050	287,050	287,050	286,763	286,763	286,763	286,763	128,813	128,813	128,813	128,813
Saco tejido - lote (100undxlote)	57	57	57	57	57	57	57	26	26	26	26	-
Hilos - unidades (und / 25m)	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	4	-

### Anexo N° 3

#### Panel fotográfico: Almacén



Panel fotográfico: Almacén



Panel fotográfico: Visita a planta



Panel fotográfico: Maquinaria de la empresa



