



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA MOLINERA UBICADA EN LA CIUDAD DE CHEPÉN LA LIBERTAD 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero(a) Industrial

Autores:

Bach. Yenifer Pamela Valencia Sandoval

Bach. Luis Manuel Alfaro Carranza

Asesor:

Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial por darnos la vida y la oportunidad de realizar nuestras metas.

A nuestros padres:

Quienes a lo largo de nuestra vida han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestra inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amamos con nuestra vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida para poder cumplir nuestras metas-

A nuestro asesor Mario Alfaro Cabello, por sus enseñanzas y dedicación durante el transcurso de desarrollo de tesis.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional para la realización de este proyecto

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Antecedentes	15
1.2.1. Antecedentes internacionales	15
1.2.2. Antecedentes nacionales	18
1.2.3. Antecedentes locales	21
1.3. Bases teóricas	23
1.4. Formulación del problema	39
1.5. Objetivos	39
1.5.1. Objetivos generales	39
1.5.2. Objetivos específicos	39
1.6. Hipótesis	40
1.7. Justificación	40
1.8. Aspectos éticos	40
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	42
2.1. Tipo de investigación	42
2.1.1. De acuerdo al fin que persigue	42
2.1.2. De acuerdo al diseño de la investigación	42
2.2. Población y muestra	42
2.2.1. Población	42
2.2.2. Muestra	42
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	43
2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
2.3.2. Técnicas e instrumentos de análisis de datos	43
2.4. Procedimiento	43
2.4.1. Operacionalización de variables	44
2.4.2. Generalidades de la empresa	45
2.4.3. Diagnóstico de las áreas objeto de estudio	47
2.4.4. Diagrama de ishikawa	48
2.4.5. Priorización de causas raíz	50
2.4.6. Matriz de indicadores	53
2.5. Solución propuesta	55
2.6. Evaluación económica	90
2.6.1. Beneficio de la propuesta	90
2.6.2. Inversión de la propuesta	91
2.6.3. Evaluación económica y financiera	93

CAPÍTULO III. RESULTADOS	96
3.1. Resultados obtenidos con la propuesta de mejora	96
3.1.1. Propuesta de mejora de la estandarización	96
3.1.2. Propuesta de mejora de la gestión de producción	97
3.1.3. Propuesta de mejora del plan de capacitación	98
3.1.4. Propuesta de mejora de la gestión de inventarios	99
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	102
4.1. Discusión	102
4.2. Conclusión	103
4.3. Recomendaciones	103
REFERENCIAS	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño de contrastación de hipótesis	42
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
Tabla 3. Operacionalización de variables	44
Tabla 4. Causas de mayor importancia identificadas	52
Tabla 5. Indicadores identificados	54
Tabla 6. Matriz de indicadores identificado	54
Tabla 7. Costo de oportunidad por la falta de procesos estandarizados	54
Tabla 8. Beneficio obtenido por hora tras la mejora del tiempo estándar	57
Tabla 9. Beneficio obtenido por hora tras la mejora del tiempo estándar global	58
Tabla 10. Costo de oportunidad por no tener un plan de producción	63
Tabla 11. Producción para la estimación de pronósticos	54
Tabla 12. Pronóstico Regresión Lineal	65
Tabla 13. Pronóstico Promedio Móvil Ponderado	65
Tabla 14. Pronóstico Suavizado Exponencial	66
Tabla 15. Pronóstico Regresión Lineal Simple	66
Tabla 16. Producción pronosticada con el Pronóstico de Regresión Lineal	67
Tabla 17. Producción pronosticada para el año 2019 y 2020	67
Tabla 18. Pronóstico Regresión Lineal Simple	68
Tabla 19. Estrategia de nivelación 1	69
Tabla 20. Estrategia de nivelación 2	69
Tabla 21. Costo de oportunidad por la falta de capacitación producción	71
Tabla 22. Costo de oportunidad por la falta de capacitación y procedimientos	72
Tabla 23. Costo de oportunidad por la falta de capacitación logística	72
Tabla 24. Plan de Capacitaciones	73
Tabla 25. Resultado de la evaluación de desempeño	79
Tabla 26. Costo de oportunidad por falta de gestión de inventarios	80
Tabla 27. Costos totales por compras de insumos	80
Tabla 28. ABC por costos de insumos	81
Tabla 29. Esquema ABC por costos de insumos	81
Tabla 30. ABC por rotación de insumos	82
Tabla 31. Esquema ABC por rotación de insumos	83
Tabla 32. Costos asociados al Lote Económico de Compra – EOQ	84
Tabla 33. Cálculo de Lote Económico de Compra – EOQ	84
Tabla 34. Cálculo de Puntos de Reorden para el abastecimiento de insumos	86
Tabla 35. Beneficios obtenidos con la propuesta de mejora	90
Tabla 36. Beneficios obtenidos con la propuesta de mejora por áreas	91
Tabla 37. Inversión implementos y materiales	92
Tabla 38. Inversión recurso humano	92
Tabla 39. Inversión plan de capacitación	92
Tabla 40. Inversión de producción	93
Tabla 41. Resumen de la inversión	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Mayores países productores de arroz en el mundo, 2018	10
Figura 02: Departamentos con más producción en el Perú, 2017	11
Figura 03: Diagrama de Ishikawa de las áreas de producción y logística	14
Figura 04: Proceso de Gestión Logística	26
Figura 05: Rentabilidad Económica	27
Figura 06: Gráfica de la Utilidad Financiera	28
Figura 07: Diagrama Ishikawa	29
Figura 08: Diagrama Pareto	30
Figura 09: Proceso Programa de Capacitaciones	31
Figura 10: Valoración de ritmo de trabajo	33
Figura 11: Fórmula tiempo normal	33
Figura 12: Tablas Westinghouse	34
Figura 13: Fórmula tiempo estándar	34
Figura 14: Formato Diagrama de Análisis de Procesos	35
Figura 15: Proceso Método ABC	36
Figura 16: Fórmula lote económico de compra	37
Figura 17: Organigrama de la empresa	45
Figura 18: Análisis FODA	46
Figura 19: Análisis de Stakeholders	46
Figura 20: Diagrama de Ishikawa de las áreas de producción y logística	49
Figura 21: Encuesta de priorización de causas raíz en ambas áreas	50
Figura 22: Resultado de aplicación de encuestas para la priorización de CR	51
Figura 23: Diagrama de Pareto de la priorización de causas encontradas	52
Figura 24: Cálculo del tiempo de tiempo estándar	56
Figura 25: Cálculo del tiempo estándar a través del estudio de tiempos	57
Figura 26: Diagrama de Operaciones	59
Figura 27: Diagrama de Análisis de Operaciones	60
Figura 28: Programa de desarrollo de temas del plan de capacitaciones	75
Figura 29: Evaluación de desempeño personal de recepción	76
Figura 30: Evaluación de desempeño personal de secado	77
Figura 31: Evaluación de desempeño personal de empaquetado	78
Figura 32: Gráfica ABC por costos de insumos	82
Figura 33: Gráfica ABC por rotación de insumos	83
Figura 34: Formato de Control de existencias	87
Figura 35: Formato de Requerimiento de compra	87
Figura 36: Formato de Solicitud de cotización	88
Figura 37: Formato de Orden de compra	88
Figura 38: Formato de Nota de ingreso	89
Figura 39: Formato de Nota de salida	89
Figura 40: Beneficio total obtenido con la propuesta de mejora	91
Figura 41: Evaluación económica y financiera	94
Figura 42: Beneficios de la propuesta de estandarización	96
Figura 43: Beneficios de la propuesta de gestión de producción	97
Figura 44: Beneficios de la propuesta plan de capacitaciones	98
Figura 45: Beneficios de la gestión de inventarios	99
Figura 46: Beneficios de la propuesta	101

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general incrementar la rentabilidad, a través de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en una empresa Molinera.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa Molinera para cada área de estudio. Seleccionando las áreas de producción y logística, puesto que se diagnosticó que eran las áreas de mayor problemática, ocasionando la baja rentabilidad.

Una vez culminada la etapa de la identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico del Molicentro, en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con el fin de demostrar lo mencionado anteriormente. Así mismo, se realizó los cálculos para determinar el impacto económico que generan en el molino estas problemáticas representado en pérdidas monetarias de S/. S/. 3,363,987.55 anuales.

En la presente tesis se detalla además las propuestas de mejora como son: El Estudio de Tiempos y Estandarización, Pronósticos y PAP, Sistema ABC, Lotes Económicos de Compra, Kardex y Plan de Capacitaciones.

La propuesta de mejora para las áreas de producción y logística contiene metodología y herramientas que permiten controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y elaborar el arroz pilado. Estos tipos de metodología y herramientas se fundamentan en la idea de tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos se elaboren en forma consistente y a tiempo, evitando retrasos, funcionamientos innecesarios y desconocimiento. Logrando así de esta manera un beneficio anual de S/. 2,736,955.07.

Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y así lograr, con la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en la empresa Molinera. incrementar la rentabilidad. Teniendo como resultado un Van de S/. 66,448.54, un TIR 77.75%, un B/C de 1.16 y un PRI de 2.25 años.

Palabras clave: *Producción, logística, rentabilidad*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La producción mundial de los principales cereales ha superado por mucho la demanda global en los últimos años, lo que ha generado una acumulación significativa de inventarios con precios cada vez más bajos en los mercados internacionales. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en su Nota Informativa sobre la Oferta y la Demanda de Cereales del 2018, indicó que hubo una disminución en la producción mundial de cereales en la temporada 2018/2019, hasta llegar a 2,595 millones de toneladas, lo que representa una caída de 62,5 millones de toneladas en relación con la temporada anterior, además estas estimaciones concuerdan con las del Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA).

El avance en América Latina y el Caribe tuvo por su parte un mejor crecimiento, donde el clima favorable aumentó los rendimientos a niveles sin precedentes, dando lugar a una recuperación de la producción del 7% (28,0 millones de toneladas). Por otro lado, en Australia, los agricultores también reaccionaron ante los márgenes de ganancia positivos y la favorable situación del suministro de agua triplicando las siembras. Por el contrario, las perspectivas de una reducción de los márgenes y de condiciones climáticas adversas hicieron que la producción disminuyera en Europa y, en especial, en Estados Unidos, donde se obtuvo la menor cosecha en 21 años. Aunque la producción de arroz en África es más alta de lo que se había informado anteriormente, ya que las lluvias irregulares redujeron la producción en las zonas oriental y meridional del continente.

En lo que refiere a Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática dio a conocer que la producción de arroz en el país fue de 321,075 toneladas en el último año 2018 lo cual representó un incremento del 33,2% en comparación a años anteriores.

Además, el Informe Técnico: Panorama Económico Departamental (2018), este resultado se explica por las mayores superficies cosechadas y mejores rendimientos que se obtuvieron a causa del clima favorable.

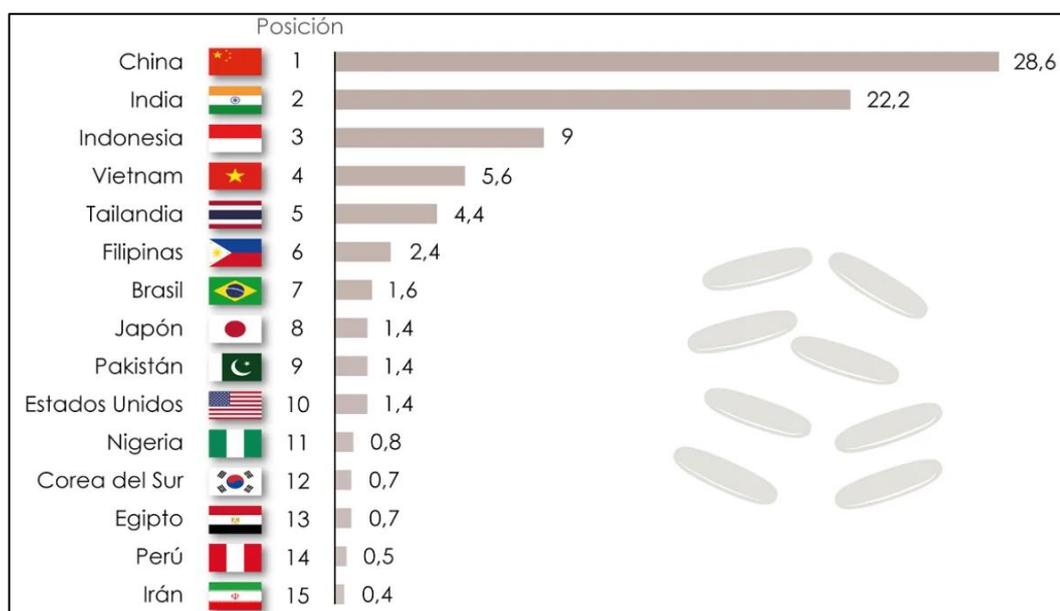


Figura 01: Mayores países productores de arroz en el mundo, 2018

Nota: Informe Técnico: Panorama Económico Departamental (2018)

La producción de arroz a nivel departamental presentó resultados favorables en los departamentos de Arequipa (154,3%), La Libertad (40,6%), San Martín (3,8%), Amazonas (2,8%), lo cual tiene una representación del 84,6% respecto a la producción nacional. Asimismo, los departamentos de Cusco (78,7%), Ucayali (76,5%), Lambayeque (62,8%), Puno (25,6%), Junín (22,7%) y Ayacucho (17,5%) tuvieron un crecimiento en su producción. Este crecimiento se ve reflejado en los departamentos de Lambayeque con una producción promedio de 12 toneladas de arroz por hectárea con la mejor calidad del país, seguidamente están La Libertad y Piura con una

producción promedio de 10 toneladas por hectárea. Debido a esta producción en el norte del país es que existen numerosas molineras que prestan servicios de pilado generado que sea un ambiente altamente competitivo.

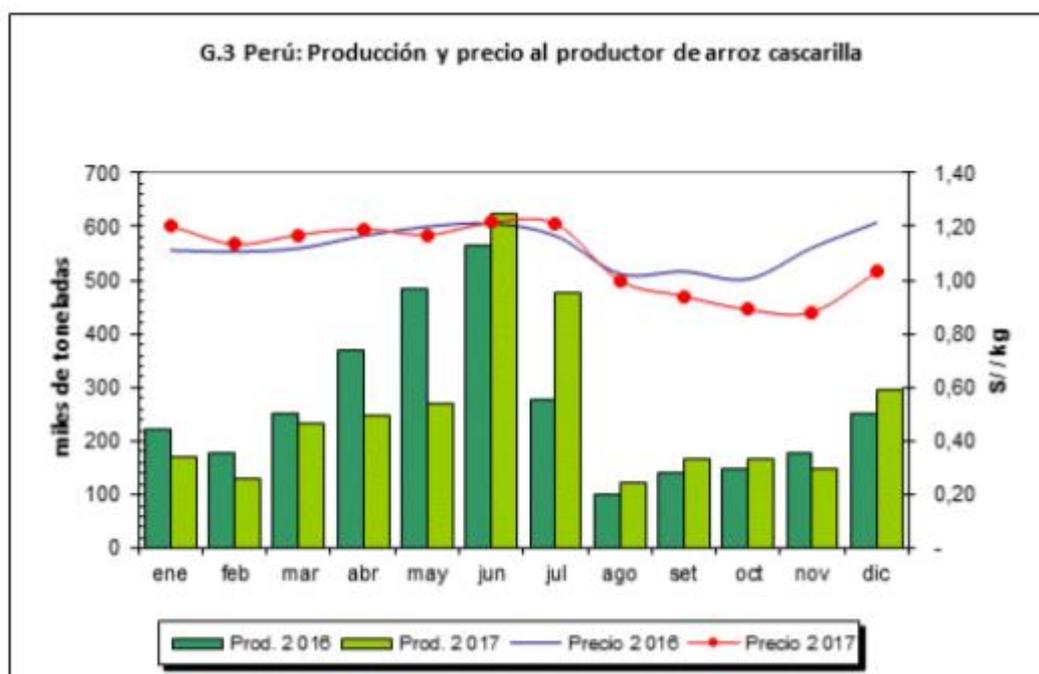


Figura 02: Departamentos con más producción en el Perú, 2017
 Nota: Mayores países productores de arroz en el mundo, 2017.

La empresa bajo estudio es una molinera ubicada en la ciudad de Chepén, La Libertad, y tiene operando varios años en el sector agrario y tiene como negocio el de prestar servicios de almacenaje, servicio de pilado y servicios de seleccionado de arroz.

La empresa actualmente está presentando problemas en sus áreas de producción y logística, los cuales le están generando un costo de oportunidad total de S/ 3,363,987.55 al año. Los problemas que se presentan en la empresa son los siguientes: Referente al área de producción, la empresa Molinera. no cuenta con personal calificado puesto que no realiza algún tipo de capacitación sobre procesos productivos y tampoco se evidencias procedimientos para el uso de las maquinas presentes en la línea de producción, por lo cual esta causa se pudo evidenciar en las mermas que se

tienen durante el proceso de arroz pilado. Por lo cual, la empresa se ve afectada por costos de oportunidad debido al exceso de material perdido en los procesos los cuales tienen una representación económica de S/ 16,045.71 al año. Asimismo, a este costo se le atribuyen también los problemas por falta de capacitación en la máquina secadora de arroz pilado y la falta de procedimiento en el uso de máquina secadora de arroz pilado.

Por otro lado, la empresa Molinera. no cuenta con un plan de producción para en la línea de arroz pilado, por lo cual la producción no tuvo una planificación previa observándose problemas que tienen un impacto significativo en la empresa. A esto se le suma que, la empresa no tiene conocimiento de la capacidad de la planta, las horas hombre y las horas máquina que se requieren para la producción planificada. Por otro lado, se debe considerar que la empresa Molinera. no registra un buen uso de los materiales y desconoce las cantidades exactas de abastecimiento, lo cual genera tiempo muertos y esperas que a la larga son costos de oportunidad para la empresa y a su vez la empresa no cuenta con un plan de requerimientos de materiales que monetariamente. Estos problemas identificados en el área de producción equivalen a una pérdida monetaria de S/ 2,373,840.00 al año.

Pero el problema principal que se presenta en la empresa Molinera. es que no cuenta con procesos estandarizados lo cual le genera tiempo muertos y demoras en su producción de arroz pilado, además se identificó que el proceso que le genera un cuello de botella es el proceso de secado debido a que la maquina utilizada es una maquina antigua y su capacidad de producción por hora es menor a la capacidad que tiene toda la planta. Cabe mencionar también que, no se tiene un indicador de la capacidad de producción que se tiene por hora puesto que los tiempos de procesos no están establecidos. Esto conlleva a que la empresa tenga costos de oportunidad que impactan

significativamente en la rentabilidad de la empresa. El costo de oportunidad asociada a esta causa es de S/. 481,848.12 al año. Bajo este esquema la empresa tiene una producción aproximada de 85 sacos de arroz pilado de 49kg por día.

Referente al área de logística, La empresa Molinera. no cuenta con el personal calificado puesto que no realiza ningún tipo de capacitación sobre gestión de logística necesaria, lo cual se pudo evidenciar en el mal abastecimiento, mal almacenamiento y mal manejo de los materiales dentro del almacén y en el área de producción de la empresa por lo cual se tuvo una pérdida monetaria de S/ 1,440.00 al año. Además, la empresa Molinera. no conoce con exactitud la cantidad de materiales con los que cuenta en su almacén, por lo cual retrasan las producción y cronogramas del área de producción. Asimismo, la empresa tiene una demora de 5 días para reponer los materiales de primera necesidad para los procesos productivos por lo cual también se incurre en una pérdida monetaria de S/ 474,768.00 al año.

A continuación, se presenta el diagrama Ishikawa en donde se podrán observar los principales problemas que afectan a las áreas de producción y a la logística.

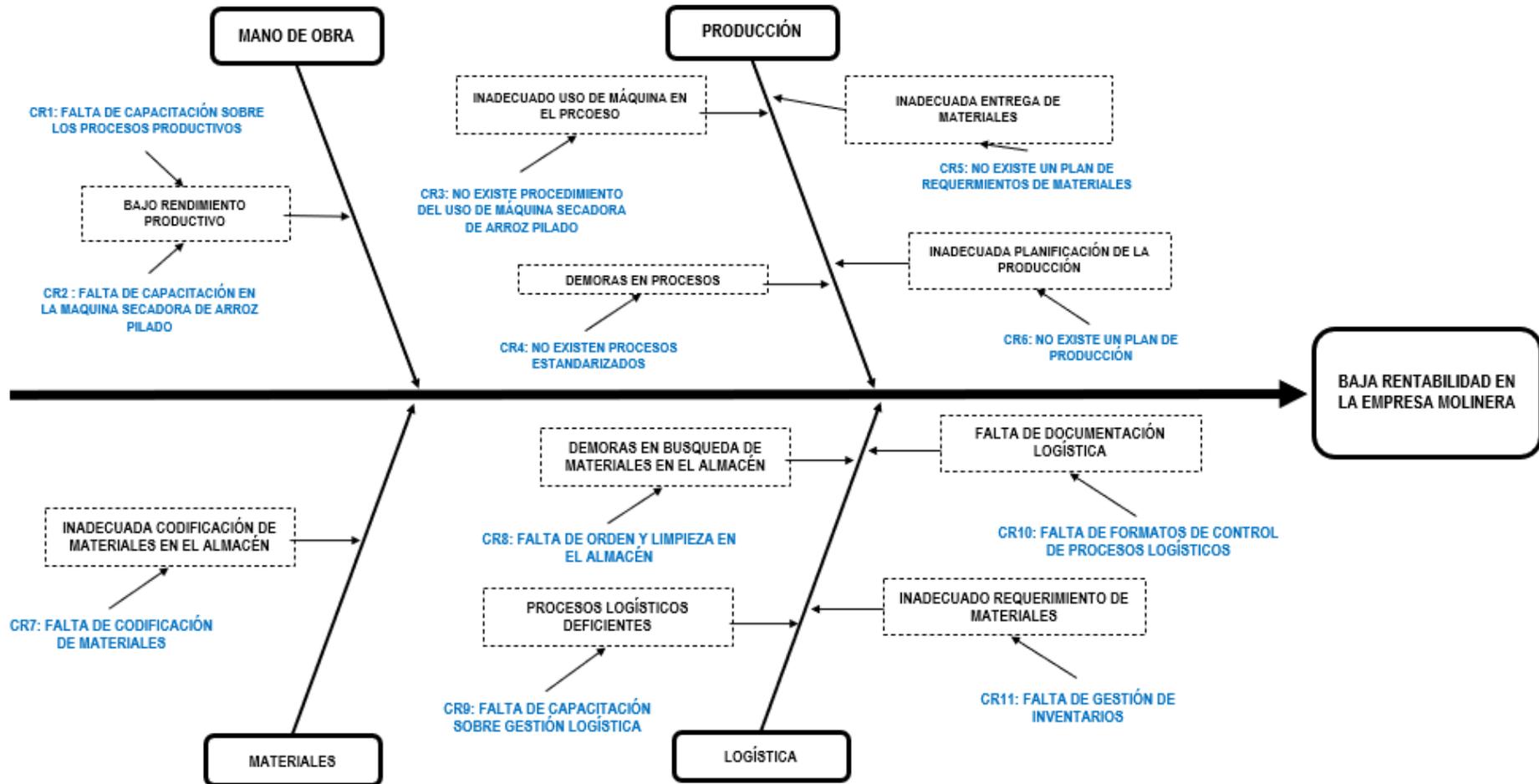


Figura 03. Diagrama de Ishikawa de las áreas de producción y logística de la empresa bajo estudio
Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

1.2.1. Antecedentes internacionales

Hernández & Rodríguez (2010). **“Proyecto de mejora mediante las herramientas de la ingeniería industrial, en el funcionamiento de un almacén de hilos”**.

Universidad Nacional Autónoma de México, México. Concluyen que:

- El presente trabajo tuvo como objetivo general el mejorar la logística interna del almacén de hilos perteneciente a una empresa comercializadora de productos para la confección, aplicando herramientas, técnicas y metodologías, con las que cuenta la Ingeniería Industrial. Tuvo su inicio en el diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos en el área de almacén para llegar a realizar la propuesta reducir los excedentes de inventario en el almacén central y los retrasos en las entregas a sus distribuidores y sucursales. La propuesta se enmarca en proponer realizar un análisis de rotación del producto y pronósticos, para conocer realmente el volumen que debe existir en inventario considerando la temporalidad, las zonas geográficas (tipo de hilo más utilizado) y la moda (colores), así se eliminaría el material que no tiene movimiento y se reduciría el de muy lento movimiento, generando así mayor espacio útil, con la intención de llegar a eliminar la bodega alterna. Al comprobar la fiabilidad de la propuesta se procede a realizar la evaluación económica de las propuestas de mejoras, se analizaron las ventas por importe de los artículos proporcionadas por el departamento de ventas, se tabularon en orden descendente los artículos por importe anual del dinero, se valuó el uso anual acumulado definiendo los artículos que se encuentren entre el 80 % de la utilidad. Resultando de este análisis que un pequeño porcentaje (7.88%) de los artículos en movimiento generan el 80% (\$ 282'477,111.00) de los ingresos de ventas de un total de \$ 353'076,529.90 durante año 2004 y muchos de estos

artículos son hilos (caso en estudio), de aquí la importancia que estos han adquirido con el paso del tiempo y el impacto que están teniendo en las ventas generales de la empresa. Aproximadamente el 27 % de los 160 mil artículos dados de alta tienen un constante movimiento, es decir solo 42,711 artículos generan dinero y el resto está parado o con muy poca movilidad. Los resultados fueron la planeación adecuada para la entrega de los pedidos, considerando el volumen y el tiempo para sustituirlo, adicionalmente se organizó el material encontrado en el almacén, considerando su nivel de rotación y las condiciones de espacio del mismo, logrando obtener un mejor control sobre los inventarios ya que se facilitó el conteo del material y mejoró el flujo de material con lo que se disminuyó el costo de manipulación de los mismos, obteniendo finalmente satisfacer adecuadamente la demanda de los clientes

Ariza (2012). **“Mejoramiento de los procesos logísticos en la empresa Alca LTDA”**. Universidad Industrial de Santander, Colombia. Concluye que:

- La elaboración de la clasificación ABC de las referencias de los productos, permitió evidenciar que la distribuidora física en la bodega se realizaba de manera ineficiente y que no se tenía un adecuado control sobre los productos que representan mayor valor para la empresa. Con la implementación de la herramienta 5's, se mejoraron las condiciones de orden, aseo y limpieza en la bodega pasando de un 47% a un 77% de cumplimiento obteniendo beneficios en el ambiente de trabajo de los empleados en el aseguramiento de calidad de los productos.

Gonzales (2014). **“Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica LTDA”**. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Concluye que:

- Todos los procesos en las empresas, por excelentes que parezcan, son susceptibles de ser mejorados. Las empresas deben hacer siempre un seguimiento continuo a sus procesos, siendo críticos y analizando cada paso, con el fin de encontrar mejores soluciones a toda oportunidad de mejora que se vea, siempre teniendo en su mente su norte. Los procesos productivos de Servioptica, permiten y requieren la aplicación permanente de procesos y técnicas de mejoramiento, que les permitan ajustar su funcionamiento a los objetivos o estándares requeridos.

Gómez (2011). **“Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas”**. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Concluye que:

- El presente trabajo hace referencia a una pequeña empresa manufacturera de colchas y cubrecamas. En él, se describe una propuesta para el control de la producción, la cual está basada en el círculo de pronóstico, planificación y control, cuyo objetivo es ganar eficiencia y productividad, disminuyendo tiempos muertos, atrasos, así como mejorar la imagen y credibilidad de la empresa. La metodología con la que se desarrolló empezó con la observación y el análisis de la situación actual de la planta, y conforme a ello, se elaboraron diagramas del proceso y se calculó la capacidad de la planta (28,336 colchas al mes, su capacidad proyectada y la efectiva 15,312 colchas al mes aproximadamente tomando en cuenta interrupciones normales) y la eficiencia y productividad actual, las cuales son 60%

y 3 colchas/hora, respectivamente. Posteriormente en base a datos proporcionados por la empresa en estudio, se inicia con un pronóstico de ventas del año 2011, y del cual se partió para la planificación de la producción por medio de la planeación agregada, el plan maestro de producción y plan de requerimiento de materiales. Luego se elaboraron hojas de control, las cuales se utilizarán para el registro de datos de producción, para que después sean convertidos en información real y precisa para la realización de futuros pronósticos, planes y programaciones. Por medio de este modelo, se espera que la empresa alcance por lo menos un 75.54% de eficiencia y aumente a 4 colchas por hora la productividad, superando así las expectativas de la empresa

1.2.2. Antecedentes nacionales

Álvarez (2009). “**Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo**”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Concluye que:

- El presente trabajo tuvo como objetivos generales la propuesta de mejora que se basa en dos puntos que a su vez se complementan: Implementar pronósticos de ventas y mejorar la gestión de los inventarios. Tuvo su inicio en el diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos en el área de almacén y logística para llegar a realizar la propuesta reducir los costos de inventario. La propuesta se enmarca en la implementación de los pronósticos de ventas mediante el uso del método estacional multiplicativo que a su vez utiliza el método de ajuste exponencial como input. Una vez obtenidos estos pronósticos, serán empleados por el área de almacén para poder realizar una correcta gestión de los inventarios a través de la implementación del sistema de revisión periódica y el sistema de

clasificación ABC. Asimismo, se proponen otras mejoras que servirán para disminuir los tiempos de preparación de las cargas a repartirse y la exactitud de los registros virtuales de inventario. Al comprobar la fiabilidad de la propuesta se procede a realizar la evaluación económica de las propuestas de mejoras. En base a dichas propuestas, se tiene que la distribuidora podrá obtener un ahorro anual de S/ 84,136.00. El principal ahorro se basa en implementar un sistema de control de inventarios periódico para evitar tener productos y el dinero que representan congelados en el almacén de la distribuidora. Las otras mejoras propuestas son la compra de una lectora de código de barras y unas carretillas para poder mejorar los tiempos y el control del proceso de picking y llenado de las unidades de transporte de la distribuidora.

Aldave (2013). **“Propuesta de mejora en un operador logístico: Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución”**.

Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Concluye que:

- La implementación de un nuevo sistema de planeamiento permite tener un control en los costos totales de inventario (almacenaje más costos de importación), una nueva política de stock, analizando la variabilidad de la demanda, lead time de los productos y el inventario promedio; y teniendo un control riguroso en las frecuencias de órdenes de compra de abastecimiento. Con el planteamiento de estas propuestas se obtuvieron los siguientes resultados: un ahorro de costos por \$ 57,000.00 anuales al tener una frecuencia de compra diferente para cada tipo de producto, lo que llevo a encontrar un punto óptimo de compra para cada proveedor; un ahorro y venta potencial por \$ 151,000.00 anuales que se pudo haber obtenido si se utilizaba el tipo de pronóstico que se plantea en la presente tesis; y un nivel de

inventario con un stock de seguridad dependiente de la demanda y el lead time de los productos. La ejecución de las propuestas de mejora generó un impacto positivo en el desarrollo de las actividades logísticas de la empresa, ya que se logró reducir en promedio: los tiempos de operación en un 80%, los traslados de productos en un 43% y los costos de operación en un 91%. A su vez, permitió el ordenamiento de los flujos logísticos, la redefinición de los acuerdos de nivel de servicio con el cliente en función a su capacidad operativa real, la reducción de las diferencias de inventario en un 77%, la optimización de la generación y captura de información mediante RFID, en la mejoría del desempeño del personal aplicando la filosofía de trabajo 5'S. Todas estas mejoras han logrado que los servicios brindados cuesten 43% menos respecto a los servicios brindados antes de la mejora.

Quispe (2015). **“Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado”**. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Concluye que:

- Para cumplir con el objetivo primordial de la mejora de procesos que es la optimización de los mismos en incremento de la producción, reducción de costos, incremento de la calidad de sus productos y satisfacción del cliente, se utilizaron herramientas como 5'S, balance de línea y plan de capacitación. Las propuestas de mejora presentadas logran un incremento en la producción del 30%, generando un ingreso de S/. 55,680 anuales por pares incrementados y un ahorro de S/. 63,360 anuales por el reproceso. Por último, se realizó el análisis económico de la propuesta, mediante la evaluación costo – beneficio, la cual involucra costos, ahorros e incrementos de la productividad; dando un TIR de 63%, indicando la viabilidad del proyecto. Esto contribuirá a la presente investigación en el desarrollo

de la 5'S mediante todos sus pasos para alcanzar el objetivo deseado que es la reducción de costos operativos.

1.2.3. Antecedentes locales

Ascencio & Rabanal (2016). **“Propuesta de Mejora en las áreas de producción y logística de la línea de calzado de dama para incrementar la rentabilidad de la empresa Industrias Valderrama E.I.R.L-Trujillo”**. Universidad Privada del Norte, Perú. Concluyen que:

- Esta tesis tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística, para incrementar la rentabilidad de la línea de calzado de damas en la empresa Industrias Valderrama E.I.R.L.; para lo cual se aplicó las herramientas de ingeniería industrial tales como: Plan de Requerimiento de Materiales 2, gestión de almacén y distribución de planta. Este trabajo se llevó a cabo la propuesta de mejora, después de recolectar los datos y diagnosticar. Se aplicó el Plan de Requerimientos de Materiales con el fin de abastecer la demanda y no generar sobre stock de inventario, gestión de almacén y la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto. Finalmente, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos incrementando la rentabilidad en S/ 14,278.26, se identificó un TIR de 78.62%, demostrando la viabilidad de este proyecto. Además, se obtuvo un valor de S/ 165,232.00 de VAN y se puede concluir que por cada sol que la empresa invierte gana S/ 0.28.

Gálvez & Silva (2015). **“Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para reducir los Costos en la empresa Molino El Cortijo S.A.C. – Trujillo”**. Universidad Privada del Norte, Perú. Concluyen que:

- La presente tesis consiste en una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en la empresa Molino el cortijo S.A.C. que tiene como objeto reducir los costos de esta. Para lo cual se 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. Posteriormente se realizó un análisis económico para comprobar que el estudio realizado es viable para la empresa. El resultado de los análisis realizados con las metodologías nos permitió reducir un total de S/ 36,612.45 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/ 2,851.19 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 25.38%.

Aliaga & Infante (2016). **“Propuesta de Mejora en las áreas de Producción y Calidad de la Línea de Calzado Hawaii para incrementar la rentabilidad de la empresa Calzado Gretty - Trujillo”**. Universidad Privada del Norte, Perú. Concluyen que:

- Esta tesis tuvo como principal objetivo general el desarrollo de la propuesta de mejora en las áreas de producción y Calidad para la línea de calzado Hawaii; para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado. Tuvo su inicio en el diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos en las áreas de estudio

llegando a identificar las de mayor criticidad en la empresa, debido a la cantidad de productos con defectos que originaban y la generación de altos niveles de fabricación del calzado Hawai. La propuesta para las áreas de Producción y Calidad contiene metodologías y herramientas que permitirán controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar el modelo Hawai. Estos tipos de metodologías y herramientas se fundamentan en la idea de tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos se fabriquen en forma consistente y a tiempo, evitando los defectos y sus costos. Logrando así de esta manera un beneficio mensual de S/. 7,972.28 nuevos soles. Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada, a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos dando como resultado un VAN de S/. 4,211.7, un TIR 38.28% y un Beneficio/Costo de 1.027.

1.3. Bases teóricas

Gestión de producción

La gestión de la producción (o gestión de las operaciones) es una de las tradicionales áreas funcionales de la gestión e incluye las funciones de análisis, elección e implementación de las tecnologías y procesos productivos más eficientes en la combinación y transformación de los factores productivos (inputs) para obtención del máximo de bienes y servicios (outputs), tanto en términos de cantidad como de calidad. Este concepto puede aplicarse a empresas industriales, a empresas comerciales y de servicios pudiendo, en estos dos últimos casos ser designada por gestión de las operaciones.

Actividades que integran la gestión de la producción. la gestión de la producción incluye actividades como:

- La definición de los objetivos de producción y de la estrategia para conseguirlos, teniendo en cuenta los objetivos y las estrategias globales de la organización.
- La elección, especificación e implementación del proceso productivo más adaptado al producto a producir y a la estrategia de producción definida.
- La definición de la capacidad productiva a instalar de acuerdo con las necesidades de producción definidas.
- La elección de los equipamientos productivos y de las tecnologías más eficientes y que mejor se adapten al producto a producir, las cantidades definidas y al proceso productivo escogido.
- La concepción del layout industrial en el cual se define la disposición de los equipamientos, de los materiales y de los puestos de trabajo bien como el flujo de materiales a lo largo del proceso productivo.
- La definición de la política de control de calidad en la producción, incluyendo la definición de los puntos de control.
- La definición y concretización de la política de mantenimiento de los equipos;
- La definición de las funciones en el área de producción.
- La gestión corriente de todo el proceso productivo.
- La gestión de la producción puede aún incluir áreas con las cuales trabaja directamente como las compras de materiales y materias primas, la logística de materiales e de producto acabado y la gestión de stocks.

Gestión logística

La logística se define como el set de actividades y procesos necesarios para asegurar la entrega de mercancía a su cliente final. Involucra las actividades que aseguren la entrega de la mercancía al cliente, es decir, el proceso de transportar los bienes desde

el lugar de su producción hasta el punto en que el producto es comercializado o entregado al consumidor final (Montañez, L., Ganada, I., Rodríguez, R. & Veverka, J. 2015).

Por otro lado, Gonzales, E. (2014), sostiene que logística es planear, operar, controlar y detectar oportunidades de mejora del proceso de flujo de materiales, servicios, información y dinero y su objetivo principal es satisfacer permanentemente la demanda en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad al menor costo posible para la empresa". Además, González, E. (2014), señala que las actividades logísticas son fundamentales y se centran en tres canales como en el proceso de aprovisionamiento, proceso de producción y distribución, en cierta manera son:

- **Proceso de pedidos:** Es aquella actividad que origina el movimiento de los productos y el cumplimiento de los servicios solicitados e incide en el tiempo del ciclo del pedido.
- **Gestión de inventarios:** Su objetivo primordial de esta actividad es proporcionar la requerida disponibilidad de los productos que solicitan la demanda.
- **Control de Inventarios:** Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), mencionan que cuando se refieren a "inventarios", comprende a objetos, personas, cosas o servicios que componen los haberes o existencias de una organización. Cuando se refiere a "control", mencionan al control o dominio que se tienen sobre algo que podemos darle la dirección, avance, retroceso, dotación y esfuerzo que la situación a controlar requiera, para no perder dicho control y seguir manteniéndola bajo dominio. En definitiva, es el dominio que se tiene sobre los haberes o existencias pertenecientes a una organización.

- Actividad de Transporte:** Esta actividad es indispensable en cualquier empresa ya que nos permite trasladar de un lugar a otro a nuestros materiales e insumos según la necesidad.
- Actividad de Compras:** Afecta directamente al canal de aprovisionamiento y tiene que ver con la determinación de las cantidades que se pretende adquirir de cada material, el momento que se efectuara, además se tomara en cuenta la calidad y el proveedor de la misma.



Figura 04: Proceso de Gestión Logística

Nota: Elaborado por los autores.

Rentabilidad

La Rentabilidad es una medida por excelencia del resultado integral que se produce al combinar las bondades del sector donde se encuentre la empresa y la adecuada gestión de quien la dirige. Por esta razón permite realizar comparaciones entre empresas diversas del mismo sector y aun entre empresas de sectores diferentes, tales que ayudan a visualizar las convivencias y tendencias estructurales de un sector con relación a otros, lo cual se refleja en la dinámica de las cifras de rentabilidad López, R. & Rodríguez, I. (2019).

- **Rentabilidad Económica**

Para Sánchez, J. (2002), la rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. La rentabilidad económica se erige así en indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos.

$$\text{Rentabilidad Económica R.O.A (\%)} = \frac{\text{Resultado de explotación}}{\text{Activo total}} \times 100$$

Figura 05: Rentabilidad Económica

Nota: Elaborado por los autores.

- **Utilidad**

Bentham, J. (1781) mencionó por primera vez el termino utilidad y explicó que trata de a propiedad de cualquier objeto de producir beneficio, ventaja, placer, bien o felicidad, así como aquello que previene la maldad, el dolor o la infelicidad. En base a esto, en la economía la utilidad está asociada a la ganancia que se obtiene a partir de un bien o una inversión. En las empresas, la utilidad, provecho o beneficio de orden económico obtenido por una empresa en el curso de sus operaciones. Es la diferencia entre el precio al que se vende un producto y el costo del mismo. La ganancia es el objetivo básico de toda empresa o negocio.

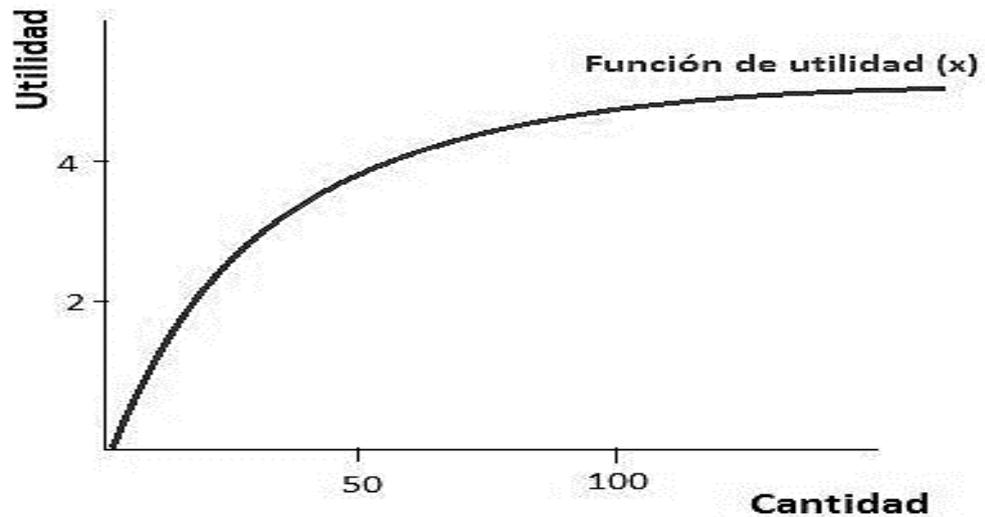


Figura 06: Gráfica de la Utilidad Financiera
Fuente: Elaborado por los autores.

Diagrama Ishikawa

Nievel, B. & Freivals, A. (2010) consideran que los diagramas Ishikawa, también conocidos como diagramas de pescado o causa-efecto, fueron desarrolladas por Ishikawa a principios de los años 50 cuando trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El método consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, como la “cabeza de pescado” y después identificar los factores que contribuyen, es decir, las causas, como el, “esqueleto de pescado” que sale del hueso posterior de la cabeza. Las causas principales se dividen en cuatro o cinco categorías principales: humanas, máquinas, métodos, materiales, entorno, administración, cada una dividida en subcausas. El proceso continuo hasta enumerar todas las causas posibles. Un buen diagrama tendrá varios niveles de huesos y proporcionará una visión global de un problema. Se espera que este proceso tienda a identificar las soluciones potenciales. Este diagrama será utilizado para identificar el problema y sus respectivas causas.

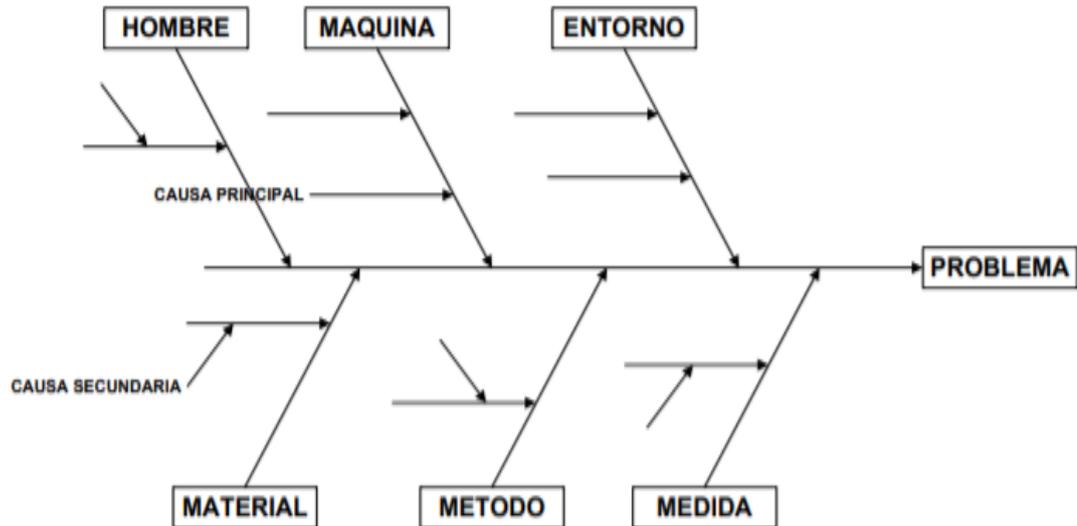


Figura 07: Diagrama Ishikawa
Nota: Elaborado por los autores.

Diagrama Pareto

El Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales). Sales, M. (2006).

Las ventajas del Diagrama de Pareto pueden resumirse en:

- Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrá más impacto, optimizando por tanto los esfuerzos.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora.

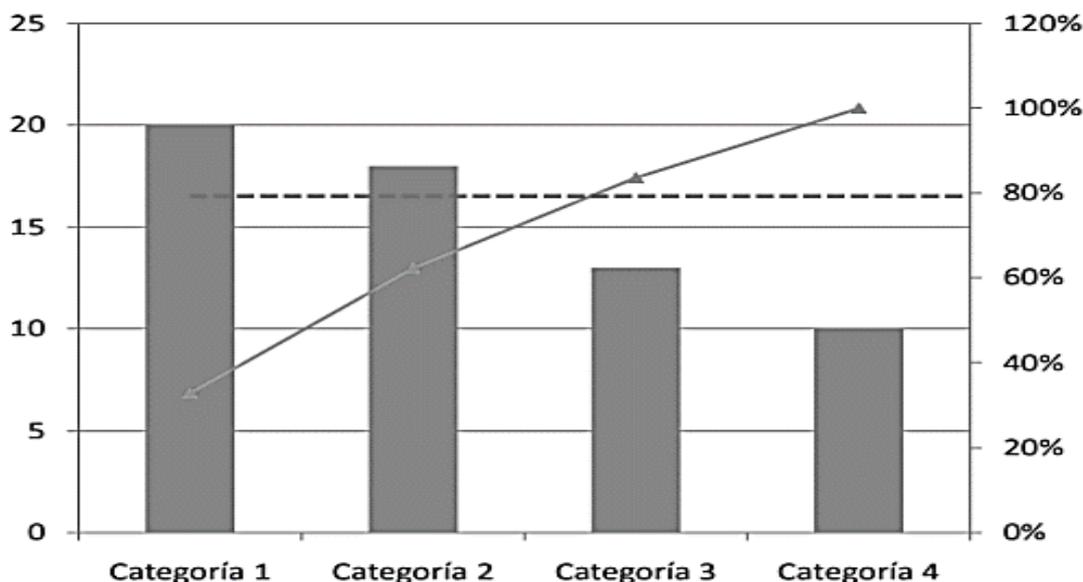


Figura 08: Diagrama Pareto

Nota: Elaborado por los autores.

Plan de Capacitaciones

Chiavenato, I. (2009), define que la capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral.

Por otro lado, Chiavenato, I. (2009), menciona que la capacitación constituye un factor importante para que todos los colaboradores y responsables de la empresa aporten lo mejor para su productividad. La capacitación es un proceso constante que busca la eficiencia y con ella alcanzar niveles elevados de productividad.

Un plan de capacitación según López, E. (2014), es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización para y en determinado periodo de tiempo. Este corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa. El plan de capacitación es

una acción planificada cuyo propósito general es preparar e integrar al recurso humano en el proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño en el trabajo.



Figura 09: Proceso Programa de Capacitaciones

Nota: Elaborado por los autores.

Estudio del Trabajo

Chase, Jacobs y Aquilano (2009), consideran que el propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo. Estos estándares son necesarios por cuatro motivos:

- Programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado.
- Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los colaboradores. Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.
- Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes. Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares.

- Proporcionar puntos de referencia para las mejoras. Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones.

Estudio de tiempos

Hodson (2009), expresa que el estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un colaborador calificado, quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado. Este busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo. En la siguiente figura se presenta un análisis de los pasos que establece el tiempo estándar obtenido con cronometro. El primer paso que es el “estudio de métodos” y el segundo es el “estudio de tiempos” el estudio de métodos se muestra primero para destacar el hecho de que el método siempre debe ser estudiado, mejorado y estandarizado antes de comenzar el estudio de tiempos. El estudio de tiempos comienza en la categoría de “selección del operario”

Para llevar a cabo el estudio de tiempos se requiere de cuatro técnicas, las cuales son definidas según la OIT a continuación:

- **Valoración de trabajo:** La valoración del ritmo de trabajo es la justipreciación por correlación con el concepto que se tiene de lo que es el ritmo estándar.

Escalas				Descripción del Desempeño	Velocidad de Marcha Comparable ¹ (Km/h)
60 - 80	75 - 100	100 - 133	0 - 100 Norma Británica		
0	0	0	0	Actividad Nula	
40	50	67	50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3.2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento, pero no pierde tiempo a grage mientras lo observan	4.5
80	100	133	100 Ritmo tipo	Activo, capaz, como de obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	6.4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos muy por encima del obrero calificado medio	8
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

Figura 10: Valoración de ritmo de trabajo

Nota: Tomado de OIT.

- **Tiempo normal:** La describe como el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

$$T_N = (V.A.) * (T_P)$$

Figura 11: Fórmula tiempo normal

Nota: Tomado de OIT.

- **Suplementos:** Se considera el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en la tarea o proceso. Los suplementos a concederse en el estudio de tiempos son:
 1. Suplementos por necesidades personales o básicas
 2. Suplementos por descanso o fatiga
 3. Suplementos por retrasos especiales

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 12: Tablas Westinghouse

Nota: Tomado de OIT.

- **Tiempo estándar:** Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos

$$T_E = T_N + (T_N) \text{ (Tolerancias)}$$

Figura 13: Fórmula tiempo estándar

Nota: Tomado de OIT.

Diagrama análisis de procesos

Carro y Gonzales (2015), comentan que se utilizan para describir y mejorar los procesos. También llamado diagrama detallado del proceso, diagrama de flujo del proceso o cursograma analítico. El DAP, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento.

control de las partidas A permite asegurar que con un mínimo esfuerzo se puede mantener controlado el 80% del presupuesto destinado a la adquisición de los materiales.

En el otro extremo de la clasificación se encuentran los artículos clase C que son los más abundantes en cuanto a número de partidas, pero en cuanto a valor son partidas triviales porque solo abarcan el 5% del presupuesto de adquisiciones. Esta situación da la oportunidad de minimizar la atención en las partidas C y maximizar los esfuerzos en la atención de las partidas A y B, para mejorar en lo sustancial la productividad de las operaciones. Finalmente, Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), manifiestan que el procedimiento de obtención de una tabla de distribución por valor ABC requiere de tres datos: El código o descripción o identificación del producto, El costo unitario de cada artículo y su consumo anual o durante un periodo determinado.



Figura 15: Proceso Método ABC

Nota: Tomado de OIT.

Método EOQ

Según, Krajewski (2012) El modelo EOQ (Economic Order Quantity) se destaca por ser un modelo robusto debido a que este proporciona respuestas satisfactorias aún con variaciones sustanciales en los parámetros. En la práctica la determinación exacta de los costos de preparación y manejo son difíciles, por lo que un modelo robusto es

ventajoso. El costo total del EOQ cambia poco en las cercanías del mínimo, lo que significa que los costos de preparación, de manejo, la demanda y aún el EOQ representan pequeñas diferencias en el costo total.

Es un modelo de cantidad fija el cual busca determinar mediante la igualdad cuantitativa de los costos de ordenar y los costos de mantenimiento el menor costo total posible (este es un ejercicio de optimización matemática).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Figura 16: Fórmula lote económico de compra

Nota: Elaborado por los autores.

El método EOQ como modelo matemático está en capacidad de determinar: el momento en el cual se debe colocar un pedido o iniciar una corrida de producción, este está generalmente dado en unidades en inventario (por lo cual en el momento en que el inventario (físico y en tránsito) alcance un número de unidades específico "R" se debe de ordenar o correr la producción), la cantidad de unidades (Tamaño del pedido) que se pedirán "Q", el costo anual por ordenar, mantener y total.

Heizer, (2014) El modelo de lote económico de compra (EOQ) es una de las técnicas más usadas para el control de inventarios. Esta técnica es muy fácil de usar y se basa en varios supuestos:

- La demanda de un artículo es conocida, demasiado constante e independiente de las decisiones para otros artículos.
- El tiempo de entrega (es decir, el tiempo entre hacer el pedido y recibirlo) se conoce y es consistente.

- La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de un pedido llega en un lote al mismo tiempo.
- Los únicos costos variables son el costo de preparar o hacer un pedido (costo de preparación y el costo de mantener o almacenar el inventario a través del tiempo (costo de mantener o llevar).
- Los faltantes (inexistencias) se evitan por completo si las ordenes se colocan en el momento correcto.

Kardex

El sistema de inventarios permanente, o también llamado perpetuo, permite un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario. Este control se lleva mediante tarjetas denominadas Kardex, en donde se lleva el registro de cada unidad, su valor de compra, la fecha de adquisición, el valor de la salida de cada unidad y la fecha en que se retira del inventario. De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto de los inventarios y el valor del costo de venta, el control permanente de los sistemas en base a los inventarios existentes (Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B. & Vidal, O. 2011). De igual manera Roncancio, M. & Cuevas, J. (2011), mencionan que la tarjeta Kardex en los inventarios son los que proporcionan información y ayudan al control de los mismos.

Para efectos de valorización de ese inventario, **se toman diversos criterios, entre los más conocidos el LIFO, FIFO, Promedio Ponderado, Promedio o último precio.** IFO y LIFO son métodos contables diseñados para valorar inventarios y asuntos financieros que involucran dinero que una empresa asocia con inventario de bienes producidos, materia prima, partes o componentes. FIFO dice que el próximo elemento a ser vendido es el que más tiempo lleva almacenado, y es muy utilizado en una

economía en la que los precios se mantienen constantes. Por su parte, el sistema LIFO nos lleva a la liquidación LIFO, en la que el negocio no reemplaza el inventario vendido ni busca aumentar su utilidad, sino que el inventario viejo es vendido o liquidado. Además, un Promedio Ponderado es un promedio que no surge de sumar y dividir entre el número de ítems, sino de asignarle un peso determinado a cada valor.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística sobre la rentabilidad de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Incrementar la rentabilidad, a través de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de las áreas de producción y logística para identificar los problemas y las causas principales que impactan en la rentabilidad de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.
- Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.

- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de producción y logística aumenta la rentabilidad de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.

1.7. Justificación

La tesis elaborada tuvo su justificación basada en cuatro criterios: teórico, práctico, valorativo y académico; los cuales son explicados a continuación:

- **Criterio teórico:** La tesis elaborada desea contribuir a la teoría y al mejoramiento de las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.
- **Criterio práctico:** La tesis elaborada tiene como finalidad encontrar soluciones a los problemas y causas raíz identificados en las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021.
- **Criterio valorativo:** La tesis elaborada se realiza con la finalidad de implementar una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de una empresa molinera ubicada en la Ciudad de Chepén La Libertad 2021, con la finalidad de reducir los costes e incrementar su rentabilidad.
- **Criterio académico:** La tesis elaborada busca contribuir a estudiantes, profesionales e investigadores interesados para que tengan una fuente de investigación clara y concisa.

En la presente investigación se tuvieron en cuenta los siguientes principios:

- Respeto a la dignidad, la libertad y la autodeterminación del individuo.
- Las personas que son sujeto de investigación no pueden ser sometidas a perjuicio, riesgo o a cualquier tipo de presión.
- La investigación se realizó previa obtención del consentimiento libre e informado de los participantes, los cuales tuvieron la opción de interrumpir su participación en la investigación en todo momento sin ninguna consecuencia para ellos.
- Se brindó toda la información necesaria de tal manera que el participante pudo comprender las consecuencias de participar en el proyecto, el tipo y el propósito de la investigación y las fuentes de financiamiento.
- Se respetó la privacidad y confidencialidad de toda información. Especialmente archivos o listados que identifiquen a los individuos participantes.
- Se trató con respeto los valores y concepciones de los participantes.
- La información no puede ser utilizada sin autorización para otros propósitos, en especial para uso comercial o administrativo.
- En caso de ser solicitada, se brindará la información de los resultados a los sujetos de investigación, en forma apropiada y comprensible.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. De acuerdo al fin que se persigue

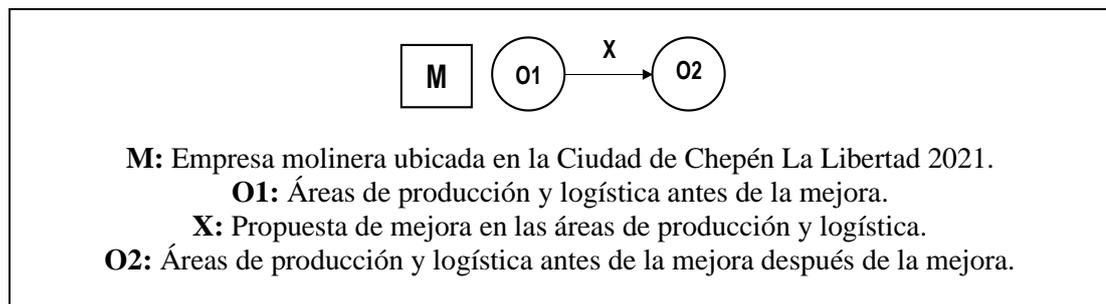
Investigación aplicada - cuantitativa, ya que utilizó métodos y técnicas para la medición de ambas variables con el propósito de determinar un valor con representación numérica. (Hernández, S., 2014).

2.1.2. De acuerdo al diseño de la investigación

Pre-Experimental, ya que se efectuó una observación antes sobre las variables y otra después de la aplicación del diseño. (Hernández, S., 2014).

Tabla 1.

Diseño de contrastación de hipótesis



Nota: Tomado de Metodología de la Investigación, 5ta Edición de Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M., (2010).

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

Todos los procesos de la empresa Molinera.

2.2.2. Muestra

Los procesos del área de producción y logística de la empresa Empresa Molinera.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Hernández, Fernández, y Baptista (2014) recolectar datos consiste en elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos que se utilizaron permitieron desarrollar una base de datos de información, las cuales se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 2.
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumento	Finalidad
Observación de campo no experimental	Guía de observación	Identificar mediante la observación directa los procesos y actividades realizadas a las áreas de producción y logística
Análisis documental	Ficha de registros de datos	Identificar la información relevante relacionada a las áreas de producción y logística (Notas de pedidos, Notas de producción, Reportes de ventas, Formatos de control de inventarios, reporte de ventas, tesis, artículos, etc.).

Nota: Elaborado por los autores.

2.3.2. Técnicas e instrumentos de análisis de datos

Para el análisis de datos se hizo uso de la estadística descriptiva e inferencial con las cuales se mostraron los resultados obtenidos de la recolección de datos. Estos se presentaron mediante el uso de gráficos de barras y de líneas. Los resultados estadísticos fueron procesados en el Software Microsoft Excel.

2.4. Procedimiento

2.4.1. Operacionalización de variables

Tabla 3.
Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA
Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística	La gestión de producción es la aplicación de los métodos y de las técnicas con el fin de cumplir la transformación de materias en productos acabados (Meléndez, 2004).	Es la planificación de la capacidad, previsión de ventas, plan de producción, gestión de materiales, ordenación de la producción y programación de la producción.	% Capacitaciones realizadas producción	$(\# \text{ Capacitaciones realizadas en producción} / \# \text{ Capacitaciones planeadas}) * 100\%$	Razón
			% Capacitaciones realizadas uso maquina tostadora	$(\# \text{ Capacitaciones realizadas uso maquina} / \# \text{ Capacitaciones planeadas uso maquina}) * 100\%$	Razón
			% Personal que conoce sus funciones	$(\# \text{ personal que conoce sus funciones} / \text{Personal total}) * 100\%$	Razón
			% Procesos estandarizados	$(\# \text{ procesos estandarizados} / \text{Total de procesos}) * 100\%$	Razón
			% Requerimiento efectivos de materiales	$(\# \text{ de requerimientos generados a tiempo} / \text{Total de requerimientos}) * 100\%$	Razón
			% Producción planificada	$(\text{Producción planificada} / \text{Producción total}) * 100\%$	Razón
	La gestión de producción es la aplicación de los métodos y de las técnicas con el fin de cumplir la transformación de materias en productos acabados (Meléndez, 2004).	Es la planificación de la capacidad, previsión de ventas, plan de producción, gestión de materiales, ordenación de la producción y programación de la producción.	% Capacitaciones realizadas logística	$(\# \text{ Capacitaciones realizadas en logística} / \# \text{ Capacitaciones planeadas}) * 100\%$	Razón
			% Inventarios controlados	$(\# \text{ Registros de inventarios controlados} / \text{Total registros de inventarios}) * 100\%$	Razón
Aumentar la rentabilidad de una empresa molinera ubicada en la ciudad de Chepén La Libertad 2021	La rentabilidad es un indicador relativo que resulta de operar los resultados obtenidos y la inversión realizada en un periodo, considerando que el valor de la inversión varía durante el desarrollo del mismo (Archel, P., Lizárraga, F., Sánchez, S., & Cano, M., 2015).	La rentabilidad es la relación que existe entre la utilidad o ganancia obtenida o que se va a obtener, y la inversión realizada o que se va a realizar para poder obtenerla (Cruz, K. & Quesque, M., 2019)	Margen de rentabilidad	$(\text{Resultado Neto} / \text{Ventas}) * 100\%$	Razón

Nota: Elaborado por los autores.

2.4.2. Generalidades de la empresa objeto de estudio

➤ Datos generales de la empresa

Empresa Molinera. es una empresa industrial ubicada en la ciudad de Chepén La Libertad, la cual viene operando varios años en el sector agrario y ha crecido progresivamente, la cual tiene como negocio el de prestar servicios de almacenaje, servicio de pilado y servicios de seleccionado de arroz.

➤ Organigrama de la empresa

Se realizó el organigrama para la empresa Empresa Molinera. debido a que no cuenta con uno establecido; este permite a la empresa analizar de manera ordenada todas y cada una de las estructuras de la organización establecida.

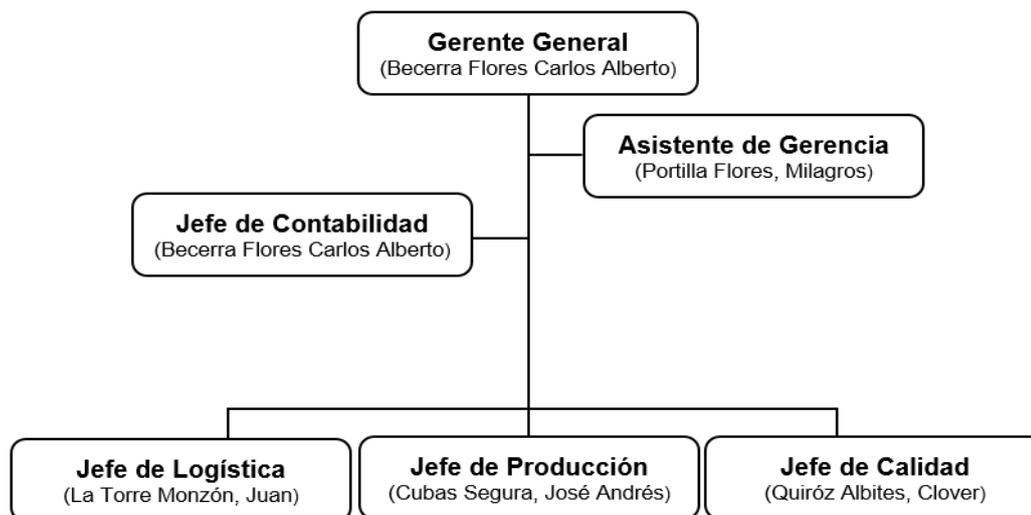


Figura 17. Organigrama de la empresa

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

➤ Análisis FODA

Se realizó el análisis FODA con la finalidad de identificar y analizar las fuerzas y debilidades de la empresa, así como también las oportunidades y amenazas, que presenta la información que se ha recolectado.

FORTALEZAS ↑	OPORTUNIDADES ↑
Disponer de los mejores proveedores del sector Expansión de productos Procesos de negociación División de productos para un mejor control de productos Infraestructura propia Conocimiento del mercado actual Lista de clientes disponibles actuales Se puede atender desde la instalación propia La gerencia está comprometida en la mejora	Ingresos mejores Estabilidad económica Proyecciones e inversiones a largo plazo Crecimiento de la población Mejor producción y control de productos e insumos Mejor control de calidad Máquinaria con última tecnología Nuevo desarrollo de productos Lista de clientes potenciales Los procesos actuales de la empresa pueden mejorar
DEBILIDADES ↓	AMENAZAS ↓
Falta de delegación de autoridad Falta de capacitación al personal Control en el consumo interno Trabajo mal distribuido Funciones mal distribuidas Sistema logístico ineficientes Sistema productivo ineficientes La empresa no está dividida por departamentos y/o áreas Falta de mantenimientos ocasiona pérdidas de materiales	Falta de inversión Bajo poder adquisitivo Inestabilidad de precios en insumos Falta de mano de obra Desestabilidad política Precios de sustitutos más bajos Mucha competencia en el sector Riesgo para la distribución actual Demanda del mercado muy estacional

Figura 18. Análisis FODA

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

➤ Análisis de Stakeholders

Se realizó el análisis de stakeholders con la finalidad de identificar a todas las partes interesadas clave (primarias y secundarias), las cuales tienen un interés importante en el desarrollo de la tesis.

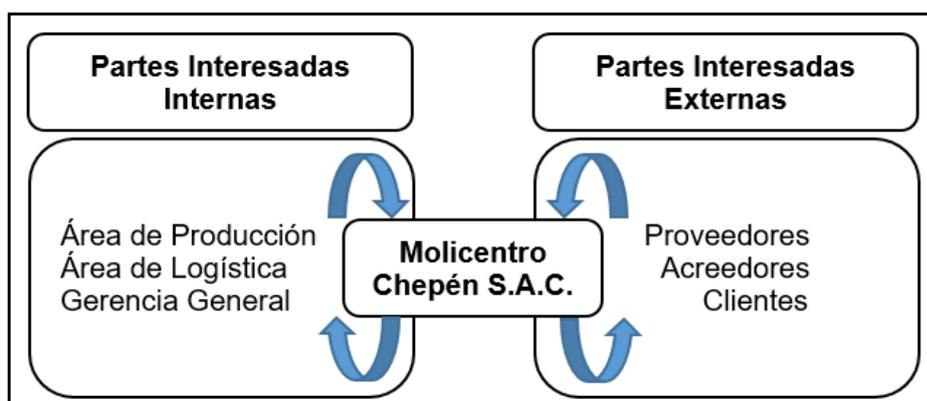


Figura 19. Análisis de Stakeholders

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.4.3. Diagnóstico de las áreas objeto de estudio

➤ Diagnóstico del área de producción

La empresa Molinera no cuenta con un plan de producción para en la línea de arroz pilado, por lo cual la producción no cuenta con una planificación previa observándose problemas que tienen un impacto significativo en la empresa. A esto se le suma que, la empresa no conoce la capacidad de la planta, las horas hombre y las horas máquina que se requieren para la producción planificada. Por otro lado, se debe considerar que la empresa no registra un buen uso de los materiales y desconoce las cantidades exactas de abastecimiento, lo cual genera tiempo muertos y esperas que a la larga son costos de oportunidad para la empresa.

Asimismo, la empresa Molinera. no cuenta con personal calificado puesto que no realiza algún tipo de capacitación sobre procesos productivos y tampoco se evidencian procedimientos para el uso de las maquinas presentes en la línea de producción, por lo cual esta causa se pudo evidenciar en las mermas que se tienen durante el proceso de arroz pilado. Por lo cual, la empresa se ve afectada por costos de oportunidad debido al exceso de material perdido en los procesos.

➤ Descripción del área de logística

La empresa Molinera. no conoce con exactitud la cantidad de materiales con los que cuenta en su almacén, por lo cual retrasan las producción y cronogramas del área de producción. Asimismo, la empresa tiene una demora de 5 días para reponer los materiales de primera necesidad para los procesos productivos. Cabe mencionar que la empresa no realiza una buena gestión logística puesto que no cuentan con capacitaciones necesarias y sus decisiones son tomadas de manera empírica y tampoco se hacen uso de documentación logística como kardex para controlar la entrada y salida

de inventarios. Por otro lado, la empresa Molinera. no cuenta con el personal calificado puesto que no realiza ningún tipo de capacitación sobre gestión de logística, lo cual se pudo evidenciar en el mal abastecimiento, mal almacenamiento y mal manejo de los materiales dentro del almacén y en el área de producción de la empresa.

2.4.4. Diagrama de Ishikawa

El Diagrama Ishikawa mostró los problemas actuales que presenta la empresa Empresa Molinera. en cada una de las áreas bajo estudio. Para la identificación de las causas raíz se realizó el Análisis de los 5 Porque y se logró determinar las causas raíz a los problemas identificados. Estos generan pérdidas económicas de S/ 3,363,987.55 al año.

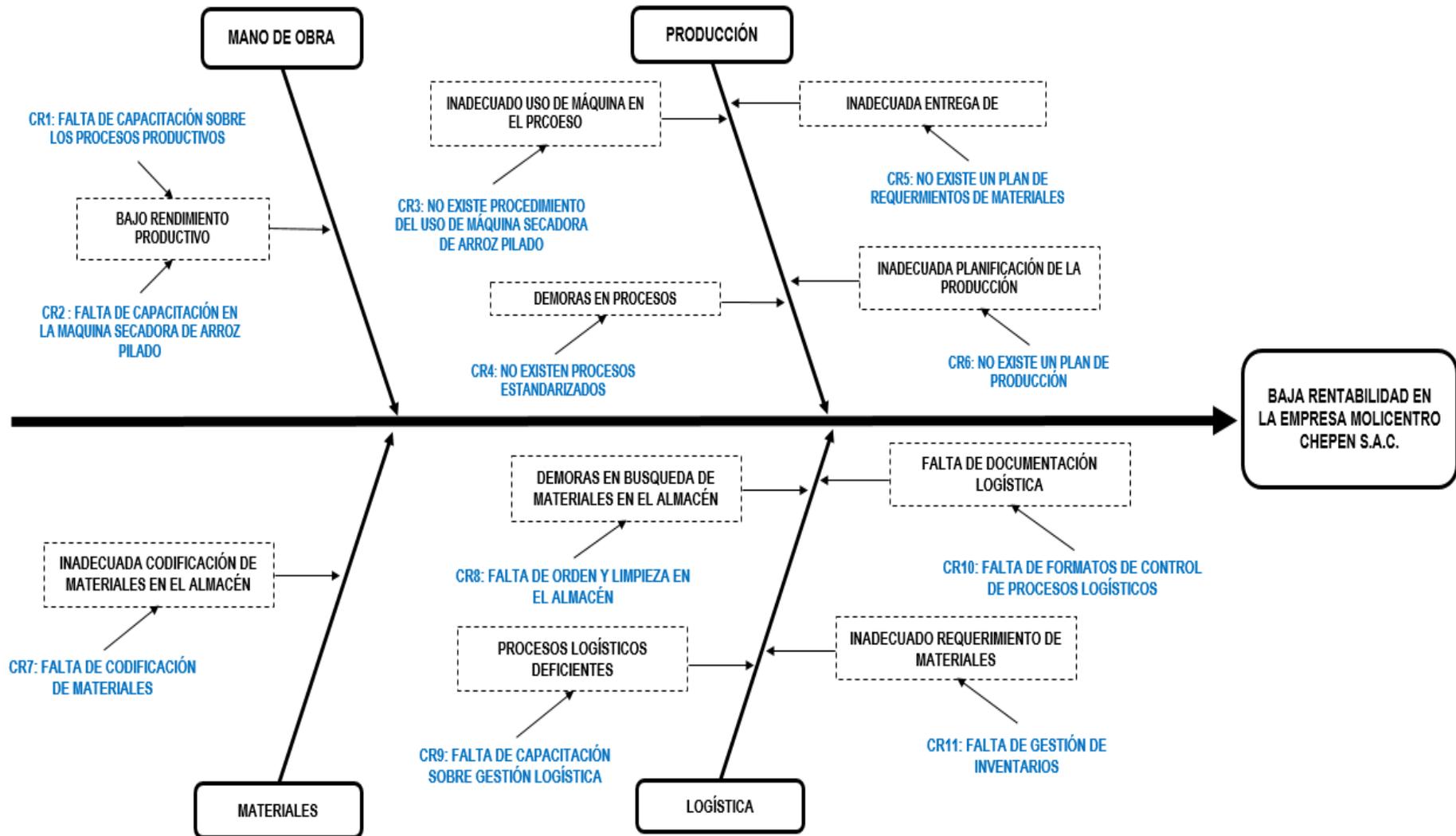


Figura 20. Diagrama de Ishikawa de las áreas de producción y logística de la empresa Empresa Molinera.

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.4.5. Priorización de causas raíz

Luego de haber sido identificadas las causas mediante el Diagrama de Ishikawa en las áreas de producción y logística, se realizó una encuesta a todos los trabajadores de ambas áreas, así como a los encargados de ambas áreas y al gerente, con la finalidad de priorizar, bajo sus propios criterios, cuáles son las causas raíz que tienen un mayor impacto sobre la rentabilidad de la empresa.

Se hizo uso del Diagrama de Pareto, del cual se pudo determinar que del total de 11 causas se identificadas 8 de estas son prioritarias.

ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN MOLICENTRO CHEPEN S.A.C.



ÁREA DE ESTI : ÁREA PRODUCCIÓN
PROBLEMA : BAJA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MOLICENTRO CHEPEN S.A.C.
NOMBRE : _____

Califique en que nivel perjudican a la empresa las siguientes causas:

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Califique en que nivel perjudica a la rentabilidad de la empresa las siguientes causas:

Item	Causas encontradas en el área de producción	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
CR1	FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS			
CR2	FALTA DE CAPACITACIÓN EN LA MAQUINA SECADORA DE ARROZ PILADO			
CR3	NO EXISTE PROCEDIMIENTO DEL USO DE MAQUINA SECADORA DE ARROZ PILADO			
CR4	NO EXISTEN PROCESOS ESTANDARIZADOS			
CR5	NO EXISTE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES			
CR6	NO EXISTE UN PLAN DE PRODUCCIÓN			

ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN MOLICENTRO CHEPEN S.A.C.



ÁREA DE ESTI : ÁREA LOGÍSTICA
PROBLEMA : BAJA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA DE LA EMPRESA MOLICENTRO CHEPEN S.A.C.
NOMBRE : _____

Califique en que nivel perjudican a la empresa las siguientes causas:

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Califique en que nivel perjudica a la rentabilidad de la empresa las siguientes causas:

Item	Causas encontradas en el área de logística	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
CR7	FALTA DE CODIFICACIÓN DE MATERIALES			
CR8	FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ALMACÉN			
CR9	FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE GESTIÓN LOGÍSTICA			
CR10	FALTA DE FORMATOS DE CONTROL DE PROCESOS LOGISTICOS			
CR11	FALTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS			

Figura 21. Encuesta de priorización de causas raíz en ambas áreas

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

RESULTADO DE APLICACIÓN DE ENCUESTAS PARA LA PRIORIZACIÓN DE CAUSAS ENCONTRADAS EN LAS DOS ÁREAS

ÁREA DE ESTUDIO : ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ÁREA DE LOGÍSTICA
 PROBLEMA : BAJA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA MOLICENTRO CHEPEN S.A.C.



NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ÁREA DE LA EMPRESA	EMPLEADOS Y OPERARIOS	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10	CR11
		FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	FALTA DE CAPACITACIÓN EN LA MÁQUINA SECADORA DE ARROZ	NO EXISTE PROCEDIMIENTO DEL USO DE MÁQUINA SECADORA	NO EXISTEN PROCESOS ESTANDARIZADOS	NO EXISTE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	NO EXISTE UN PLAN DE PRODUCCIÓN	FALTA DE CODIFICACIÓN DE MATERIALES	FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ALMACÉN	FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE GESTIÓN LOGÍSTICA	FALTA DE FORMATOS DE CONTROL DE PROCESOS	FALTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS
DUEÑO	GERENTE	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3
	ENCARGADO PRODUCCIÓN	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	2
EMPLEADOS	ENCARGADO ALMACÉN	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3
	EMPLADO 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
OPERARIOS PRODUCCIÓN	EMPLADO 2	2	2	2	3	2	3	1	1	2	2	2
	EMPLADO 3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2
	EMPLADO 4	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3
	EMPLADO 5	2	3	2	3	2	2	1	1	2	2	2
	EMPLADO 1	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3
OPERARIOS ALMACÉN	EMPLADO 2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3
	EMPLADO 3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	3	3
	EMPLADO 4	3	2	3	3	1	3	2	3	2	2	2
CALIFICACIÓN TOTAL		28	29	28	29	28	29	19	25	28	27	30

Resumen de la matriz de priorización por causas encontradas

Item	Principales causas encontradas en las áreas de producción y logística	Impacto	% Impacto	Acumulado
CR1	FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	28	9%	9%
CR2	FALTA DE CAPACITACIÓN EN LA MÁQUINA SECADORA DE ARROZ PILADO	29	10%	19%
CR3	NO EXISTE PROCEDIMIENTO DEL USO DE MÁQUINA SECADORA DE ARROZ PILADO	28	9%	28%
CR4	NO EXISTEN PROCESOS ESTANDARIZADOS	29	10%	38%
CR5	NO EXISTE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	28	9%	47%
CR6	NO EXISTE UN PLAN DE PRODUCCIÓN	29	10%	57%
CR7	FALTA DE CODIFICACIÓN DE MATERIALES	19	6%	63%
CR8	FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ALMACÉN	25	8%	72%
CR9	FALTA DE CAPACITACIÓN SOBRE GESTIÓN LOGÍSTICA	28	9%	81%
CR10	FALTA DE FORMATOS DE CONTROL DE PROCESOS LOGÍSTICOS	27	9%	90%
CR11	FALTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	30	10%	100%
CALIFICACIÓN TOTAL		300		

Figura 22: Resultado de aplicación de encuestas para la priorización de causas raíz identificadas en ambas áreas

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Se determinaron las causas raíz de mayor importancia según la priorización realizada

y se tuvo el siguiente resultado.

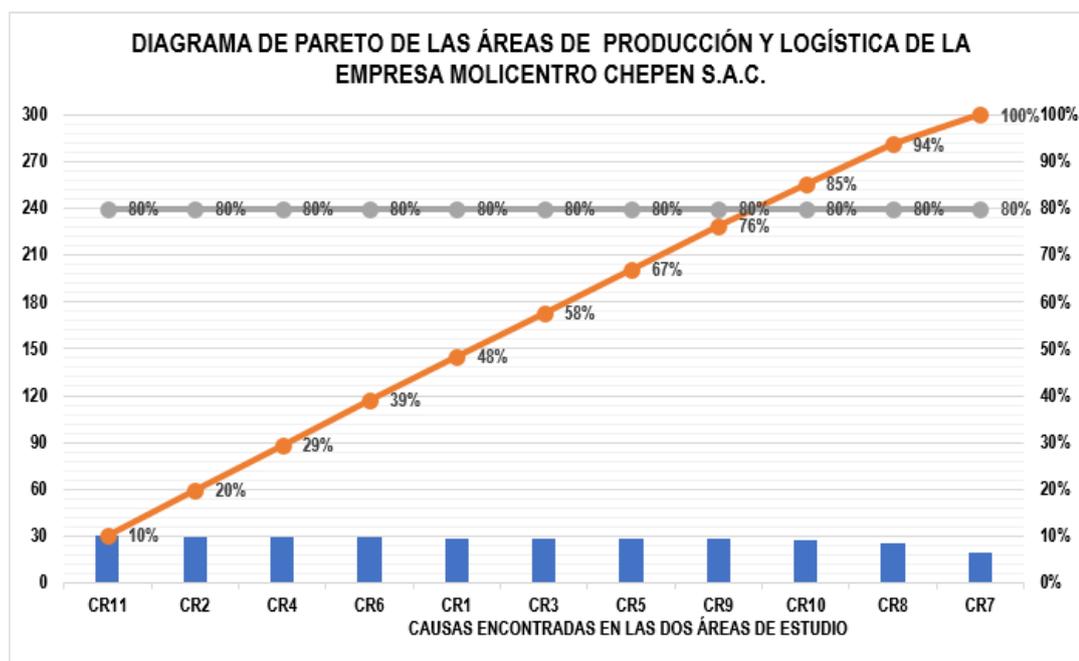


Figura 23. Diagrama de Pareto de la priorización de causas encontradas

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tras ordenar el Diagrama de Pareto según su impacto en el problema, dio como resultado las causas de más importancia las siguientes:

Tabla 4.

Causas de mayor importancia identificadas

Ítem	Principales causas encontradas en las áreas de producción y logística
CR11	Falta de gestión de inventarios
CR2	Falta de capacitación en la maquina secadora de arroz pilado
CR4	Falta de procesos estandarizados
CR6	Falta de plan de producción
CR1	Falta de capacitación sobre los procesos productivos
CR3	Falta de procedimientos en el uso de máquina secadora de arroz pilado
CR5	Falta de plan de requerimientos de materiales
CR9	Falta de capacitación sobre gestión logística

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.4.6. Matriz de indicadores

Luego de priorizar las causas raíz de las áreas de producción y logística, se procedió a medir las 9 causas raíz con sus respectivos indicadores con la finalidad de cuantificar su nivel de impacto, además de decidió correctamente la herramienta de mejora para la propuesta desarrollada.

Tabla 5.
Indicadores identificados

Área	Causas Raíz	Descripción	Indicador
PRODUCCIÓN	CR1P	Falta de capacitación sobre procesos productivos	% Capacitaciones realizadas producción
	CR2P	Falta de capacitación sobre procedimientos en el uso de las maquinarias	% Capacitaciones realizadas producción
	CR3P	No existe procedimiento en el uso de maquinarias	% Personal que conoce sus funciones
	CR4P	No se cuenta con procesos estandarizados	% Procesos estandarizados
	CR5P	No existe plan de requerimientos de materiales	% Requerimiento efectivos de materiales
	CR6P	No existe plan de producción	% Producción planificada
LOGÍSTICA	CRP9L	Falta de capacitación sobre procesos logísticos	% Capacitaciones realizadas logística
	CR11L	No existe una gestión de inventarios	% Inventarios controlados

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 6.
Matriz de indicadores identificado

Área	CR	Descripción	Indicador	V.A	P.E.	V.M	P.M.	Beneficio	Herramienta
Producción	CR1P	Falta de capacitación sobre procesos productivos	% Capacitaciones realizadas producción	0%	S/ 16,045.71	100%	S/ 2,085.94	S/ 13,959.77	
	CR2P	Falta de capacitación sobre procedimientos en el uso de las maquinarias	% Capacitaciones realizadas producción	0%	S/ 16,045.71	100%	S/ 2,085.94	S/ 13,959.77	Plan de capacitaciones producción + Manual de procedimientos
	CR3P	No existe procedimiento en el uso de maquinarias	% Personal que conoce sus funciones	64%		100%			
	CR4P	No se cuenta con procesos estandarizados	% Procesos estandarizados	0%	S/ 2,373,840.00	90%	S/ 248,279.80	S/ 2,125,560.20	Estandarización de procesos
	CR5P	No existe plan de requerimientos de materiales	% Requerimiento efectivos de materiales	75%	S/ 481,848.12	90%	S/ 280,729.28	S/ 201,118.84	Pronósticos y PAP
	CR6P	No existe plan de producción	% Producción planificada	75%		90%			
Logística	CRP9L	Falta de capacitación sobre procesos logísticos	% Capacitaciones realizadas logística	0%	S/ 1,440.00	100%	S/ 187.20	S/ 1,252.80	Plan de capacitaciones logística
	CR11L	No existe una gestión de inventarios	% Inventarios controlados	0%	S/ 474,768.00	100%	S/ 93,664.31	S/ 381,103.69	ABC, EOQ y Kardex

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.5. Solución propuesta

2.5.1. Bajo rendimiento productivo y demoras en proceso

Descripción de la causa CR4P: No existen procesos estandarizados

La empresa Molinera. no cuenta con procesos estandarizados lo cual le genera tiempos muertos y demoras en su línea de producción de arroz pilado. Además, se identificó que uno de los procesos de producción está generando un cuello de botella. Este es el proceso de secado, es debido a que la maquina utilizada es muy antigua y su capacidad de producción de 400 kilogramos por hora es menor a la capacidad que tiene todo el proceso de planta de 600 kilogramos por hora. Se debe mencionar que esta falla hace que la línea sea 33% menos eficiente. Asimismo, no se tiene un indicador de la capacidad de producción exacto ya que los tiempos del proceso no están estandarizados. Esto conlleva a que la empresa tenga costos de oportunidad que impactan negativamente en la rentabilidad de la empresa. Bajo este esquema la empresa tiene una producción aproximada de 85 sacos de arroz pilado de 49kg al día.

Monetización de la causa CR4P

El costo asociado a esta causa raíz se determinó teniendo en cuenta la línea de producción de arroz pilado, la cual no tiene ninguno de sus procesos estandarizados, ninguna evidencia de tiempos establecidos y tampoco se hace evidencia de un estudio de tiempos anteriormente. Es por esto que, la producción de la empresa está sujeta tiempos empíricos. Por consiguiente, el costo se calculó teniendo como consideración la producción no alcanzada según la programación de pedidos por parte del área de ventas.

Tabla 7.

Costo de oportunidad por la falta de procesos estandarizados

Año 2019	Producción promedio real	Producción promedio esperada	Diferencias promedio de la producción	Precio promedio por saco	Costo de oportunidad
Enero	26832	27456	624	S/ 126.00	78,624.00
Febrero	25896	28704	2808	S/ 126.00	353,808.00
Marzo	25584	28392	2808	S/ 126.00	353,808.00
Abril	25272	27456	2184	S/ 126.00	275,184.00
Mayo	27768	29016	1248	S/ 126.00	157,248.00
Junio	26832	29016	2184	S/ 126.00	275,184.00
Julio	25272	28392	3120	S/ 126.00	393,120.00
Agosto	26208	26520	312	S/ 126.00	39,312.00
Setiembre	26208	26832	624	S/ 126.00	78,624.00
Octubre	27456	27552	96	S/ 126.00	12,096.00
Noviembre	27456	27480	24	S/ 126.00	3,024.00
Diciembre	25896	28704	2808	S/ 126.00	353,808.00
COSTO DE OPORTUNIDAD POR LA FALTA DE PROCESOS ESTANDARIZADOS					S/ 2,373,840.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Propuesta de mejora de la causa CR4P

Estandarización

Se desarrolló un el estudio de tiempo para la empresa Molinera. puesto que no existía una estandarización o controles de los tiempos de producción. Para la aplicación del estudio d tiempos primero se tomaron muestra de 5 observaciones realizadas en diferentes días. Con estas observaciones se hizo el cálculo del total de observaciones necesarias para el desarrollo de la herramienta. Para esto se tuvo en cuenta la fórmula de nuestro propuesta, tanto por la Organización Internacional del Trabajo - Introducción al Estudio de Tiempos (4th edición), como por; Andris Freivalds y Benjamin Niebel.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$$

Esta formula asegura un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error del $\pm 5\%$

Figura 24. Fórmula para cálculo de muestra
Nota: Tomado de Organización Mundial del Trabajo OIT.

EMPRESA: MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.														ÁREA: PRODUCCIÓN																		
Tiempo (hrs)														LINEA DE PRODUCCION DE ARROZ PILADO - 70 SACOS DE 49 KG DE ARROZ POR DÍA																		
Procesos	RECEPCIÓN				PRELIMPIEZA				SECADO				DESCARTADO				BLANQUEAMIENTO				PULIMIENTO				CLASIFICADO				EMPAQUETADO			
	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN	TO	TO	RT	TN
Observación 1	112	1.87	82%	1.53	175	2.92	82%	2.39	57	0.95	82%	0.78	152	2.53	82%	2.08	117	1.95	82%	1.60	109	1.82	82%	1.49	45	0.75	82%	0.62	71	1.18	82%	0.97
Observación 2	120	2.00	82%	1.64	185	3.08	82%	2.53	51	0.85	82%	0.70	156	2.60	82%	2.13	120	2.00	82%	1.64	115	1.92	82%	1.57	35	0.58	82%	0.48	71	1.18	82%	0.97
Observación 3	110	1.83	82%	1.50	173	2.88	82%	2.36	54	0.90	82%	0.74	162	2.70	82%	2.21	111	1.85	82%	1.52	113	1.88	82%	1.54	52	0.87	82%	0.71	79	1.32	82%	1.08
Observación 4	118	1.97	82%	1.61	188	3.13	82%	2.57	54	0.90	82%	0.74	159	2.65	82%	2.17	116	1.93	82%	1.59	109	1.82	82%	1.49	38	0.63	82%	0.52	79	1.32	82%	1.08
Observación 5	112	1.87	82%	1.53	185	3.08	82%	2.53	59	0.98	82%	0.81	169	2.82	82%	2.31	116	1.93	82%	1.59	110	1.83	82%	1.50	54	0.90	82%	0.74	76	1.27	82%	1.04
Observación 6	113	1.88	82%	1.54	179	2.98	82%	2.45	50	0.83	82%	0.68	170	2.83	82%	2.32	119	1.98	82%	1.63	115	1.92	82%	1.57	37	0.62	82%	0.51	70	1.17	82%	0.96
Observación 7	110	1.83	82%	1.50	187	3.12	82%	2.56	55	0.92	82%	0.75	150	2.50	82%	2.05	119	1.98	82%	1.63	109	1.82	82%	1.49	35	0.58	82%	0.48	72	1.20	82%	0.98
Observación 8	111	1.85	82%	1.52	181	3.02	82%	2.47	59	0.98	82%	0.81	165	2.75	82%	2.26	115	1.92	82%	1.57	110	1.83	82%	1.50	51	0.85	82%	0.70	71	1.18	82%	0.97
Observación 9	118	1.97	82%	1.61	185	3.08	82%	2.53	57	0.95	82%	0.78	160	2.67	82%	2.19	111	1.85	82%	1.52	111	1.85	82%	1.52	35	0.58	82%	0.48	75	1.25	82%	1.03
Observación 10	111	1.85	82%	1.52	187	3.12	82%	2.56	59	0.98	82%	0.81	160	2.67	82%	2.19	112	1.87	82%	1.53	112	1.87	82%	1.53	35	0.58	82%	0.48	70	1.17	82%	0.96
Observación 11	115	1.92	82%	1.57	178	2.97	82%	2.43	58	0.97	82%	0.79	160	2.67	82%	2.19	118	1.97	82%	1.61	115	1.92	82%	1.57	45	0.75	82%	0.62	73	1.22	82%	1.00
Observación 12	115	1.92	82%	1.57	179	2.98	82%	2.45	53	0.88	82%	0.72	169	2.82	82%	2.31	119	1.98	82%	1.63	108	1.80	82%	1.48	35	0.58	82%	0.48	75	1.25	82%	1.03

Resumen del Estudio de Tiempos								
Procesos	RECEPCIÓN	PRELIMPIEZA	SECADO	DESCARTADO	BLANQUEAMIENTO	PULIMIENTO	CLASIFICADO	EMPAQUETADO
TO (hrs)	22.75	36.37	11.10	32.20	23.22	22.27	8.28	14.70
% Ritmo Trabajo	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%
TN (hrs)	18.66	29.82	9.10	26.40	19.04	18.26	6.79	12.05
Observaciones	12	12	12	12	12	12	12	12
TN Promedio (hrs)	1.55	2.49	0.76	2.20	1.59	1.52	0.57	1.00
% Suplemento	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Tiempo Estandar (hrs)	1.80	2.88	0.88	2.55	1.84	1.77	0.66	1.17

Figura 25. Cálculo del tiempo estándar a través del estudio de tiempos
Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tras el cálculo del tiempo estándar se tuvo una reducción de los tiempos de -5.3%. El tiempo total del proceso sin la aplicación de la herramienta fue de 14.24 horas/día y con la aplicación fue de 13.55 horas/día. Esta mejora del tiempo tiene por lo tanto una mejora en la productividad de la empresa Molinera. pues, su producción incrementa en 4 sacos de arroz de 49 kg más/hora. Lo cual significa un incremento anual en la producción de 12,480 sacos de arroz de 49 kg.

En consecuencia, con el cálculo del tiempo estándar se logra determinar también el ahorro respecto a los tiempos en comparación con el tiempo observado. Este ahorro de tiempo es aproximadamente de 1 hora más al día. En la Tabla 8 se muestra la mejora tras el ahorro en tiempos.

Tabla 8.

Beneficio obtenido por hora tras la mejora del tiempo estándar

Producción mensual promedio		26390 Sacos de arroz 49 kg					
Producto	Proceso	Costo por hora	Toma de tiempos	Tiempo estándar	Ahorro de tiempos		Beneficio
Arroz pilado	Recepción	255.09	1.90	1.80	0.09	S/	23.60
	Prelimpieza	255.09	3.03	2.88	0.15	S/	37.73
	Secado	255.09	0.93	0.88	0.05	S/	11.51
	Descartado	255.09	2.68	2.55	0.13	S/	33.40
	Blanqueamiento	255.09	1.93	1.84	0.09	S/	24.08
	Pulmiento	255.09	1.86	1.77	0.09	S/	23.10
	Clasificado	255.09	0.69	0.66	0.03	S/	8.59
	Empaquetado	255.09	1.23	1.17	0.06	S/	15.25
			14.24	13.55	0.69	S/	177.27
							BENEFICIO MENSUAL CON EL AHORRO DE TIEMPO S/ 46,090.02
							BENEFICIO ANUAL CON EL AHORRO DE TIEMPO S/ 553,080.20

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Con este ahorro de tiempos la empresa tiene un ahorro mensual de S/ 46,090.02 y un ahorro anual de S/ 553,080.20. En la Tabla 09 se muestra este beneficio.

Tabla 9.

Beneficio obtenido por hora tras la mejora del tiempo estándar global

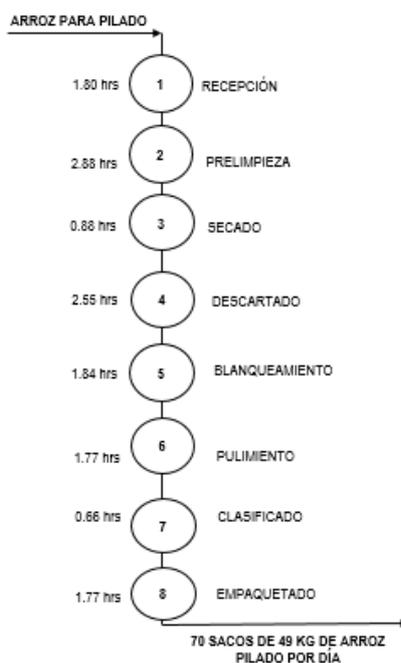
Tiempo observado del proceso (hrs)	14.24
Tiempo estándar del proceso (hrs)	13.55
Reducción del tiempo empleado (hrs)	-5.13%
BENEFICIO CON INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD +4 SACOS DE ARROZ POR DÍA	S/ 2,125,560.20

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Para el cálculo de este beneficio se tuvo en cuenta la producción lograda tras la mejora de 12,480 sacos de arroz de 49 kg por su precio sumado el beneficio obtenido por el ahorro en los tiempos.

Por otro lado, debido a que la empresa no contaba con estandarización de los tiempos de procesos se elaboró el Diagrama de Análisis de Procesos para el área y el Diagrama de Operaciones; de manera que sirva como base informativa para el cumplimiento de los tiempos en proceso.

DIAGRAMA DE OPERACIONES	
EMPRESA : MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C	ÁREA : PRODUCCIÓN
PROCESO : PILADO DE ARROZ	
SKU : ARROZ PILADO	UNIDAD : SACOS DE ARROZ DE 49 KG
ELABORADO POR : Pamela Valencia y Luis Alfaro	



RESUMEN DEL DIAGRAMA DE		
ACTIVIDAD		DESPUÉS
Operación	○	8
Transporte	□	0
Inspección	□	0
Demora	D	0
Almacenado	V	0
Combinado	□	0
OPERACIONES TOTALES		8
TIEMPO TOTAL (Hrs)		13.55

Figura 26. Diagrama de Operaciones

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
DIAGRAMA N°01			ÁREA : PRODUCCIÓN				PROCESO : PILADO DE ARROZ			
EMPRESA : MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.						SKU : ARROZ PILADO		UNIDAD : SACOS DE ARROZ DE 49 KG		
ELABORADO POR : Pamela Valencia y Luis Alfaro										
N°	Actividades	Tiempo (Hrs)	Distancia (Mts)	Análisis Previo						OBSERVACIONES
				○	➡	□	D	▽	⊗	
1	RECEPCIÓN	1.80		●						
2	PRELIMPIEZA	2.88		●						
3	TRASLADO	0.05	8		●					
4	SECADO	0.88		●						
5	DESCARTADO	2.55		●						
6	BLANQUEAMIENTO	1.84		●						
7	TRASLADO	0.02	3.2		●					
8	PULIMIENTO	1.77		●						
9	CLASIFICADO	0.66		●						
10	EMPAQUETADO	1.17		●						
11	TRASLADO	0.03	4		●					
12	ALMACENADO	1.50							●	
TOTAL TIEMPO QUE GENERA VALOR		13.55								
TOTAL TIEMPO DEL PROCESO		15.15								

RESUMEN DEL DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS ANTES DE LA MEJORA		
ACTIVIDAD		DESPUÉS
Operación	○	8
Transporte	➡	3
Inspección	□	0
Demora	D	0
Almacenado	▽	1
Combinado	⊗	0
OPERACIONES TOTALES		12
TIEMPO TOTAL (Hrs)		13.55
DISTANCIA TOTAL (Mts)		15

Figura 27. Diagrama de Análisis de Operaciones

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.5.2. Inadecuada entrega de materiales

Descripción de la causa CR5P: No existe un plan de requerimientos de materiales

La empresa Molinera. no cuenta con un plan de requerimientos de materiales, por lo cual las compras de materiales se basan en criterios y experiencias según las ventas anteriores que tuvo la empresa. Estas compras se calculan de manera equivocada generando que falten materiales para la producción del arroz pilado. Esto a su vez retrasa a la producción y retrasa los plazos de entrega a los clientes, los cuales, en muchas ocasiones cancelan los pedidos generándose así un costo de oportunidad.

Monetización de la causa CR5P

El costo de esta causa raíz está asociado a las cantidades de sacos de arroz pilado de 49 Kg no producidos durante el año 2019. Según la información histórica de la empresa, la cantidad de sacos arroz pilado de 49 Kg no fabricados durante el año 2019 fue de aproximadamente del 20% de la diferencia de sacos no alcanzados en la producción según el programa del área de ventas, por lo cual esto representa un costo de oportunidad para la empresa.

2.5.3. Inadecuada planificación de la producción

Descripción de la causa CR6P: No existe plan de producción

La empresa Molinera. no cuenta con un plan de producción para en la línea de arroz pilado, por lo cual la producción no tiene una planificación previa identificándose problemas que tienen un impacto significativo para la empresa. A esto se le suma que, la empresa no tiene conocimiento de la capacidad de la planta, las horas hombre y las horas máquina que se deberían emplear para la producción planificada, debido a la falta de estandarización de los procesos. Por otro lado, se debe considerar que la

empresa Molinera. no registra un buen uso de los materiales y desconoce las cantidades exactas de abastecimiento, lo cual genera tiempos muertos y esperas; estos problemas van generando costos de oportunidad para la empresa.

La empresa no cuenta con una planificación de requerimientos de materiales óptimo, por lo cual surgen compras imprevistas y esperas por el abastecimiento de los materiales. Además, la empresa Molinera. tiene un escaso control en el uso de los materiales, en registrar y conocer el stock de los mismos lo que genera retrasos en la producción.

Monetización de la causa CR6P

El costo de esta causa raíz se basó en la falta de un plan de requerimientos de materiales, el cual no permite a la empresa asignar adecuadamente los recursos, cumplir metas de producción y plazos de entrega. A este costo de oportunidad también hay que sumarle los costos que se generan por horas extras para el cumplimiento de plazos de entrega, de funcionamiento de la planta y el personal asignado a estas horas. En cuestión a los históricos que maneja la empresa, se hizo uso de 50 horas extras mensuales en promedio; siendo este promedio para los 5 operarios del área de producción y 35 horas extras mensuales en promedio entre los 4 operarios del área de logística. Para el cálculo del costo del consumo energético la empresa otorgo dicha información.

Monetización de la causa CR6P

El costo de esta causa raíz se basó en la falta de un plan de requerimientos de materiales, el cual no permite a la empresa asignar adecuadamente los recursos, cumplir metas de producción y plazos de entrega. A este costo de oportunidad también

hay que sumarle los costos que se generan por horas extras para el cumplimiento de plazos de entrega, de funcionamiento de la planta y el personal asignado a estas horas. En cuestión a los históricos que maneja la empresa, se hizo uso de 50 horas extras mensuales en promedio; siendo este promedio para los 5 operarios del área de producción y 35 horas extras mensuales en promedio entre los 4 operarios del área de logística. Para el cálculo del costo del consumo energético la empresa otorgo dicha información.

Tabla 10.

Costo de oportunidad por no tener un plan de producción

Total producción no alcanzada	Precio promedio por saco	20% Total producción no alcanzada	Costo de oportunidad		
18840	S/	126.00	3768	S/	474,768.00
COSTO DE OPORTUNIDAD POR FALTA DE PLAN DE REQUERIMIENTOS					S/ 474,768.00

Sueldo por mes	S/	1,000.00
Sueldo por día	S/	38.46
Sueldo por hora	S/	3.85
Hora extra +25%	S/	4.81
# operarios producción		5
# operarios almacén		4

Área de estudio	Total horas extras promedio	Costo hora extra +25%	Costo por horas extras por mes	Costo por horas extras anual
Producción	50	S/ 4.81	S/ 240.38	S/ 2,884.62
Logística	35	S/ 4.81	S/ 168.27	S/ 2,019.23
COSTO PROMEDIO POR HORAS EXTRAS ANUALES				S/ 4,903.85

Consumo promedio mensual en KWh	Costo KWh	Costo promedio mensual	Costo promedio anual
280.0000	S/ 0.6477	S/ 181.36	S/ 2,176.27
COSTO PROMEDIO POR CONSUMO ENERGÉTICO EXTRA DE LA PLANTA			S/ 2,176.27
COSTO DE OPORTUNIDAD POR NO TENER UN PLAN DE PRODUCCIÓN			S/ 481,848.12

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Propuesta de mejora de la causa CR5P y CR6P

Pronósticos Y Programa de producción (PAP)

Para la propuesta se desarrollaron los pronósticos Promedio Móvil, Promedio Ponderado, Promedio Exponencial y Promedio Regresión Lineal.

De estos cuatro el que tuvo una mejor Señal de Rastreo y MAD, fue el Promedio Regresión Lineal.

Para el desarrollo de los pronósticos de tuvo en cuenta la producción que tuvo la empresa Molinera. durante el año 2019, asimismo para el pronóstico de tomaron los 6 siguientes meses del año 2020. Para el cálculo de la producción del primer semestre del año 2020, se tuvo en cuenta el ingreso por margen de ganancia durante el año 2019 el cual fue del 25%, el cual fue el máximo margen de ganancia que ha tenido la empresa en los últimos 3 años.

Por esta razón se considera un incremento entonces del 25% para los próximos 6 meses. En la Tabla 11 se muestra para producción utilizada para el cálculo de los pronósticos.

Tabla 11.
Producción para la estimación de pronósticos

Meses	Meses	Número de Sacos
Ene-19	1	26832
Feb-19	2	25896
Mar-19	3	25584
Abr-19	4	25272
May-19	5	27768
Jun-19	6	26832
Jul-19	7	25272
Ago-19	8	26208
Set-19	9	26208
Oct-19	10	27456
Nov-19	11	27456
Dic-19	12	25896
Ene-20	13	26,809
Feb-20	14	27,005
Mar-20	15	25,725
Abr-20	16	26,066
May-20	17	26,080
Jun-20	18	26,779

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 12.
Pronóstico Regresión Lineal

Meses	Meses	Producción (Sacos arroz 49 kg)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD	SR
Ene-19	1	26,832							
Feb-19	2	25,896							
Mar-19	3	25,584							
Abr-19	4	25,272	26,104	-832	832	-832	832	832	-1
May-19	5	27,768	25,584	2184	2184	1352	3016	1508	1
Jun-19	6	26,832	26,208	624	624	1976	3640	1213	2
Jul-19	7	25,272	26,624	-1352	1352	624	4992	1248	1
Ago-19	8	26,208	26,624	-416	416	208	5408	1082	0
Set-19	9	26,208	26,104	104	104	312	5512	919	0
Oct-19	10	27,456	25,896	1560	1560	1872	7072	1010	2
Nov-19	11	27,456	26,624	832	832	2704	7904	988	3
Dic-19	12	25,896	27,040	-1144	1144	1560	9048	1005	2
Ene-20	13	26,809	26,936	-127	127	1433	9175	918	2
Feb-20	14	27,005	26,720	285	285	1718	9460	860	2
Mar-20	15	25,725	26,570	-845	845	873	10305	859	1
Abr-20	16	26,066	26,513	-447	447	426	10752	827	1
May-20	17	26,080	26,265	-185	185	240	10937	781	0
Jun-20	18	26,779	25,957	822	822	1062	11759	784	1

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 13.
Pronóstico Promedio Móvil Ponderado

Meses	Meses	Producción (Sacos arroz 49 kg)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD	SR
Ene-19	1	26,832							
Feb-19	2	25,896							
Mar-19	3	25,584							
Abr-19	4	25,272	26,000	-728	728	-728	728	728	-1
May-19	5	27,768	25,532	2236	2236	1508	2964	1482	1
Jun-19	6	26,832	26,390	442	442	1950	3406	1135	2
Jul-19	7	25,272	26,754	-1482	1482	468	4888	1222	0
Ago-19	8	26,208	26,416	-208	208	260	5096	1019	0
Set-19	9	26,208	26,052	156	156	416	5252	875	0
Oct-19	10	27,456	25,974	1482	1482	1898	6734	962	2
Nov-19	11	27,456	26,728	728	728	2626	7462	933	3
Dic-19	12	25,896	27,144	-1248	1248	1378	8710	968	1
Ene-20	13	26,809	26,806	3	3	1381	8713	871	2
Feb-20	14	27,005	26,666	339	339	1720	9052	823	2
Mar-20	15	25,725	26,662	-937	937	782	9989	832	1
Abr-20	16	26,066	26,423	-357	357	425	10346	796	1
May-20	17	26,080	26,187	-107	107	318	10453	747	0
Jun-20	18	26,779	25,987	792	792	1111	11245	750	1

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 14.
Pronóstico Suavizado Exponencial

		$\alpha = 0.4$							
Meses	Meses	Producción (Sacos arroz 49 kg)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD	SR
Ene-19	1	26,832	336	26496	26496	26496	26496	26496	1
Feb-19	2	25,896	10,934	14962	14962	41458	41458	20729	2
Mar-19	3	25,584	16,919	8665	8665	50123	50123	16708	3
Abr-19	4	25,272	20,385	4887	4887	55010	55010	13752	4
May-19	5	27,768	22,340	5428	5428	60438	60438	12088	5
Jun-19	6	26,832	24,511	2321	2321	62759	62759	10460	6
Jul-19	7	25,272	25,439	-167	167	62591	62926	8989	7
Ago-19	8	26,208	25,372	836	836	63427	63762	7970	8
Set-19	9	26,208	25,707	501	501	63928	64263	7140	9
Oct-19	10	27,456	25,907	1549	1549	65477	65812	6581	10
Nov-19	11	27,456	26,527	929	929	66406	66741	6067	11
Dic-19	12	25,896	26,898	-1002	1002	65404	67743	5645	12
Ene-20	13	26,809	26,497	312	312	65715	68055	5235	13
Feb-20	14	27,005	26,622	383	383	66098	68438	4888	14
Mar-20	15	25,725	26,775	-1050	1050	65048	69488	4633	14
Abr-20	16	26,066	26,355	-289	289	64759	69777	4361	15
May-20	17	26,080	26,239	-159	159	64599	69937	4114	16
Jun-20	18	26,779	26,176	603	603	65203	70540	3919	17

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 15.
Pronóstico Regresión Lineal Simple

Meses	Meses	Producción (Sacos arroz 49 kg)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD	SR
Ene-19	1	26,832	336	26496	26496	26496	26496	26496	1
Feb-19	2	25,896	337	25559	25559	25559	25559	12780	2
Mar-19	3	25,584	338	25246	25246	25246	25246	8415	3
Abr-19	4	25,272	339	24933	24933	24933	24933	6233	4
May-19	5	27,768	340	27428	27428	27428	27428	5486	5
Jun-19	6	26,832	341	26491	26491	26491	26491	4415	6
Jul-19	7	25,272	342	24930	24930	24930	24930	3561	7
Ago-19	8	26,208	343	25865	25865	25865	25865	3233	8
Set-19	9	26,208	344	25864	25864	25864	25864	2874	9
Oct-19	10	27,456	345	27111	27111	27111	27111	2711	10
Nov-19	11	27,456	346	27110	27110	27110	27110	2465	11
Dic-19	12	25,896	347	25549	25549	25549	25549	2129	12
Ene-20	13	26,809	348	26461	26461	26461	26461	2035	13
Feb-20	14	27,005	349	26656	26656	26656	26656	1904	14
Mar-20	15	25,725	350	25375	25375	25375	25375	1692	15
Abr-20	16	26,066	351	25715	25715	25715	25715	1607	16
May-20	17	26,080	352	25728	25728	25728	25728	1513	17
Jun-20	18	26,779	353	26426	26426	26426	26426	1468	18

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tras identificar el pronóstico a emplear, se hace el cálculo de la producción para los 6 primeros meses del año 2020, como se muestra en la Tabla 15. Se tuvo en consideración la ecuación de la recta tendencia del gráfico del pronóstico. La cual fue: “ $y = 14.646x + 26258$ ”.

Tabla 16.

Producción pronosticada con el Pronóstico de Regresión Lineal

Producción Pronosticada		
Meses	Total Meses	Producción Mensual Pronos.
Jul-20	19	26,536
Ago-20	20	26,551
Set-20	21	26,566
Oct-20	22	26,580
Nov-20	23	26,595
Dic-20	24	26,610

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Para el cálculo del Plan Agregada de la Producción se tuvo en cuenta la producción pronosticada. En la Tabla 16 se mostrará el pronóstico de la producción considerado los siguientes 6 meses (Año 2020).

Tabla 17.

Producción pronosticada para el año 2019 y 2020

Meses	Meses	Producción (Sacos arroz 49 kg)	Días al mes	Capacidad Máxima	Nivel de Utilización
Ene-19	1	26,832	26	89,180	30%
Feb-19	2	25,896	26	89,180	29%
Mar-19	3	25,584	26	89,180	29%
Abr-19	4	25,272	26	89,180	28%
May-19	5	27,768	26	89,180	31%
Jun-19	6	26,832	26	89,180	30%
Jul-19	7	25,272	26	89,180	28%
Ago-19	8	26,208	26	89,180	29%
Set-19	9	26,208	26	89,180	29%
Oct-19	10	27,456	26	89,180	31%
Nov-19	11	27,456	26	89,180	31%
Dic-19	12	25,896	26	89,180	29%
Ene-20	13	26,809	26	89,180	30%
Feb-20	14	27,005	26	89,180	30%
Mar-20	15	25,725	26	89,180	29%

Abr-20	16	26,066	26	89,180	29%
May-20	17	26,080	26	89,180	29%
Jun-20	18	26,779	26	89,180	30%
Jul-20	19	26,536	26	89,180	30%
Ago-20	20	26,551	26	89,180	30%
Set-20	21	26,566	26	89,180	30%
Oct-20	22	26,580	26	89,180	30%
Nov-20	23	26,595	26	89,180	30%
Dic-20	24	26,610	26	89,180	30%

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 18.
Pronóstico Regresión Lineal Simple

Datos Empresa Molinera.		
Tiempo de proceso de máquinas mezcladora	11	Hrs/3.4 TN de arroz
Días de Producción al mes	26	Días
Número de meses pronosticados	6	Meses
Días totales	156	Días
Costo de mantener inventario	S/ 0.0995	Soles
Tasa de salario promedio	S/ 24.04	Soles / Mes
Costo de incrementar la tasa de producción diaria (contratación)	S/ 20.00	Soles / Saco

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

En la Tabla 18 se muestran los datos de la Empresa Molinera. empleados para el cálculo.

Por otro lado, para el comparativo de planes se tuvo en consideración 2 estrategias: (1) Estrategia de Nivelación, está en base a la capacidad de la empresa de afrontar la demanda pronosticada; y la (2), Estrategia de persecución – Contratación, en base a realizar contrataciones con terceros para lograr la demanda pronosticada.

Tabla 19.

Estrategia de nivelación 1

Requerimiento promedio pronosticado		1361	Sacos/día				
Días de producción		156	Día				
Meses	Días de producción	Producción estimada	Producción esperada	Diferencia de inventario	Inventario final	Costos por mantener inventarios	
Jul-20	156	32,988	26,080	6,908	6,908	S/	687.39
Ago-20	156	32,988	26,779	6,209	13,116	S/	1,305.23
Set-20	156	32,988	26,536	6,451	19,567	S/	1,947.22
Oct-20	156	32,988	26,551	6,437	26,004	S/	2,587.75
Nov-20	156	32,988	26,566	6,422	32,426	S/	3,226.82
Dic-20	156	32,988	26,580	6,407	38,833	S/	3,864.44
Total					136,853	S/	13,618.84

Producción	1361
Trabajadores Requeridos	5
Horas totales	1560

Costos Estrategia de Nivelación

Costo Total de mantener inventarios	S/	13,618.84
Costo Total de mano de obra	S/	187,500.00
COSTO TOTAL		S/ 201,118.84

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

En la Tabla 19 se muestra el resultado de aplicar la primera estrategia teniendo como resultado un costo de S/ 201,118.84

Tabla 20.

Estrategia de nivelación 2

2. Estrategia de Persecución - Contratación

MES	Producción esperada	Producción esperada por día	Producción estimada	Diferencia de inventario	Costos por contratación	
Jul 20	26,080	1,003	32,988	6,908	S/.	138,150
Ago 20	26,779	1,030	32,988	6,209	S/.	124,170
Set 20	26,536	1,021	32,988	6,451	S/.	129,025
Oct 20	26,551	1,021	32,988	6,437	S/.	128,732
Nov 20	26,566	1,022	32,988	6,422	S/.	128,439
Dic 20	26,580	1,022	32,988	6,407	S/.	128,146

Costos Estrategia de Persuación - Contratación

Costo Total en mano de obra	S/	187,500.00
Costo Total de contratación	S/	776,660.56
COSTO TOTAL		S/ 964,160.56

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

En la Tabla 20 se muestra el resultado de aplicar la primera estrategia teniendo como resultado un costo de S/ 964,160.56.

Finalmente, como resultado se tiene que la mejor estrategia para la producción es aplicar un método estratégico nivelado ya que representa un 79% más económico que la Estrategia de Persecución – Contratación. Por otro lado, la producción entonces podrá ser controlada ya que al mes se deben producir 26515 sacos de arroz de 49 kg sin contratar o despedir a los operarios y poder controlar los costos.

2.5.4. Procesos productivos y logísticos deficientes

Descripción de la causa CR1P: Falta de capacitación sobre los procesos productivos

La empresa Molinera. no cuenta con personal calificado puesto que no realiza algún tipo de capacitación sobre procesos productivos y tampoco se evidencian procedimientos para el uso de las máquinas presentes en la línea de producción. Por tal motivo, esta causa raíz se pudo evidenciar en las mermas que se tienen durante el proceso de arroz pilado. La empresa se ve afectada por costos de oportunidad debido al exceso de material perdido en los procesos.

Monetización de la causa CR1P

El costo asociado a esta causa raíz se determinó teniendo en cuenta la pérdida de materiales en el proceso de arroz pilado, esencialmente en el proceso de secado del arroz. Según la data histórica del área de producción la empresa en promedio tiene una pérdida diaria de aproximadamente 20 Kg al día, debido a dos factores importantes: el primero, que la máquina encargada del secado del arroz pilado es antigua, por lo cual se dificulta en algunas ocasiones poder operarla óptimamente; y, el segundo, que los

operarios no controlan la temperatura necesaria para el proceso ocasionado que el producto en proceso se quemó. Por lo tanto, esto viene a ser un costo de oportunidad para la empresa.

Tabla 21.

Costo de oportunidad por la falta de capacitación producción

Pérdida promedio al día	Días disponibles al mes trabajados	Cantidad total perdida	Cantidad de sacos perdidos al mes	Costo de oportunidad al mes	Costo de oportunidad al año
20	26	520	11	S/ 1,337.14	S/ 16,045.71
COSTO DE OPORTUNIDAD POR LA FALTA DE CAPACITACION PRODUCCIÓN					S/ 16,045.71

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.5.5. Falta de capacitación y manual de procedimientos en máquina secador

Descripción de la causa CR2P y CR3P: Falta de capacitación en la máquina secadora de arroz pilado y no existe procedimiento del uso de máquina secadora de arroz pilado

Por la falta de capacitación al personal del área de producción de la empresa se identificó otra causa raíz, la cual está en relación con el proceso de manipulación de la máquina secadora de la línea de producción de arroz pilado. Esto también genera un impacto en la empresa, la cual se ve afectada nuevamente con el mismo costo de oportunidad debido al exceso de material perdido en el proceso.

Monetización de la causa CR2P y CR3P

El costo asociado a esta causa raíz se consideró dentro del costo generado por la falta de capacitaciones para el área de producción, ya que por la falta de estas los operarios ocasionan las pérdidas de manera global para el área. Además, como se describe el problema central referente al impacto de estas causas raíces son las faltas de las capacitaciones necesarias para los operarios y de esta forma corregir dichas fallas. En conclusión, el costo de oportunidad para las causas CR1P, CR2P y CR3P, es el mismo.

Tabla 22.

Costo de oportunidad por la falta de capacitación y procedimientos

Pérdida promedio al día	Días disponibles al mes trabajados	Cantidad total perdida	Cantidad de sacos perdidos al mes	Costo de oportunidad al mes	Costo de oportunidad al año
20	26	520	11	S/ 1,337.14	S/ 16,045.71
COSTO DE OPORTUNIDAD POR LA FALTA DE CAPACITACION PRODUCCIÓN					S/ 16,045.71

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Descripción de la causa CR9: Falta de capacitación sobre gestión logística

La empresa Molinera. no cuenta con el personal calificado para el área de la logística de la empresa puesto que no realiza ningún tipo de capacitación sobre gestión de logística, lo cual se pudo evidenciar en el mal abastecimiento, mal almacenamiento y mal manejo de los materiales dentro del almacén y en el área de producción de la empresa.

Monetización de la causa CR9L

El costo asociado a esta causa se determinó teniendo en cuenta las pérdidas dentro del almacén, ya que según la información obtenida por parte del encargado y el administrado, mensualmente se tiene una pérdida económica promedio de S/ 120.00 por lo cual la empresa tiene que cubrir esos gastos. Cabe mencionar también que en algunos meses todos los operarios del área tuvieron descuento en sus sueldos mensuales, pero se tuvo descontento por parte de estos.

Tabla 23.

Costo de oportunidad por la falta de capacitación logística

COSTO DE OPORTUNIDAD POR LA FALTA DE CAPACITACIÓN LOGÍSTICA	S/ 1,440.00
--	--------------------

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Propuesta de mejora de la causa CR1P, CR2P, CR3P y CR9L

Plan de Capacitaciones Logística

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas en las encuestas realizadas al personal de la empresa, se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, para que se prosiga con al desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar, para este caso será el manual de procedimientos del molino que se elaborará y se verá reflejado en todo lo relacionado con respecto al procedimiento, maquinarias y mantenimiento de las mismas. En las siguientes figuras se podrán visualizar los diferentes formatos elaborados para el desarrollo eficaz del plan de capacitación como también la información de las cotizaciones de las capacitaciones que requiere la empresa con instituciones renombradas en el rubro, los temas y tiempo que se van a requerir para dichas capacitaciones.

Tabla 24.

Plan de Capacitaciones

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE LA EMPRESA MOLINERA.	
<p>I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA</p>	<p>La empresa se dedica a la producción y comercialización de arroz pilado</p>
<p>II. JUSTIFICACIÓN</p>	<p>Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales. En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación Anual en las áreas de logística y producción.</p>

III. ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en las áreas de logística y producción de la empresa Molinera.

IV. FINES DE LA CAPACITACIÓN

Siendo su propósito general impulsar la eficacia en las áreas de logística y producción, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a: Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.

OBJETIVO GENERAL:

Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades y uso de la maquinaria que asuman en sus puestos. Permitir al personal que se desempeñe y muestre su capacidad en sus labores.

OBJETIVO ESPECIFICO:

V. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas. Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos. Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad. Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo. Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa. Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

VI. ESTRATÉGIAS

Desarrollo de trabajos prácticos cotidianamente. Presentación de casos casuísticos de su área.

Realizar talleres.
Metodología de exposición – diálogo.

El origen de todos los problemas relacionados con el uso adecuado de la maquinaria lo constituye el desconocimiento parcial o total de las especificaciones técnicas, forma de manejo y cuidados de éstos. Los temas básicos que deben desarrollarse son:

VII. TEMAS DE CAPACITACIÓN

- Gestión de Inventario
- Conocimiento de Kardex físico-virtual
- Uso de la maquina secadora
- Cambio de moldes
- Temperatura o Posible fallas.
- Capacidad
- Gestión de Producción

VIII. RECURSOS

HUMANOS:

Lo conforman los participantes (Administrativos y operarios), facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos e ingenieros

de las instituciones que brindarán los servicios de capacitación.

MATERIALES:

Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados que la empresa brindara según el tema a capacitar.

X. METAS

Capacitar al 100% de personal de la empresa Molinera.

XI. FECHA DE EJECUCIÓN

El primer curso de: Uso de formatos logísticos se realizará en junio del 2020.

El segundo curso de: Uso del molino se realizará en junio del 2020.

El tercer curso de: Uso de la pelletizadora se realizará en junio del 2020.

El cuarto curso de: Mejores prácticas en la gestión de producción junio 2020.

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN						
Gerencia		Área			Fecha de solicitud	
Gerencia de la empresa		Producción y Logística			20/05/2020	
Nº	Curso	Fecha	Hora	Duración	Lugar	Contenido temática
1	Gestión de Inventario	2/06/2020	V: 8 a.m	5 hrs	Empresa	Documentación logística
2	Uso del Molino	9/06/2020	V: 8 a.m	5 hrs	Empresa	Procedimientos
3	Empleo de la Maq. Secadora	16/06/2020	V: 8 a.m	4 hrs	Empresa	Posibles Fallas
4	Conceptos de Producción	23/06/2020	V: 8 a.m	5 hrs	Empresa	Conceptos y definiciones
5	Idea de mejora	30/06/2020	V: 8 a.m	4 hrs	Empresa	Gestión de Mejora
6	Gestión de Producción	10/07/2020	V: 8 a.m	5 hrs	Empresa	Gestión de Producción: Enfoque Global
APROBACIONES						
Gerente:			Jefes de áreas:			

Figura 28. Programa de desarrollo de temas del plan de capacitaciones

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tras la capacitación el personal tuvo un incremento en el desempeño del 38%, logrando un promedio de la evaluación de su desempeño de 87%. Los resultados se muestran en las siguientes figuras.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO							
Nombre del trabajador:	-				Fecha:		
PROCESO	RECEPCIÓN				Puesto:	OPERARIO RECEPCIÓN	
Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función							
Valoración	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL VA	TOTAL VM
Producto			8			8	14
Realiza correctamente su labor en la recepción	Producción inadecuada	Producción apenas aceptable	Producción satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene una buena producción	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente		
Calidad			8			8	12
Realiza la recepción con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores		
Responsabilidad		6				6	13
Cumple su trabajo en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de él con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión		
Cooperación			7			7	12
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas		
Sentido común e iniciativa			7			7	13
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones		
Capacidad de realización			8			8	10
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas		
Presentación personal			8			8	13
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable		
TOTAL						52	87

Figura 29. Evaluación de desempeño personal de recepción

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO							
Nombre del trabajador:	-			Fecha:			
PROCESO	SECADO			Puesto:	OPERARIO SECADO		
Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función							
Valoración	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL	TOTAL VM
Producto			8			8	13
Realiza correctamente su labor en la secado	Producción inadecuada	Producción apenas aceptable	Producción satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene una buena producción	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente		
Calidad		6				6	13
Realiza la secado con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores		
Responsabilidad		6				6	12
Cumple su trabajo en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de él con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión		
Cooperación			9			9	12
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas		
Sentido común e iniciativa			8			8	12
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones		
Capacidad de realización			8			8	11
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas		
Presentación personal			7			7	13
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable		
TOTAL						52	86

Figura 30. Evaluación de desempeño personal de secado

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO							
Nombre del trabajador:	-			Fecha:			
PROCESO	EMPAQUETADO			Puesto:	OPERARIO EMPAQUETADO		
Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función							
Valoración	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL	TOTAL VM
Producto			9			9	13
Realiza correctamente su labor en la recepción	Producción inadecuada	Producción apenas aceptable	Producción satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene una buena producción	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente		
Calidad			8			8	12
Realiza la recepción con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores		
Responsabilidad			8			8	12
Cumple su trabajo en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de él con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión		
Cooperación			7			7	12
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas		
Sentido común e iniciativa			8			8	13
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones		
Capacidad de realización			8			8	13
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas		
Presentación personal			8			8	12
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable		
TOTAL						56	87

Figura 31. Evaluación de desempeño personal de empaquetado

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 25.

Resultado de la evaluación de desempeño

Operarios	Puntaje VA	Puntaje VM
RECEPCIÓN	52%	87%
SECADO	52%	86%
EMPAQUETADO	56%	87%
Promedio	53%	87%

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.5.6. Inadecuado requerimiento de materiales

Descripción de la causa CR11L: Falta de gestión de inventarios

La empresa Molinera. no conoce con exactitud la cantidad de materiales que tiene en su almacén, por lo cual, se identifican demoras en el proceso de búsqueda de insumos, ya sea por falta de codificación, falta de un correcto layout del almacén u otro problema. Estas demoras retrasan las producción y cronogramas de plazos de entrega del área de producción. Asimismo, la empresa tiene una demora de 5 días para reponer los materiales de primera necesidad para los procesos productivos. Cabe mencionar que la empresa no realiza una buena gestión logística puesto que no cuentan con capacitaciones necesarias y sus decisiones son tomadas de manera empírica. Tampoco se hace uso de documentación logística como kardexs para controlar la entrada y salida de inventarios.

Monetización de la causa CR11L

El costo para esta causa raíz se determinó teniendo en cuenta la falta de inventarios que afectan al área de producción, por lo cual se generan costos de oportunidad para la empresa por la cancelación de los pedidos por parte de los clientes. Según la información brindada por la empresa en promedio se tiene una no producción anual de 314 sacos de arroz pilado.

Tabla 26.

Costo de oportunidad por falta de gestión de inventarios

Precio promedio por saco	20% Total producción no alcanzada	Costo de oportunidad
S/ 126.00	3768	S/ 474,768.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores

Propuesta de mejora de la causa CR11L

Metodología ABC

Con el fin de reducir los tiempos de espera en el abastecimiento de materiales, se propone implementar el método ABC. Este método permite determinar qué materiales en el almacén tienen la mayor rotación, con el fin de determinar que materiales tienen alta rotación y baja rotación. Al identificar estos materiales se puede conocer con exactitud cuáles son los que están ocasionando esperas y retrasos en los procesos productivos, así como también esperas para su abastecimiento. Por otro lado, esto también permite proponer una nueva ubicación los materiales de manera que se agilice el abastecimiento para el área de producción.

La información fue proporcionada por el encargado del área y gerente de la empresa. Al aplicar la herramienta de metodología ABC, se permitió conocer el consumo que tuvo la empresa, así como la rotación de los productos en el almacén. Además, de poder identificar el costo que se tiene por existencias en el almacén de la empresa.

Tabla 27.

Costos totales por compras de insumos

Insumos	Unidad de medida	Rotación	Cost. Unit	Cantidad	Costo Total
Aceites	Litros	35	S/ 110.00	104	S/ 11,440.00
Zinc	kg	30	S/ 84.00	136	S/ 11,424.00
Ácido fólico	Kg	20	S/ 45.00	149	S/ 6,705.00
Vitaminas D3	Litros	15	S/ 40.00	152	S/ 6,080.00
Hierro	kg	14	S/ 82.00	198	S/ 16,236.00
Vitaminas B1	Litros	14	S/ 48.00	144	S/ 6,912.00
Vitaminas B12	Litros	14	S/ 46.00	16	S/ 736.00

Vitaminas A	Litros	12	S/	48.00	54	S/	2,592.00
Vitaminas E3	Litros	12	S/	40.00	36	S/	1,440.00
Calcio	kg	10	S/	78.00	49	S/	3,822.00
Vitaminas B6	Litros	10	S/	44.00	28	S/	1,232.00
Vitaminas B3	Litros	6	S/	44.00	51	S/	2,244.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 28.

ABC por costos de insumos

Insumos	Unidad de medida	Costo Total	%	% Acumulado	ABC
Hierro	kg	S/ 16,236.00	23%	23%	A
Aceites	Litros	S/ 11,440.00	16%	39%	A
Zinc	kg	S/ 11,424.00	16%	55%	A
Vitaminas B1	Litros	S/ 6,912.00	10%	65%	B
Ácido fólico	Kg	S/ 6,705.00	9%	74%	B
Vitaminas D3	Litros	S/ 6,080.00	9%	83%	B
Calcio	kg	S/ 3,822.00	5%	88%	B
Vitaminas A	Litros	S/ 2,592.00	4%	92%	B
Vitaminas B3	Litros	S/ 2,244.00	3%	95%	B
Vitaminas E3	Litros	S/ 1,440.00	2%	97%	C
Vitaminas B6	Litros	S/ 1,232.00	2%	99%	C
Vitaminas B12	Litros	S/ 736.00	1%	100%	C

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 29.

Esquema ABC por costos de insumos

Insumos con mayor rotación	Cantidad	ABC
Hierro	S/ 16,236.00	A
Aceites	S/ 11,440.00	A
Zinc	S/ 11,424.00	A
Vitaminas B1	S/ 6,912.00	B
Ácido fólico	S/ 6,705.00	B
Vitaminas D3	S/ 6,080.00	B
Calcio	S/ 3,822.00	B
Vitaminas A	S/ 2,592.00	B
Vitaminas B3	S/ 2,244.00	B
Vitaminas E3	S/ 1,440.00	C
Vitaminas B6	S/ 1,232.00	C
Vitaminas B12	S/ 736.00	C

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

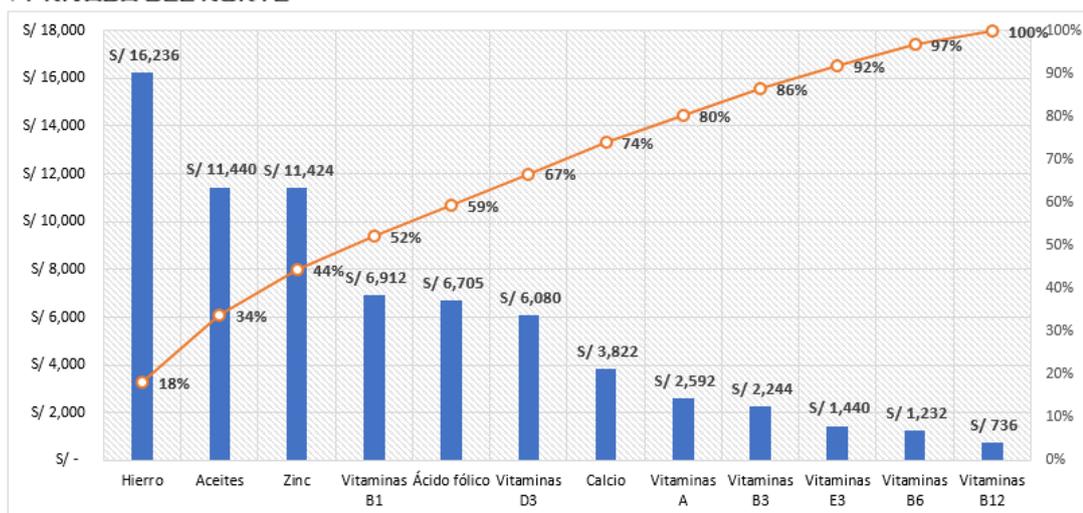


Figura 32. Gráfica ABC por costos de insumos

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 30.

ABC por rotación de insumos

Insumos	Unidad de medida	Costo Total	%	% Acumulado	ABC
Aceites	Litros	S/ 11,440.00	18%	18%	A
Zinc	kg	S/ 11,424.00	16%	34%	A
Ácido fólico	Kg	S/ 6,705.00	10%	44%	B
Vitaminas D3	Litros	S/ 6,080.00	8%	52%	B
Hierro	kg	S/ 16,236.00	7%	59%	B
Vitaminas B1	Litros	S/ 6,912.00	7%	67%	B
Vitaminas B12	Litros	S/ 736.00	7%	74%	B
Vitaminas A	Litros	S/ 2,592.00	6%	80%	B
Vitaminas E3	Litros	S/ 1,440.00	6%	86%	B
Calcio	kg	S/ 3,822.00	5%	92%	C
Vitaminas B6	Litros	S/ 1,232.00	5%	97%	C
Vitaminas B3	Litros	S/ 2,244.00	3%	100%	C

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

En base al resultado obtenido con la aplicación de esta metodología se tiene que los baldes de 20 litros aceiten y los sacos de zinc de 10 kilos fueron los materiales que más rotaron en el proceso productivo de la empresa. Asimismo, se determinó que el costo de esta rotación de clasificación A para la empresa es fue S/ 22,864.00; mientras

que el costo de almacenar materiales de baja rotación fue de S/ 7,298.00. Este resultado

estuvo en base a la data del año 2019 y su cálculo fue de manera anual.

Tabla 31.

Esquema ABC por rotación de insumos

Insumos con mayor rotación	Cantidad	ABC
Aceites	35	A
Zinc	30	A
Ácido fólico	20	B
Vitaminas D3	15	B
Hierro	14	B
Vitaminas B1	14	B
Vitaminas B12	14	B
Vitaminas A	12	B
Vitaminas E3	12	B
Calcio	10	C
Vitaminas B6	10	C
Vitaminas B3	6	C

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

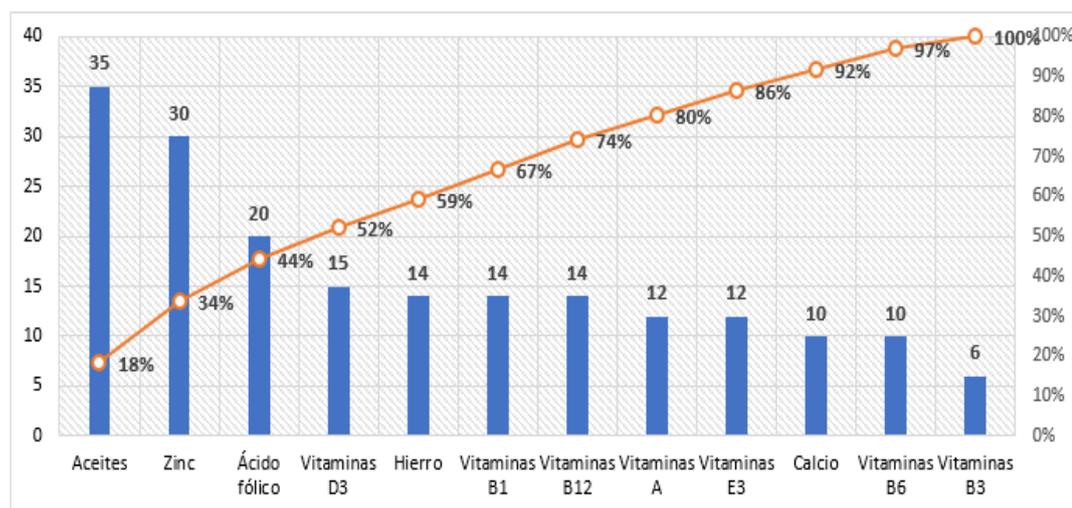


Figura 33. Gráfica ABC por rotación de insumos

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Metodología Lote económico de compra EOQ

Esta herramienta permitió determinar la cantidad el lote económico de compra, como su nombre lo dice, el cual ayuda a que se controle mejor el flujo de abastecimiento de materiales para la empresa. Lo cual, también permite gestionar de manera más clara y

objetiva la gestión de compras. Al aplicar esta herramienta se tuvo como resultado que se tiene un impacto de mejora en la rentabilidad de la empresa puesto que, con las cantidades ideales de compra, número de pedidos ideales de compra, tiempo entre pedidos y costo total de compras por de S/ 14,899.34. Este costo infiere al control que se tiene cuando se realiza gestión de inventarios, por lo tanto, a comparación con costo que se tuvo por la CR11L de S/ 39,564.00, tiene una mejora de S/ 24,664.66 al año.

Tabla 32.

Costos asociados al Lote Económico de Compra - EOQ

Datos Molicentro Chepén S.A.C.					
Consumo promedio en Kw			40		
Costo KWh	S/		0.6477		
Sueldo por mes	S/		1,000.00		
Horas extras	S/		504.81		
Gasto telefono + internet	S/		358.80		
Otros gastos promedio	S/		168.00		

Operario compras	Sueldo	Pagos horas extra	Consumo Kw	Otros gastos	Costo de perder
1	12000	S/ 504.81	S/ 310.90	S/ 526.80	S/ 13,342.50

Operarios	Sueldo	Pagos horas extra	Consumo Kw	Otros gastos	Costos de ordenar
3	S/ 36,000.00	S/ 504.81	S/ 310.90	S/ 526.80	S/ 37,342.50

Costo de perder	Costos de ordenar
S/ 11.12	S/ 16.55

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Se realizó también el cálculo para cada insumo de prioridad para el proceso productivo de la empresa, en cual se determinaron las cantidades exactas a comprar, cuantas veces al año y cada cuanto tiempo, teniendo como resultado la siguiente tabla,

Tabla 33.

Cálculo de Lote Económico de Compra - EOQ

	Q*	N	T	CT
Vitaminas A	457	340	1	S/ 7,556.41

	Q*	N	T	CT
Vitaminas B1	559	416	1	S/ 9,254.67

	Q*	N	T	CT
Vitaminas B3	559	416	1	S/ 9,254.67
Vitaminas B12	559	416	1	S/ 9,254.67
Vitaminas B6	646	481	1	S/ 10,686.37
Vitaminas D3	559	416	1	S/ 9,254.67
Vitaminas E3	457	340	1	S/ 7,556.41
Zinc	323	240	1	S/ 5,343.19
Hierro	264	196	2	S/ 4,362.69
Calcio	323	240	1	S/ 5,343.19
Ácido fólico	250	186	2	S/ 4,138.81
Aceites	354	263	1	S/ 5,853.17

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

De igual manera se procedió a calcular los puntos de reorden para no generar desabastecimiento en el almacén de la empresa. Este cálculo estuvo sujeto a al promedio de las necesidades requeridas por insumo para el proceso productivo durante el año 2019. Se determinó el promedio de la demanda para el abastecimiento de los insumos y se tuvo en cuenta también el lead time promedio de 5 días que la empresa emplea para el abastecimiento por parte de sus proveedores. Obteniéndose la siguiente información mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 34.

Cálculo de Puntos de Reorden para el abastecimiento de insumos

Vitaminas A	ROP 2487	Vitaminas D3	ROP 3730
Vitaminas B1	ROP 3730	Vitaminas E3	ROP 2487
Vitaminas B3	ROP 3730	Zinc	ROP 1243
Vitaminas B12	ROP 3730	Hierro	ROP 829
Vitaminas B6	ROP 4974	Calcio	ROP 1243
Ácido fólico	Q* 746	Aceites	Q* 1492

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

El cálculo de los puntos de reorden ayudó a que la empresa tenga una mejor gestión de sus inventarios, controlando de esta manera los stocks y evitando el desabastecimiento.

Herramienta Kardex

Actualmente el molino no maneja ningún tipo de formatos para el registro y control de los procesos logísticos tales como: Entrada de materia prima, salida de producto final, stocks, despachos, recepciones, etc. Que son indispensables para el buen funcionamiento la gestión de inventarios.

Para llevar el control de las entradas y salidas, seguimiento y monitoreo de los materiales de almacén es fundamental implementar documentos logísticos que permitan registrar los datos de materiales e insumos almacenados de forma sencilla. Esta herramienta se desarrollará en el software Microsoft Excel, con la ayuda de la herramienta Macros para la automatización sistemática del cálculo. Adicionalmente,

se propone un formato de Kardex físico en el cual se podrán registrar los materiales según su codificación, la fecha de ingreso o salida, la numeración del documento en caso de ser guía o factura, la cantidad por ingresar, y las observaciones sobre la llegada o salida de los materiales.

CONTROL DE EXISTENCIAS PRODUCTO TERMINADO				
MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.				
				
Fecha :	19/02/2020			
Responsable :				
Código	Descripción	Entradas	Salidas	Stock
API-01	Arroz Pilado Integral			
APS-02	Arroz Pilado Superiro			

Figura 34. Formato de Control de existencias

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

REQUERIMIENTO DE COMPRA N°01/2020					
MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.					
					
De :	Producción				
Para :	Logística - Almacén				
Fecha :	19/02/2020				
Responsable :					
Requerimiento :					
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	entro de Cost	Observaciones

Figura 35. Formato de Requerimiento de compra

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

SOLICITUD DE COTIZACIÓN N°01/2020

MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.



Fecha :	Producción
Referencia :	Logística - Almacén
Para:	19/02/2020

Cotizar lo siguiente :

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones

Figura 36. Formato de Solicitud de cotización

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

ORDEN DE COMPRA N°01/2020

MOLICENTRO CHEPÉN S.A.C.



Fecha :	Producción
Referencia :	Logística - Almacén
Para:	19/02/2020

Confirmar la siguiente compra :

Descripción	Cantidad	Unidad	V. Venta	IGV	P. Total

Figura 37. Formato de Orden de compra

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

NOTA DE INGRESO						
						
Proveedor : _____					N° : _____ Fecha : _____ G/ Rem : _____ O/C N° _____	
Descripcion	Codigo	Unid M	Cant	Costo	V. Venta	Observaciones

Figura 38. Formato de Nota de ingreso

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

NOTA DE SALIDA						
						
De : _____					N° : _____ Fecha : _____ G/ Rem : _____	
Fecha	Codigo	Para	Descrip	Unid M	Cant	Observaciones

Figura 39. Formato de Nota de salida

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Con los formatos de control se pudo hacer ingreso de datos generales sobre los materiales que intervienen en la producción de la línea de arroz pilado, para poder llevar un mejor control de los movimientos de abastecimiento al rastrear las entradas y las salidas de los materiales para así elaborar reportes.

Finalmente, la empresa Molinera. no se encuentra gestionando ni aplicando métodos que ayuden a llevar los procesos logísticos adecuados, con la herramienta mejoraremos el registro de materiales y de producto terminado, ayudando a que los operarios conozcan la cantidad de cada tipo de material que se almacena, evitando pérdidas y estandarizando los procesos de abastecimiento. Por lo tanto, la empresa Molinera.

contará con los formatos propuestos para sus diferentes procesos logísticos, inculcando así un cambio organizacional.

2.6. Evaluación económica

2.6.1. Beneficios de la propuesta

En la siguiente Tabla 35 se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por la estandarización, gestión de producción, plan de capacitaciones y gestión de inventarios; el cual asciende a S/ 228,079.59 mensuales.

Tabla 35.
Beneficios obtenidos con la propuesta de mejora

Área	CR	Descripción	Pérdida Actual	Pérdida Propuesta	Beneficio
PRODUCCIÓN	CR1P	Falta de capacitación sobre procesos productivos	S/ 16,045.71	S/ 2,085.94	S/ 13,959.77
	CR2P	Falta de capacitación sobre procedimientos en el uso de las maquinarias	S/ 16,045.71	S/ 2,085.94	S/ 13,959.77
	CR3P	No existe procedimiento en el uso de maquinarias			
	CR4P	No se cuenta con procesos estandarizados	S/ 2,373,840.00	S/ 248,279.80	S/ 2,125,560.20
	CR5P	No existe plan de requerimientos de materiales	S/ 481,848.12	S/ 280,729.28	S/ 201,118.84
	CR6P	No existe plan de producción			
LOGÍSTICA	CRP9L	Falta de capacitación sobre procesos logísticos	S/ 1,440.00	S/ 187.20	S/ 1,252.80
	CR11L	No existe una gestión de inventarios	S/ 474,768.00	S/ 93,664.31	S/ 381,103.69
TOTAL			S/ 3,363,987.55	S/ 627,032.48	S/ 2,736,955.07

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Como se muestra en la Tabla 39, los beneficios obtenidos tienen una representación de 86% para el área de producción y 14% para el área de logística.

Tabla 36.

Beneficios obtenidos con la propuesta de mejora por áreas

Área	Pérdida Actual	Pérdida Propuesta	Beneficio
Producción	S/ 2,887,779.55	S/ 533,180.97	S/ 2,354,598.58
Logística	S/ 476,208.00	S/ 93,851.51	S/ 382,356.49
Total	S/ 3,363,987.55	S/ 627,032.48	S/ 2,736,955.07

Área	Pérdida Actual	Pérdida Propuesta	Beneficio
Producción	86%	85%	86%
Logística	14%	15%	14%
Total	100%	100%	100%

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

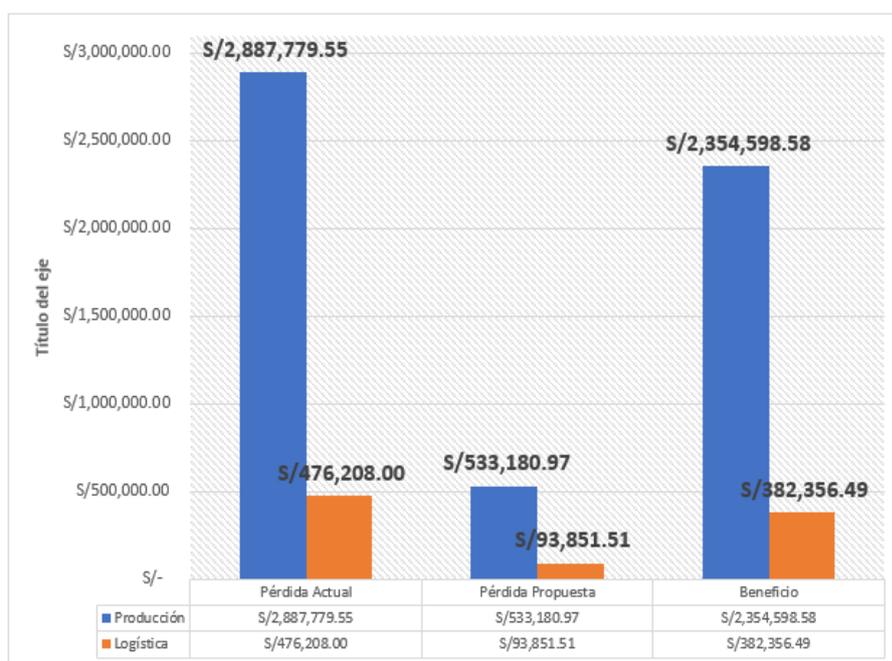


Figura 40. Beneficio total obtenido con la propuesta de mejora

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.6.2. Inversión de la propuesta

Para poder proponer las mejoras de cada cauda raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que funcione correctamente.

Tabla 37.

Inversión implementos y materiales

Inversión implementos y materiales						
N°	Descripción	Cantidad	Costo Unit.		Costo Total	
1	USB	5	S/	25.00	S/	125.00
2	Cronómetro digital	2	S/	65.00	S/	130.00
3	Calculadora de mano	2	S/	50.00	S/	100.00
4	Impresora multifuncional Epson	1	S/	899.00	S/	899.00
5	Laptop Lenovo Core i5 8GB RAM	2	S/	2,600.00	S/	5,200.00
6	Pizarra acrílica	1	S/	85.00	S/	85.00
7	Sillas giratorias acolchonadas	2	S/	115.00	S/	230.00
8	Papel Bond (millar)	10	S/	17.50	S/	175.00
9	Tinta Impresión	12	S/	14.50	S/	174.00
10	Útiles de Escritorio		S/	600.00	S/	600.00
11	Escritorio de melamine	2	S/	399.00	S/	798.00
12	Archivadores	4	S/	5.00	S/	20.00
Inversión total implementos y materiales			S/	4,875.00	S/	8,536.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 38.

Inversión recurso humano

Inversión recurso humano						
N°	Descripción	Cantidad	Costo Unit.		Costo Total	
1	Practicante Ingeniería Industrial	2	S/	450.00	S/	900.00
2	Asesoramiento de Ingeniero Industrial	4	S/	750.00	S/	3,000.00
3	Encargado de Producción	1	S/	1,500.00	S/	1,500.00
4	Encargado de Almacén	1	S/	1,500.00	S/	1,500.00
5	Operario de producción	5	S/	1,000.00	S/	5,000.00
6	Operario de almacén	4	S/	1,000.00	S/	4,000.00
Inversión total recurso humano			S/	6,200.00	S/	15,900.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 39.

Inversión plan de capacitación

Inversión del plan de capacitación						
N°	Curso	Participantes	Costo Unit.		Costo Total	
1	Gestión de Inventarios	5	S/	400.00	S/	2,000.00
2	Uso del Molino	6	S/	300.00	S/	1,800.00
3	Empleo de la Máq. Secadora	6	S/	300.00	S/	1,800.00
4	Conceptos de Producción	6	S/	400.00	S/	2,400.00

5	Idea de mejora	11	S/	350.00	S/	3,850.00
6	Gestión de Producción	6	S/	400.00	S/	2,400.00
7	Evaluador de Capacitaciones	1	S/	600.00	S/	600.00
8	Ingeniero que desarrolle el Manual de Procedimientos	1	S/	500.00	S/	500.00
Inversión total plan de capacitación			S/	3,250.00	S/	15,350.00

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 40.

Inversión de producción

Inversión de producción						
N°	Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Costo Anual		
1	Producción de sacos de 49 kg	12480	S/ 9,360.00	S/ 112,320.00		
Inversión total de producción			S/ 9,360.00	S/ 112,320.00		

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Tabla 41.

Resumen de la inversión

Resumen de inversión de la propuesta						
N°	Descripción	Veces	Costo Unit.	Costo Total		
1	inversión implementos y materiales	1	S/ 4,875.00	S/ 8,536.00		
2	inversión recurso humano	1	S/ 6,200.00	S/ 15,900.00		
8	Inversión del plan de capacitación	1	S/ 3,250.00	S/ 15,350.00		
Inversión total plan de capacitación y manual procedimientos			S/ 14,325.00	S/ 39,786.00		
Inversión total de producción			S/ 9,360.00	S/ 112,320.00		
Inversión calculada para la propuesta			S/ 23,685.00	S/ 152,106.00		

Nota: Tomado del Diagnóstico de la situación actual de las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

2.6.3. Evaluación económica y financiera

Se desarrolló el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado en 12 meses.

Se consideró que el presente año para realizar la inversión y en los siguientes meses se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se realizó la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinando lo siguiente:

Estado de Resultado

MES	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos		S/ 228,079.59											
Costos Operativos		S/ 152,106.00											
Depreciación de activos		S/ 195.55											
GAV		S/ 30,421.20											
Utilidad antes de impuestos		S/ 45,356.84											
Impuestos		S/ 13,607.05											
Utilidad después de impuestos		S/ 31,749.79											

Flujo de Caja

MES	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Utilidad antes de impuestos		S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79	S/ 31,749.79
Depreciación de activos		S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55	S/ 195.55
Inversión	-S/39,786.0												
Flujo Neto Efectivo	-S/39,786.0	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34	S/ 31,945.34
VAN		S/102,026.28											
TIR		80.22%											
PRI		3.37 Meses											

Ingresos y Egresos

MES	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos		S/ 228,079.59											
Egresos		S/ 196,134.25											

VNA Ingresos	S/ 1,012,494.73
VNA Egresos	S/ 870,682.45
Beneficio/Costo	S/ 1.16

Figura 41. Evaluación económica y financiera

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

De la Figura 25 se concluye que, con la propuesta de mejora la empresa Molinera.

obtiene una ganancia al día de hoy valor neto actual (VAN) de S/. 102,026.28 y una tasa interna de retorno (TIR) de 80.22%, así mismo el periodo de recuperación de la inversión (PRI) es de aproximadamente de 4 meses.

Esto se debe a que tras la mejora de los sobrecostos en las áreas de producción y logística de la empresa Molinera. se genera un impacto sobre el beneficio obtenido, por ende, también sobre la rentabilidad.

Asimismo, la figura muestra que el valor B/C es de 1.16 lo que nos quiere decir que la empresa Molinera. por cada sol invertido en la propuesta de mejora, obtendrá un beneficio de S/. 0.16

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Resultados obtenidos con la propuesta de mejora

3.1.1. Propuesta de mejora de la estandarización

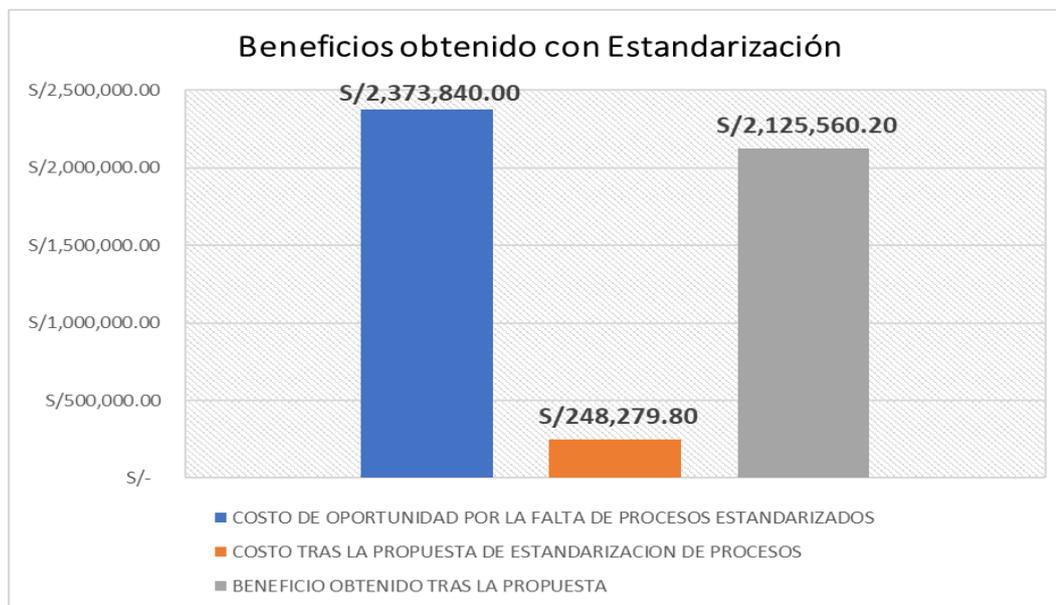


Figura 42. Beneficios de la propuesta de estandarización

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Con esta propuesta se logró estandarizar los tiempos de procesos los cuales tuvieron un ahorro de 1 hora por día, lo cual tuvo una repercusión en la productividad de la empresa Molinera. ya que se mejora en 4 sacos de arroz de 49 kg más al día. Por su parte, esta mejora permitió tener un beneficio de S/ 46,090.02 al mes y S/ 553,080.20 al año.

La mejora de la C4P tuvo un mejor impacto en referencia al incremento de productividad diaria de 40 sacos de arroz de 49kg, esta mejora permitió tener un beneficio de S/ 2'125,560.20 anual, considerando dentro de este beneficio al beneficio de ahorro por tiempos.

Por lo tanto, comparando el costo que acarrea la C4P que era S/ 2'373,840.00 frente al costo tras la aplicación de la estandarización que fue de S/ 248,279.80. Finalmente, la propuesta entonces dio una mejora económica de S/ 2'125,560.20.

3.1.2. Propuesta de mejora de la gestión de producción

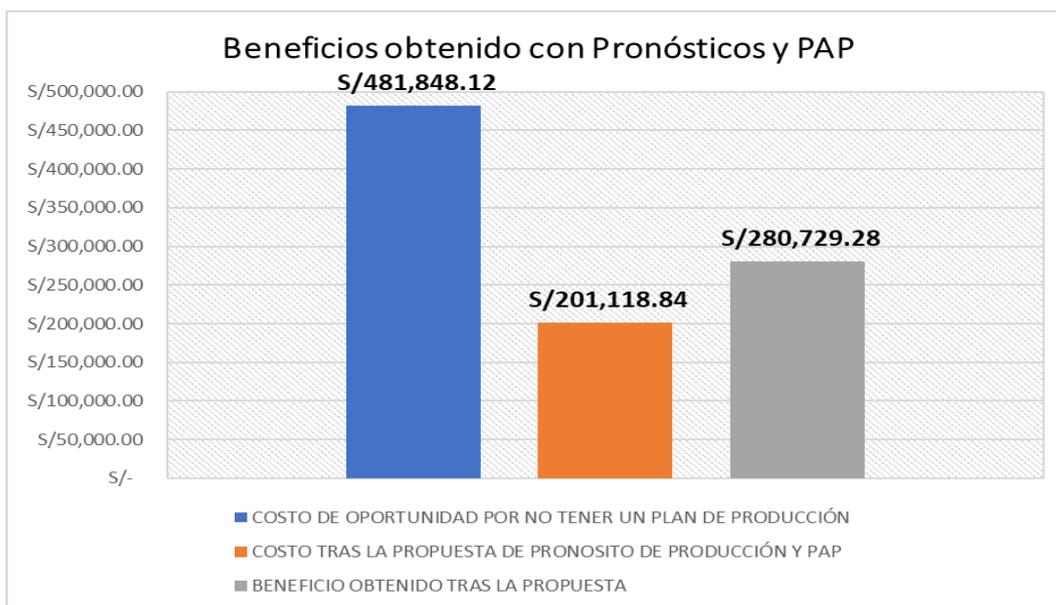


Figura 43. Beneficios de la propuesta de gestión de producción

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Con esta propuesta se logró tener una secuencia clara sobre cuánto será la producción estimada para los próximos 6 meses. Por otro lado, que tuvo como resultado también que el mejor modelado de pronóstico para la tesis fue el Pronóstico Regresión Lineal. Con la propuesta de esa mejora se tuvo como resultado en análisis de 2 estrategias de las cuales representaron económica S/ 201,118.84 para Estrategia de Nivelación y S/ 964,160.56 para Estrategia de Persuasión – Contratación.

Finalmente, el costo en el que se incurría por las CR5P y CR6P era de S/ 481,848.12 pero con la mejora se logró reducir estos costos hasta S/ 201, 118.84, obteniéndose un beneficio promedio de S/ 280,729.28 al año.

3.1.3. Propuesta de mejora del plan de capacitación

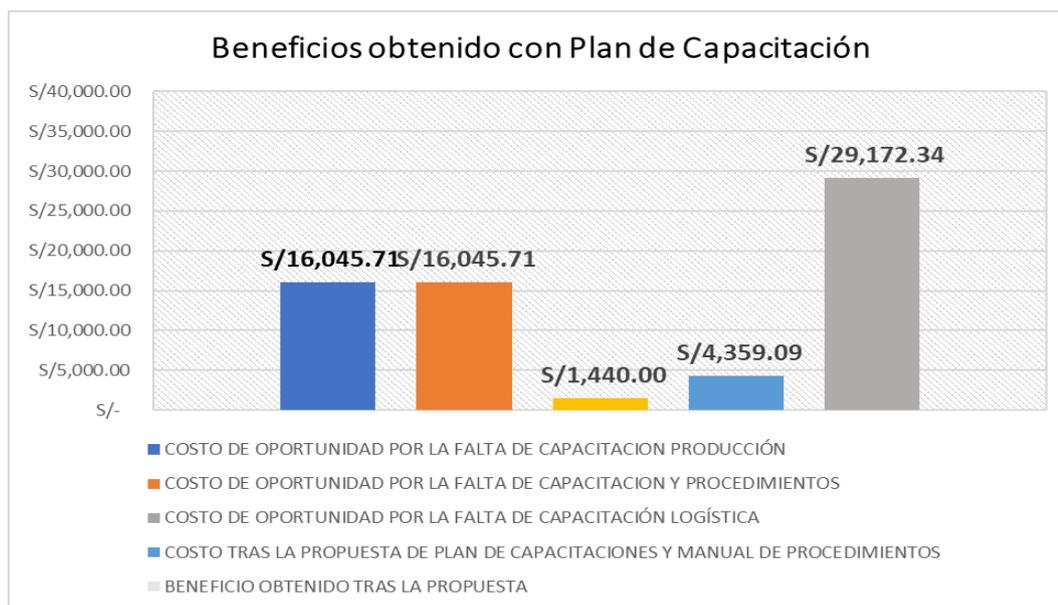


Figura 44. Beneficios de la propuesta plan de capacitaciones

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

Con esta propuesta se logró finalmente que el personal de la empresa Molinera. se encuentre en la capacidad de evitar que el producto se quemé y de esa manera la empresa pueda seguir con su producción y no perderlo por el tiempo de demora en los mantenimientos correctivos y no pierda más productos en proceso. En la figura 13 se observa que inicialmente la empresa tuvo un costo asociado a las CR1P, CR2P, CR3P y CR9L de S/ 17,458.18. El beneficio obtenido tras la implementación es del 87%, puesto que tras la capacitación se corrigen todas las fallas de los operarios evitándose errores en los procesos. Beneficio obtenido para la empresa Molinera. es de S/ 29,172.34 al año. En la observa este beneficio que impacta en la rentabilidad.

3.1.4. Propuesta de mejora de la gestión de inventarios

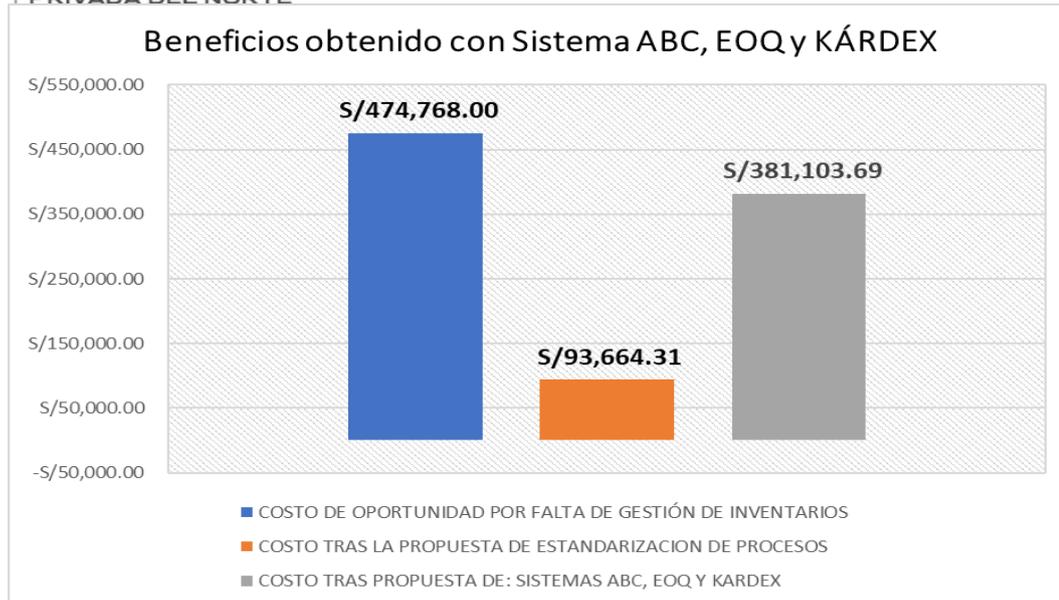


Figura 45. Beneficios de la gestión de inventarios

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

En lo referente a la mejora de la CR11L: Falta de gestión de inventarios. Como herramientas de mejora se propusieron las herramientas Sistema ABC por rotación, Lote Económico de compra y Herramienta Kardex. De la primera se pudo determinar los inventarios que tenían más rotación y que incurrían en gastos por compras de emergencia para la empresa. Con la herramienta EOQ se tuvo como resultado un costo de S/ 87,858.92. Por otro lado, con la implementación del Sistema ABC se tuvo antes de la propuesta un costo de S/ 70,863.00 en inventario almacenados y después de la propuesta se obtuvo un costo de S/ 65,057.61 también un beneficio en los costos de S/ 5,805.39. Finalmente, con la herramienta Kardex se propuso la implementación que mejoren la gestión logística del área y del almacén mejorando los tiempos de atención y abastecimiento para el área de producción. Todo lo expuesto, evidencia que, al aplicar la propuesta de gestión de inventario, se maximizará el beneficio de la empresa. Inicialmente el costo por falta de gestión de inventarios era S/ 474,768.00 y tras la implementación se obtuvo un costo de S/ 93,664.31; obteniendo un beneficio de S/ 381,103.69 al año.

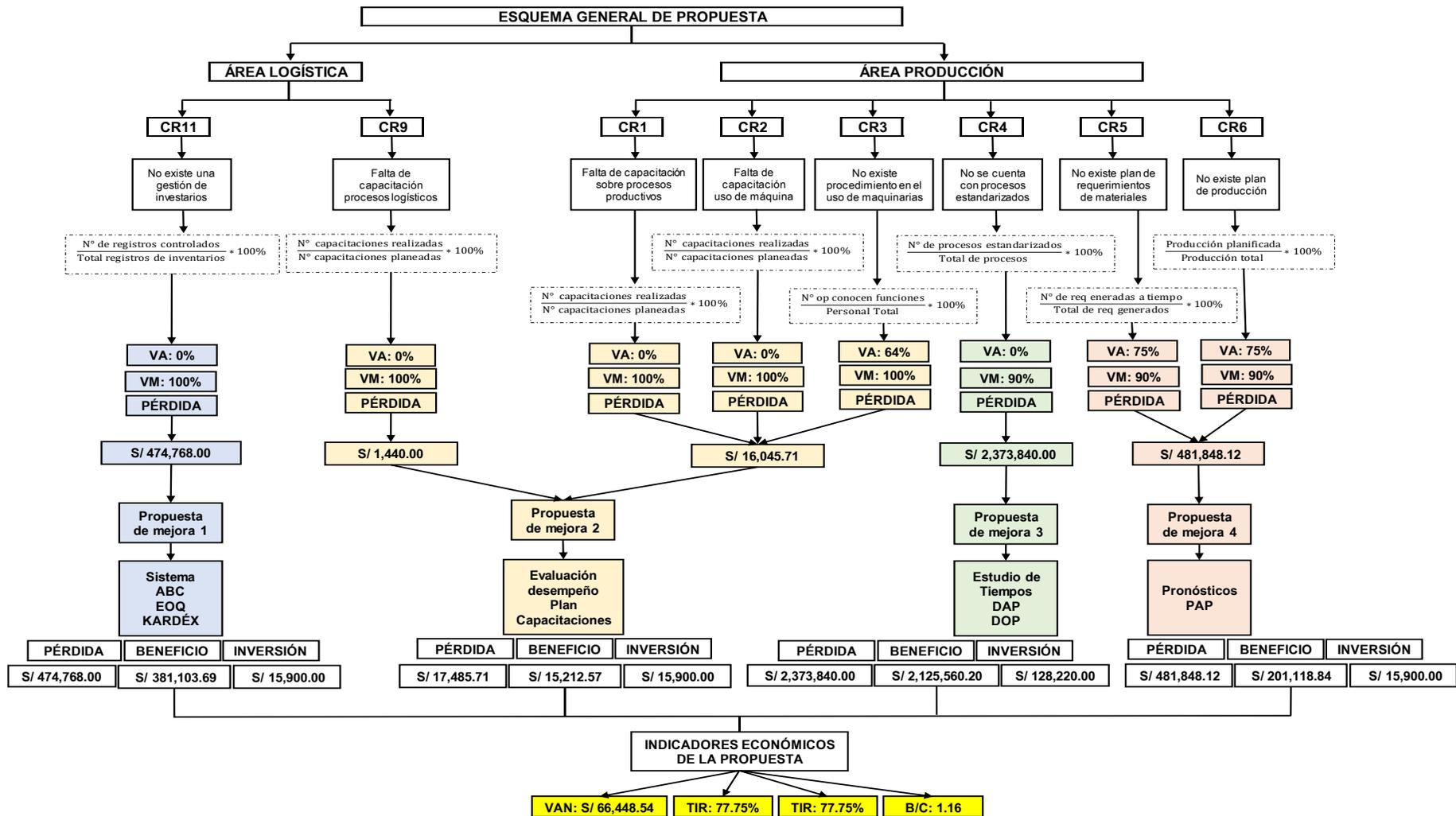


Figura 46. Beneficios de la propuesta

Nota: Tomado de la Propuesta de mejora en las áreas en estudio. Elaborado por los autores.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Los resultados obtenidos tras la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística del Molicentro Chepén demuestran que las herramientas propuestas en la tesis generan una mejora en la empresa. La Figura 30, se muestra que el resultado obtenido por la aplicación de cada herramienta de mejora tiene un impacto significativo en la rentabilidad de la empresa ya que se tiene un beneficio económico de S/. 2,736,955.07. Hernández Justo, J., Rodríguez Lara, Y., (México, 2010) en su trabajo de tesis también lograron tener un beneficio con la planeación adecuada para la entrega de los pedidos, considerando el volumen y el tiempo para sustituirlo, logrando obtener un mejor control sobre los inventarios ya que se facilitó el conteo del material y mejoró el flujo de material con lo que se disminuyó el costo de manipulación de los mismos, obteniendo finalmente satisfacer adecuadamente la demanda de los clientes.

Asencio Alva, D., Rabanal Morales, K., (Perú, 2016) con su estudio propositivo también lograron obtener un beneficio en las áreas de producción y logística en la cual la rentabilidad incremento en S/ 14,278.26, se identificó un TIR de 78.62%, demostrando la viabilidad de este proyecto. Además, se obtuvo un valor de S/ 165,232.00 de VAN y se puede concluir que por cada sol que la empresa invierte gana S/ 0.28. Asimismo, Gálvez Peralta, J., Silva López, J., (Perú, 2015) lograron reducir un total de S/ 36,612.45 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/ 2,851.19 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 25.38%. Y Aliaga Castillo, A., e Infante Gonzales, E. (Perú, 2016)

lograron un beneficio mensual de S/. 7,972.28 nuevos soles aplicando herramientas que mejoren la gestión de la producción y logística.

4.2. Conclusiones

- OG: Se logró incrementar la rentabilidad, a través de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en la empresa Molinera. obteniéndose un beneficio total de S/2,736,955.07. Lo cual significó una variación de los sobrecostos del 81%.
- OE1: Se diagnosticó la situación actual de la empresa y se logró identificar que la empresa no presentaba personal capacitado, presentaba problemas con los tiempos de procesos, no se cumplía con la demanda, no se tenía un control sobre los materiales necesarios y almacenados y no se realizaba algún tipo de gestión de mejora para las áreas de producción y logística. Por tal motivo la empresa tenía un sobrecosto de S/3,363,987.55.
- OE2: Se logró desarrollar exitosamente la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de la empresa, de las cuales se tuvo una reducción de los sobrecostos a S/627,032.48. Por ende, tras la propuesta de mejora la empresa tiene un costo actual de 19% en referencia al 100% que tenía inicialmente.
- OE3: Tras evaluar el impacto económico y financiero de la propuesta de mejora se tuvo un VAN de S/ / 102,026.28, un TIR de 80.22%, un B/C de 1.16 y un PRI de 4 meses.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda que en un periodo estipulado de 2 años puedan realizar las inversiones propuestas para cada área que ha sido analizada en esta tesis: Áreas de

producción y logística, para lograr aumentar la rentabilidad y lograr los resultados esperados de la empresa Molinera.

- Es de mucha prioridad la implementación de las herramientas propuestas en la empresa para la óptima programación de la producción y requerimiento de materiales, como también para el control de los materiales y producto terminado.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda las capacitaciones constantes a los trabajadores que se involucran a las áreas analizadas, con la finalidad de que hagan responsables de sus labores.
- Se recomienda invertir en la nueva área de almacenamiento para poder controlar mejor los insumos y materiales necesarios para la producción.
- Se recomienda cumplir con los tiempos estandarizados establecidos para poder controlar y mejorar aún más el cumplimiento de las demandas programadas.

REFERENCIAS

- Ariza Acosta, M., (Colombia, 2012); “Mejoramiento de los procesos logísticos en la empresa Alca LTDA”.*
- Arrieta Aldave, E., (Perú, 2013); “Propuesta de mejora en un operador logístico: Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución”.*
- Asencio Alva, D., Rabanal Morales, K., (Perú, 2016): “Propuesta de Mejora en las áreas de producción y logística de la línea de calzado de dama para incrementar la rentabilidad de la empresa Industrias Valderrama E.I.R.L-Trujillo”.*
- Aliaga Castillo, A., Infante Gonzales, E., (Perú, 2016); “Propuesta de Mejora en las áreas de Producción y Calidad de la Línea de Calzado Hawaii para incrementar la rentabilidad de la empresa Calzado Gretty - Trujillo”.*
- Álvarez Tanaka, R., (Perú, 2009); “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo”.*
- Gálvez Peralta, J., Silva López, J., (Perú, 2015); “Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para reducir los Costos en la empresa Molino El Cortijo S.A.C. – Trujillo”.*
- Hernández Justo, J., Rodríguez Lara, Y., (México, 2010); “Proyecto de mejora mediante las herramientas de la ingeniería industrial, en el funcionamiento de un almacén de hilos”.*
- Rabanales, K., (Guatemala, 2011); “Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas”.*
- Yauri Quispe, L., (Perú, 2015); “Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado”.*