



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Implementación de maquinarias y optimización de tiempo de producción en la
Panificadora Milkris, Barranca 2024

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Autoras

Silvia Myriam Ayala Huarcaya

Kristel Noemi Sifuentes Sifuentes

Asesor

Mg. Noé Huamán Tena

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si mezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Indicar nombre de la Facultad/Escuela o Escuela de Posgrado

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Kristel Noemi Sifuentes Sifuentes	77067277	18/10/2024
Silvia Myriam Ayala Huarcaya	76137084	18/10/2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Noé Huamán Tena	09202515	0000-0003-3537-8161
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Alfredo Edgar Lopez Jimenez	15605331	0000-0003-4859-1092
Erlo Wilfredo Lino Escobar	15608475	0000-0003-4889-6646
Raúl Chávez Zavaleta	10765451	0000- 0002-4230-9984

Ayala Huarcaya Silvia Myriam 2024-064920

“IMPLEMENTACIÓN DE MAQUINARIAS Y OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA PANIFICADORA MILKRIS, B...



Quick Submit



Quick Submit



Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3005299122

Fecha de entrega

11 sep 2024, 4:57 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

18 sep 2024, 10:27 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Borrador_de_Tesis_Myriam_y_Kristel_VERSION_FINAL_1.docx

Tamaño de archivo

464.2 KB

83 Páginas

15,865 Palabras

91,479 Caracteres

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, fuente de fuerza y sabiduría en cada paso de mi camino. A mi padre, Wiliver, y a mi hermano, Joel, por su apoyo inquebrantable y amor constante, que me han impulsado a seguir adelante. A mi madre, Maribel, y a mi hermano, Alexander, quienes, aunque estén en el cielo, siguen siendo la luz que ilumina mi trayecto; su legado y memoria son la inspiración que me acompaña en cada logro. Y, por último, a mi hijo, Adriano Alexander, mi mayor fuente de alegría y felicidad. Que esta tesis sirva como un legado positivo y motivador para ti, con el deseo ferviente de construir un futuro brillante, gracias.

Kristel Noemi Sifuentes Sifuentes

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza, que con su mano de fidelidad y amor me viene acompañando en este presente camino. Es para mí una gran satisfacción poder dedicárselo a mis padres Marianela y Walter quienes con su gran amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, agradecerles por inculcarme el ejemplo de perseverancia y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios siempre está con nosotros. A mi hermano Alexis por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, porque es la razón de sentirme tan orgullosa de poder culminar un peldaño más, gracias por confiar siempre en mí. Y, sin dejar atrás a mis fieles compañeros Bethoven y Negrita por ser parte de mi vida y seguir acompañándome en el transcurso de mis días.

Infinitamente agradecida por tenerlos en mi vida, los amo.

Silva Myriam Ayala Huarcaya

AGRADECIMIENTO

*A nuestro Asesor el ingeniero Noe Huamán Tena por sus conocimientos y experiencia
brindada en todas las reuniones que tuvimos.*

A la empresa por darnos la facilidad que nos dieron para realizar esta investigación.

Ayala Huarcaya Silvia Myriam

Sifuentes Sifuentes Kristel Noemi

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE.....	iii
LISTA DE TABLA.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	4
1.4.1. Justificación Teórico.....	4
1.4.2. Justificación Práctica.....	4
1.4.3. Justificación Metodológico.....	5
1.5. Delimitaciones del estudio.....	5
1.5.1. Delimitación Temporal.....	5
1.5.2. Delimitación Espacial.....	5

1.5.3. Delimitación de Recursos.....	5
1.6. Viabilidad del Estudio	5
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Investigaciones Internacionales	7
2.1.2. Investigaciones Nacionales	11
2.2. Bases Teóricas.....	15
2.2.1. Implementación de Maquinarias	15
2.2.1.1. Capacidad Productiva.....	18
2.2.1.2. Eficiencia Operativa.....	19
2.2.1.3. Costos de Operación.....	19
2.2.2. Optimización de Tiempo	21
2.2.2.1. Reducción del Tiempo de Ciclo	22
2.2.2.2. Eficiencia en el Flujo de Trabajo	22
2.3. Bases Filosóficas	23
2.4. Definición de términos básicos	24
2.5. Hipótesis de investigación.....	26
2.5.1. Hipótesis general	26
2.5.2. Hipótesis específicas	26
2.6. Operacionalización de las variables	27
CAPÍTULO III	28
3. METODOLOGÍA	28
3.1. Diseño metodológico.....	28
3.1.1. Tipo de investigación	28

3.1.2. Diseño de investigación.....	28
3.1.3. Nivel de investigación	29
3.1.4. Enfoque de investigación	29
3.2. Población y muestra	30
3.2.1. Población.....	30
3.2.2. Muestra.....	31
3.3. Técnicas de recolección de datos	32
3.3.1. Técnica a emplear.....	32
3.3.2. Descripción de los instrumentos.....	32
3.3.3. Validación de instrumentos	33
3.3.4. Confiabilidad de instrumentos.....	33
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	34
3.4.1. Preparación de Datos.....	34
3.4.2. Análisis Descriptivo	34
3.4.3. Contrastación de Hipótesis.....	34
3.4.4. Software Utilizado.....	35
3.4.5. Interpretación de Resultados	35
3.5. Instrumento de consistencia	36
CAPÍTULO IV	37
4. RESULTADOS	37
4.1. Análisis de resultados.....	37
4.1.1. Evaluación del Proceso de Prooducción	37
4.1.2. Confiabilidad de los instrumentos	38
4.1.3. Análisis descriptivo por Variables y Dimensiones	39
4.2. Contrastación de las Hipótesis	42

4.2.1. Hipótesis General	42
4.2.2. Hipótesis Específica N°1 – Capacidad Productiva.....	45
4.2.3. Hipótesis Específica N°2 – Eficiencia Operativa.....	47
4.2.4. Hipótesis Específica N°3 – Costo de Operación	50
CAPÍTULO V	54
5. DISCUSIÓN	54
5.1. Discusión de resultados.....	54
CAPÍTULO VI.....	59
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
6.1. Conclusiones... ..	59
6.2. Recomendaciones	61
CAPÍTULO VII.....	62
7. REFERENCIAS	62
7.1. Fuentes bibliográficas.....	62
ANEXOS	68

LISTA DE TABLA

Tabla 1: Operacionalización de las Variables	27
Tabla 2: Tipos de Pan	30
Tabla 3: Trabajadores de la Panadería MILKRIS	31
Tabla 4: Matriz de Consistencia	36
Tabla 5: Prueba de alfa de Cronbach de Implementación de Maquinaria	38
Tabla 6: Prueba de alfa de Cronbach de Optimización de Tiempo	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Análisis de Sensibilidad en el proceso productivo del Pan de Caracol	37
Figura 2: Tiempo de Producción	39
Figura 3: Capacidad Productiva	40
Figura 4: Eficiencia Operativa	40
Figura 5: Costo de Operación	41
Figura 6: Prueba de normalidad del Tiempo de Producción	42
Figura 7: Prueba de Wilcoxon	44
Figura 8: Contraste de Hipótesis	44
Figura 9: Prueba de Normalidad de Capacidad Producida	45
Figura 10: T pareada para la capacidad productiva.....	47
Figura 11: Prueba de Normalidad para la Eficiencia Operativa.....	48
Figura 12: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia operativa	49
Figura 13: Prueba de normalidad de los Costos de operación	51
Figura 14: Prueba de T pareada de Costos de producción	52

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto de la implementación de maquinarias en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS Barranca 2024. **Materiales y métodos:** La presente investigación es de tipo aplicada, con un diseño no experimental, de nivel correlacional y enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por los diferentes procesos de producción de la Panificadora MILKRIS. La muestra consistió en datos de producción antes y después de la implementación de las maquinarias, recolectados mediante observación directa y registros de producción. Se utilizó un muestreo probabilístico para seleccionar las muestras representativas. Las técnicas empleadas incluyeron la observación, medición directa y análisis documental. Para la recolección de datos, se utilizaron instrumentos como cronómetros, formatos de registro de tiempos y cuestionarios de evaluación de calidad del producto. En el proceso de análisis de la información, se utilizaron programas como SPSS y Excel para realizar las pruebas estadísticas correspondientes. **Resultados:** Los resultados obtenidos a partir del juicio de expertos y las pruebas estadísticas demostraron que la implementación de maquinarias tuvo un impacto significativo en la reducción del tiempo de producción. Se logró una disminución del 25% en los tiempos muertos y una mejora del 30% en la eficiencia operativa. Específicamente, el tiempo total de producción se redujo de un promedio de 8 horas a 6 horas por lote, lo que representa una mejora del 25%. Además, se observó una mejora en la calidad del producto final, con una reducción del 15% en los defectos de los productos. La prueba de normalidad (prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov) determinó que los datos seguían una distribución normal, permitiendo el uso de pruebas paramétricas para la validación de los resultados. **Conclusiones:** La implementación de maquinarias en la Panificadora MILKRIS Barranca ha demostrado ser una estrategia efectiva para la optimización del tiempo de producción y la mejora de la eficiencia operativa. Los resultados indican una correlación positiva y significativa entre la introducción de nuevas tecnologías y la reducción de tiempos de producción. Se recomienda continuar con la modernización de los equipos y procesos, así como la capacitación constante del personal para maximizar los beneficios obtenidos. La implementación de estas mejoras no solo ha permitido una mayor capacidad de respuesta a la demanda del mercado, sino que también ha contribuido a la mejora de la calidad del producto final, aumentando la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa.

Palabras claves: Implementación de maquinarias, optimización de tiempo de producción, eficiencia operativa, calidad del producto.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the impact of the implementation of machinery in optimizing production time at the MILKRIS Barranca 2024 Bakery. **Materials and methods:** This is an applied type of research, with a non-experimental design, correlational level and quantitative approach. The population was made up of the different production processes of the MILKRIS Bakery. The sample consisted of production data before and after the implementation of the machinery, collected through direct observation and production records. Probabilistic sampling was used to select representative samples. The techniques used include observation, direct measurement and documentary analysis. For data collection, instruments such as stopwatches, time recording forms and product quality evaluation questionnaires were used. In the information analysis process, programs such as SPSS and Excel were used to perform the corresponding statistical tests. **Results:** The results obtained from expert judgment and statistical tests demonstrated that the implementation of machinery had a significant impact on reducing production time. A 25% decrease in downtime and a 30% improvement in operational efficiency were achieved. Specifically, total production time is reduced from an average of 8 hours to 6 hours per batch, representing a 25% improvement. In addition, an improvement in the quality of the final product will be observed, with a 15% reduction in product defects. The normality test (Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test) determined that the data followed a normal distribution, allowing the use of parametric tests to validate the results. **Conclusions:** The implementation of machinery at the MILKRIS Barranca Bakery has proven to be an effective strategy for optimizing production time and improving operational efficiency. The results indicate a positive and significant improvement between the introduction of new technologies and the reduction of production times. It is recommended to continue with the modernization of equipment and processes, as well as constant training of staff to maximize the benefits obtained. The implementation of these improvements has not only enabled a greater capacity to respond to market demand, but has also contributed to improving the quality of the final product, increasing customer satisfaction and the company's competitiveness.

Keywords: Machinery implementation, production time optimization, operational efficiency, product quality.

INTRODUCCIÓN

En el dinámico sector de la panificación, la eficiencia operativa y la calidad del producto son fundamentales para asegurar la satisfacción del cliente y la viabilidad económica de las panaderías. La Panificadora MILKRIS, estratégicamente ubicada en Barranca, enfrenta desafíos significativos en su proceso diario de producción. Operando con dos ciclos distintos, uno por la mañana para satisfacer la demanda del día y otro por la noche para el día siguiente, la panificadora ofrece una amplia variedad de productos que incluyen desde el tradicional pan francés hasta especialidades como el popular pan de caracol y la delicada ciabatta.

Este estudio se centra en la implementación estratégica de maquinarias específicas, como la máquina laminadora, con el fin de optimizar el tiempo de producción y mejorar la eficiencia general de la Panificadora MILKRIS. Este enfoque busca no solo aumentar la capacidad productiva, sino también elevar los estándares de calidad y reducir los costos operativos asociados con tiempos improductivos y recursos subutilizados.

A través de un análisis riguroso que integra métodos de ingeniería industrial y enfoques de investigación aplicada, se explorará el impacto directo de la introducción de nuevas tecnologías en las operaciones diarias de la panificadora. Se anticipa que los resultados de este estudio no solo revelarán los beneficios concretos de la modernización tecnológica, sino que también proporcionarán valiosos insights para la toma de decisiones estratégicas a nivel gerencial y operativo. Estas decisiones estarán orientadas a fortalecer la competitividad y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la Panificadora MILKRIS en el dinámico mercado local y regional.

La Panificadora MILKRIS se desenvuelve en un entorno económico y social dinámico que requiere mejoras continuas en sus procesos. La implementación de tecnologías avanzadas como la máquina laminadora busca no solo mejorar la eficiencia interna, sino también adaptarse a las cambiantes expectativas de los consumidores por productos frescos y de alta calidad. En un mercado donde la capacidad de respuesta rápida y la innovación son cruciales, decisiones estratégicas como esta tienen el potencial de fortalecer la posición de la panificadora tanto a nivel local como regional.

Por lo tanto, este estudio no se limita únicamente a la adopción de tecnología, sino que también considera el impacto ambiental y social de las mejoras implementadas. Con un enfoque en la sostenibilidad, se explorarán prácticas que optimicen los recursos utilizados y minimicen el impacto ambiental de las operaciones diarias. Esta perspectiva integral busca mejorar la eficiencia y rentabilidad de la Panificadora MILKRIS, al mismo tiempo que contribuye positivamente al entorno comunitario en el que opera, reforzando su compromiso con la responsabilidad social corporativa

La estructura de este trabajo está organizada en seis capítulos que abarcan desde la definición precisa del problema y el análisis del marco teórico relevante, hasta la metodología detallada utilizada, los resultados obtenidos, la discusión de estos resultados, y finalmente, las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación. Cada uno de estos capítulos jugará un papel integral en la comprensión del impacto significativo que tiene la implementación de maquinarias y la optimización del tiempo de producción en el contexto específico de la panificación industrial en Barranca durante el año 2024.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción de la realidad problemática

En el contexto internacional, la industria de la panificación ha experimentado un crecimiento notable y una mayor competitividad. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), el consumo global de pan y productos derivados ha mostrado un incremento constante, impulsado por cambios en los hábitos alimenticios y el crecimiento de la población urbana. Este fenómeno ha ejercido presiones significativas sobre las panaderías para mejorar la eficiencia y mantener estándares de calidad competitivos.

En el Perú, el sector de panaderías y pastelerías desempeña un papel crucial en el mercado alimentario. Según la Asociación Peruana de Empresarios de Panadería y Pastelería (APEP, 2022), el consumo per cápita de pan ha experimentado un aumento notable, especialmente durante la pandemia, con un incremento del 10% en 2020. Esta tendencia refleja una creciente preferencia por productos de panadería, motivada por la conveniencia y la calidad percibida de los productos locales.

Además, estudios recientes de la APEP indican que el mercado nacional de panaderías y pastelerías ha mostrado un crecimiento anual del 8% en los últimos cinco años, con una proyección de expansión del 10% para el próximo año. Este crecimiento subraya la urgente necesidad de mejorar la capacidad productiva y eficiencia en las panaderías locales para mantener su competitividad en un entorno de mercado dinámico.

Por ello, la implementación de maquinaria para la industria alimenticia se ha convertido en la opción más viable para las empresas y personas dedicadas al ramo de producción de alimentos

que se ven en la necesidad de agilizar sus procesos, mitigar ciertos riesgos, mejorar estándares de calidad, hacer más seguros los procesos o aumentar la producción, entre otros. Este giro es altamente dinámico y siempre está en constante crecimiento. Así, la transferencia de tareas manuales a equipos y maquinaria se vuelve prácticamente una necesidad con el objetivo final de ofrecer más producto a mejor precio y cada vez de mayor calidad. (Castillo, 2019)

La Panadería MILKRIS, situada en Barranca, enfrenta desafíos significativos que afectan su eficiencia operativa y capacidad de respuesta en este mercado competitivo. Actualmente, el proceso de producción de panes y sus variedades se lleva a cabo de manera semi-manual, lo que limita su capacidad para satisfacer eficazmente la creciente demanda local. Esta situación se traduce en tiempos de producción prolongados y una utilización subóptima de recursos, afectando tanto la productividad como la rentabilidad del negocio.

La falta de automatización y tecnologías avanzadas en MILKRIS no solo incrementa los costos operativos relacionados con la mano de obra, sino que también afecta la calidad y consistencia de los productos. Esto es especialmente crítico en un contexto donde la competencia en el sector de panaderías está en alza, impulsada por cambios en los hábitos de consumo y una mayor demanda por productos de calidad y variedad.

Para mantener su competitividad y responder de manera efectiva a las demandas del mercado local, MILKRIS necesita implementar maquinarias modernas que optimicen sus procesos de producción. Esta modernización no solo aumentará la capacidad productiva y mejorará la eficiencia operativa, sino que también reducirá los costos a largo plazo. En consecuencia, fortalecerá su posición en el mercado al garantizar productos consistentemente de alta calidad y satisfacer las expectativas cambiantes de los consumidores exigentes.

Formulación del problema

Problema general

¿En qué manera la implementación de maquinarias impacta en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024?

Problemas específicos

- a. ¿En qué medida la implementación de maquinarias mejora la capacidad de producción de la Panificadora MILKRIS?
- b. ¿En qué medida la implementación de maquinarias mejora la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS?
- c. ¿En qué medida la implementación de maquinarias ha disminuido los costos operativos en la Panificadora MILKRIS?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar como la implementación de maquinarias impacta en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Objetivos específicos

- a. Evaluar como la implementación de maquinarias impacta en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.
- b. Evaluar como la implementación de maquinarias mejora la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.
- c. Evaluar como la implementación de maquinarias disminuye los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Justificación de la investigación

Justificación Teórico

La investigación se justificará teóricamente al ampliar los conceptos relacionados con la optimización del tiempo mediante la implementación de maquinarias. Este estudio contribuirá al entendimiento de expertos en el campo al abordar situaciones pertinentes, además de ser una referencia valiosa para futuros investigadores interesados en este tema.

Justificación Práctica

Según la Asociación Peruana de Empresarios de Panadería y Pastelería (2021), la pandemia ha generado cambios significativos en los hábitos de consumo, especialmente en el sector de panaderías y pastelerías, que ha sabido capitalizar estos cambios. El consumo per cápita de pan en el país aumentó aproximadamente un 10% en 2020, y se observa que incluso en el verano de 2021 ha sido ligeramente superior al año anterior.

En este contexto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento existente sobre la importancia de la implementación de maquinarias en la producción de panes y derivados. Se enfoca en la optimización del tiempo de producción para alcanzar objetivos claros: mejorar la productividad y rendimiento, reducir el estrés operativo, y garantizar productos de calidad e inoocuos para los consumidores. Los resultados de esta investigación se sistematizarán en una propuesta que busca mejorar los tiempos de producción y el uso eficiente de recursos. Esto demostrará cómo la implementación de maquinarias y la optimización del tiempo pueden significativamente aumentar la productividad en la producción de panes y derivados.

Justificación Metodológico

El desarrollo de esta investigación surge de la necesidad imperativa de optimizar el tiempo de producción mediante la implementación de procesos mecanizados respaldados por técnicas, encuestas y cuestionarios. El objetivo es agilizar la producción sin sacrificar la calidad del producto ni su precio justo, aumentando así la cantidad producida. Se busca alcanzar mayores porcentajes de ventas y, consecuentemente, fidelizar a los consumidores.

Delimitaciones del estudio

Delimitación Temporal

La presente investigación es de actualidad y se llevará a cabo recopilando datos durante un período de 6 meses, desde enero hasta julio del 2024.

Delimitación Espacial

La presente investigación abarcará la producción de panes en sus diversas variedades de la Panificadora MILKRIS, ubicada en la ciudad de Barranca, región de Lima.

Delimitación de Recursos

Se cuenta con los recursos financieros necesarios, dado que el negocio es propio, lo que facilita la disposición de lo requerido.

Viabilidad del Estudio

La viabilidad del presente estudio se fundamenta en diversos aspectos clave. En primer lugar, se dispone de acceso a información relevante obtenida de fuentes como libros, internet, revistas y artículos relacionados con el tema de investigación, así como información específica del negocio. Esta base de conocimiento permitirá un análisis informado y exhaustivo.

Además, el personal a cargo del área de producción de panes en la Panificadora MILKRIS está comprometido a apoyar el proceso de recopilación de datos, colaborando sin fines

lucrativos. Su participación activa asegura un aporte significativo en la obtención de resultados relevantes, facilitando la optimización del tiempo de producción y mejorando la eficiencia operativa.

Por otro lado, la disponibilidad de recursos financieros adecuados garantiza la capacidad de realizar el estudio de investigación de manera integral. Los autores asumen la inversión total necesaria, lo que respalda la ejecución y éxito del proyecto.

La implementación de maquinarias representa una oportunidad estratégica para modernizar los procesos de producción en la Panificadora MILKRIS. Esto no solo permitirá mejorar la eficiencia y reducir costos a largo plazo, sino que también posicionará al negocio para cumplir con los estándares de calidad exigidos por el mercado actual. A pesar de la actual falta de recursos tecnológicos avanzados, la iniciativa de implementar maquinarias es crucial para mantener la competitividad en el sector de panaderías en Barranca y sus alrededores.

Por lo tanto, este estudio no solo busca optimizar los tiempos de producción en la Panificadora MILKRIS, sino también establecer un nuevo estándar de calidad que fortalezca su posición en el mercado local. La combinación de recursos financieros, apoyo del personal y acceso a información relevante asegura que el proyecto sea viable y prometedor para alcanzar sus objetivos de mejora operativa y competitividad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Investigaciones Internacionales

León (2021) en su tesis “Optimización de tiempos y métodos de trabajo en los procesos de fabricación en el área de chocolates de la empresa “Confiteca S.A.” para el incremento de la productividad”, para optar el título en Ingeniería Industrial en la Universidad Técnica de Cotopaxi– Ecuador sostiene como:

Tiene como objetivo optimizar tiempos y métodos de trabajo en el área de chocolates de la empresa “Confiteca S.A.” para el incremento de la productividad. En la investigación se analizó la eficiencia productiva de la mano de obra actual, mediante el método de observación directa y toma de tiempos cronométricos, para posteriormente plantear una propuesta de optimización de tiempos. El estudio propuesto se plantea como un proyecto investigativo, en el cual se adopta una modalidad de campo, aplicando técnicas como la observación, entrevistas, cronometraje, para evaluar el proceso productivo del área de chocolates. Los resultados obtenidos permitieron identificar los problemas operacionales por cada etapa del proceso así como la baja productividad debido a la baja eficiencia y tiempos improductivos en la mano de obra en la cual no se establecía un tiempo límite estándar en los procesos de fabricación de productos a base de chocolate en la empresa Confiteca S.A. Metodología del estudio de trabajo, donde se analizó los factores en el proceso productivo, dando prioridad a la toma de tiempos actual de las actividades, realizado por cronometraje de regresión a cero con lo que se establecieron los tiempos de cada proceso, obteniendo un total actual para la fabricación de chocolate negro de 2 días 7 hora y 42 minutos, para la fabricación de chocolate blanco de 2 días

7 hora y 32 minutos. Para la reducción de tiempos improductivos se plantea una propuesta de estandarización de tiempos en los procesos de trituración, torrefacción, molienda mezclada, refinación, conchado, templado, moldeo y empaque, con ello se pretende aumentar la eficiencia de los trabajadores identificando tiempos fuera de rango. También se combinó actividades mediante el diagrama hombre-máquina lo que permitió reducir los tiempos improductivos que no agregaban ningún valor a los procesos. Se concluye que en el área de chocolates se consiguió aumentar la productividad en 188,87 pacas fabricadas de chocolate negro, y 260,84 pacas fabricadas de chocolate blanco en un mes de trabajo, aumentando la eficiencia en un 19,99% y 14,03% respectivamente., este aumento se debe a que los tiempos están optimizados y existe un rango de tiempos establecido para cada actividad de los procesos de fabricación de chocolate negro y blanco empresa Confiteca S.A.

Pacheco (2018), en su tesis “Implementación de un modelo de mejora para optimizar el tiempo de entrega de los productos “alto de basta” y “alto de camisa” en el proceso confección, arreglo y modificación, mediante la aplicación de las 8 disciplinas. Caso: SYMP – sastrería”, para optar el título de magister en Administración de Empresas con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad– Ecuador sostiene que:

El objetivo de establecer un modelo de mejora que permita reducir el tiempo de entrega de los productos Alto de basta y Alto de camisa para la empresa SYMP - Sastrería. Con el fin de innovar el negocio, el gerente ha dado apertura a que se estudie la información que posee actualmente y se apliquen metodologías y herramientas de mejoramiento, inicialmente lo que busca es que se optimicen los tiempos de entrega de los productos “Alto de basta” y “Alto de camisa”. Por esta razón, esta investigación busca mediante la aplicación de las 8 Disciplinas, optimizar el tiempo de entrega de los productos “Alto de basta” y “Alto de camisa” que oferta

SYMP – Sastrería. Complementariamente a la aplicación de esta metodología se utilizaron herramientas como: Análisis de valor agregado, estudio de tiempos, 5 S y encuestas de satisfacción. Como resultado a través de la aplicación de un modelo de mejora basado en las 8 Disciplinas en la empresa SYMP – Sastrería se logró concluir, disminuir el tiempo de elaboración del producto “Alto de basta” en un 2,46% (de 13,30 min a 12,98 min) y del producto “Alto de camisa” en un 21,16% (de 8,49 min a 6,69 min). Adicionalmente, se disminuyó el tiempo de retraso en la entrega de ambos productos en un 33,33%; “Alto de basta” de 3 a 2 días y “Alto camisa” de 3 a 2 días.

Alvarado y Chávez (2019) en su tesis “Propuesta de optimización del proceso flexográfico de la empresa “Flexoviteq” mediante la metodología Kaizen”, para optar el título en Ingeniería en Sistema de Calidad y Emprendimiento en la Universidad de Guayaquil – Ecuador sostiene que:

El objetivo análisis de la situación actual de la empresa Flexoviteq, se ha podido constatar la necesidad de elaborar una propuesta de optimización de tiempo en sus procesos productivos de mejorar la utilización de sus recursos y tiempos empleado favoreciendo la consecución de una mayor productividad y mayor beneficio económico y mejor calidad en aquello que se oferta al cliente. Esta investigación consistió en determinar desperdicios y factores están perjudicando a la calidad del producto, insatisfacción los clientes y la rentabilidad de la empresa. El proyecto estuvo centrado en la investigación tipo exploratoria, aplicando enfoques de manera mixta. Obteniendo información mediante entrevistas y encuestas y su desarrollo se basó en metodología correspondientes a “Kaizen” como son las 5s, herramientas de calidad, técnicas de observación y la estandarización de procesos, así como también la aplicación de conocimientos aprendidos en la carrera profesional.

Así mismo se concluye que en el análisis realizado se identificó que Flexoviteq no mantiene los estándares de calidad que requiere para manejar los procesos adecuados y corrección de riesgos en la producción por tal se verificó que el método KAIZEN mejorará los niveles de calidad aplicando las estrategias y considerando una revisión periódica de la Lista de Verificación para evaluar los resultados.

Mendoza y Vargas (2017) en su tesis “Optimización Del Proceso Productivo Para Incrementar La Utilidad En Mundo Verde”, para optar el título de Contador Público en la Universidad de Guayaquil – Ecuador sostiene como:

El objetivo de la investigación realizar una propuesta para optimizar el proceso productivo para incrementar la utilidad en la empresa Mundo Verde , muchas veces no logran cumplir con la demanda de pedidos que realizan los distribuidores, para lo cual necesitamos un estudio para tomar correcciones a corto o largo plazo si estas fueran necesarias, para en lo posterior comprobar los resultados a través de un orden y una mejora del proceso productivo mediante su correcta distribución y optimización de cada área para obtener un crecimiento de la empresa, con el fin de mejorar los ingresos, disminuir gastos y a su vez de manera indirecta beneficiar a los empleados. La propuesta recoge varios puntos que van desde la contratación de la producción, la planificación de la jornada laboral y los insumos necesarios, para garantizar cumplir con el plan mensual que se propone la organización de referencia. El presente estudio la metodología de investigación se sustenta ya que se obtuvo información teórica la cual se fundamenta en libros, revistas, bibliografías y citas de internet. La población del trabajo de investigación comprende a todos los empleados de la empresa la cual es de 40 personas, la cual proporcionará información a través de preguntas diseñadas por medio de la encuesta. Antes de acceder a gastos de inversiones, por compras de maquinarias, lo primero que se realiza es un estudio de factibilidad, el cual plantea el

cálculo de determinados indicadores que le muestran a la gerencia de la empresa. Se concluye más que necesario, imprescindible, la capacitación de los ejecutivos y jefes de áreas productivas, sobre la base de los elementos expuestos en el presente trabajo de investigación, la implementación del modelaje necesario y su utilización, de modo que se vaya preparando e identificando los gastos directos reales, que son los que a final de cuenta tributan al incremento de las ventas y de las utilidades de la empresa.

Investigaciones Nacionales

Calderón (2019) en su tesis “Elaboración de un plan estratégico para la optimización de recursos en el diario judicial regional ASÍ - 2019” para optar el título en Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Perú sostiene que:

El objetivo del presente trabajo de investigación está enfocado en establecer la relación que existe entre el Plan Estratégico y de qué manera contribuye en la optimización de recursos en el Diario Judicial Regional Así. La base teórica me indica que mi estudio es de tipo descriptivo, transversal y de campo. Metodología, el tipo de investigación es: Según su finalidad, una investigación aplicada. Según su alcance temporal, es transversal puesto que se desarrolla durante un periodo de tiempo, se recolectan datos en un solo momento. Según su nivel o profundidad, es investigación explicativa. Según su carácter de medida es investigación cuantitativa. Enfoque: Se trata de un estudio de tipo descriptivo, transversal y de campo con un paradigma deductivo, puesto que trabaje con datos que se obtuvieron en el trabajo de campo. Es así analizare las relaciones entre la variable Plan Estratégico y la Variable Optimización., ya que se recopilaron y analizaron los datos del Cuestionario, Para determinar aspectos relacionados con el estudio de nuestras variables. La población está comprendida por el personal (37 Personas). La Muestra es igual a la Población, debido a que la población es pequeña, se realiza una muestra

censal para obtener información confiable y exacta que contribuya a la investigación. (n=37).

Resultados: Análisis Costo – Beneficio: Costo de Proyecto implementación S/ 840.00

(Recuperación del Costo de Proyecto implementación en 12 meses). Análisis Beneficio Diario

Regional Así. Optimización de ahorro al mes 20 horas, quiere decir S/ 70.00 al mes. Se elaboró

un Cuestionario de observación, la cual consiste en 12 preguntas relacionadas con el Plan

Estratégico que optimice los recursos en el Diario Judicial Regional Así. Estas preguntas constan

de 5 posibles valores elaborados en función a la escala de Likert; dichos valores son: 5.

Completamente de acuerdo, 4. De acuerdo, 3. No sabe/No opina, 2. Desacuerdo y 1.

Completamente en desacuerdo. Los datos obtenidos fueron sometidos al Método de VII decisión

estadística. Conclusión: $P(f) = 1.12983E-07$. Nivel de significancia $\alpha=0.05$. Decisión estadística

$1.12983E-07 < \alpha$, se rechaza H_0 y se acepta H_1 . El Plan Estratégico contribuye en la

optimización de recursos en el Diario Judicial Regional Así - 2019

Ortiz (2020) en su tesis “Optimización de la productividad en la planta de alimentos balanceados Redondo S.A.” para optar el título en Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Perú sostiene que:

Tiene como objetivo analizar la incidencia de la optimización de la productividad en el producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A. La metodología que se empleó se encuentra dentro de la investigación básica es de tipo Básico, de nivel descriptivo, correlacional, no experimental y la hipótesis planteada fue: “La optimización de la productividad sí incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A”. Para la investigación, la población en estudio estuvo definida por 78 trabajadores de la Empresa Redondos S.A, teniendo como muestra probabilista a 35 trabajadores. El instrumento principal que se empleó en la investigación fue el cuestionario, que se aplicó a la

primera y segunda variable. Los resultados evidencian que existe una relación entre la optimización de la productividad y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

Caldas (2021) en su tesis “Gestión logística y optimización de procesos constructivos en la obra de la avenida costa verde en el distrito de san miguel, lima, 2021” para optar el título en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Perú sostiene que:

Como objetivo determinar la relación entre la gestión logística y optimización de procesos constructivos en la obra de la avenida Costa Verde en el Distrito de San Miguel, Lima, 2021. Método: el diseño es correlacional de tipo cualitativo, transversal y una muestra censal compuesta por 40 personas; empleando para su desarrollo la medida Rho de Spearman, contrastaciones de hipótesis mediante estadístico Chi cuadrado y la Escala de Likert para el cuestionario. Resultados: Los resultados obtenidos para la variable 1 evidenciaron que: el 15% de las respuestas fueron “En desacuerdo”, 7.5% de las respuestas fueron “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 77.5% de las respuestas fueron “De acuerdo”; 0 de las respuestas fueron “Muy de acuerdo”; para la Variable 2 “optimización de procesos constructivos” las respuestas obtenidas se referencian; donde 15% de las personas se encontraban “En desacuerdo”, 2.5% de las respuestas fueron “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 67.5% respondieron “De acuerdo”; 15% afirmaron estar “Muy de acuerdo”. Conclusión: Se concluyó que al determinar el porcentaje de correlación se torna alto representado por 88.7% el cual se obtuvo mediante el estadístico Rho de Spearman, las contrastaciones mediante estadístico Chi cuadrado establecieron que los resultados del procesamiento estadísticos son $= 59.919a$ siendo mayor a $x 2$ crítica $= 12.592$, ante lo cual su ubicación se posiciona en la zona de rechazo, por tal motivo se acepta la $H1$ con un grado de

significancia del 5%, lo cual establece que la gestión logística presenta relación con la optimización de procesos constructivos en la obra de la avenida Costa Verde

Blanco (2021) en su tesis “Desarrollo e implementación de una aplicación móvil para mejorar las ventas en la empresa best brands s.a.c – Lima 2021” para optar el título en Ingeniería Informática en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez-Perú sostiene por:

La investigación se desarrolló con el objetivo de mejorar las ventas en la empresa BestBrands S.A.C a través del desarrollo e implementación de un aplicativo móvil. Objetivo, el estudio es de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y de diseño pre experimental y se utilizó como población de estudio personas entre 18 a 80 años residentes en los distritos de distritos de Miraflores, Surco, La Molina, San Borja, Jesús María, San Isidro, Barranco; considerada como población indeterminada, de donde se obtuvo una muestra no probabilística de los pedidos realizados durante un mes antes y después de la implementación del aplicativo obteniéndose los datos a través de una ficha de registros haciendo uso del estadístico U de Mann-Whitney para muestras no relacionadas, luego procesadas con el software SPSS, obteniéndose como resultado un p valor de 0,007 y se concluye que la implementación del aplicativo en la empresa Best Brands S.A.C si mejora sus ventas.

Portocarrero (2022) en su tesis “Sistema de gestión documental para la optimización de recursos en los archivos de la oficina de normalización previsional-sede lima, 2022” para optar el título en Administración en la Universidad Nacional del Callao– Perú sostiene que:

Tiene como objetivo general determinar si el sistema de gestión documental se relaciona con la optimización de recursos en los archivos de la Oficina de Normalización Previsional-Sede Lima, 2022. Objetivo: el estudio utilizó el diseño de investigación descriptiva correlacional, no experimental, puesto que, se analizaron el nivel de relación entre ambas variables. La población

del estudio estuvo conformada por 107 colaboradores de los archivos operativos de la Oficina de Normalización Previsional, para la recolección de datos se utilizó un cuestionario con 20 preguntas para medir la variable Sistema de Gestión Documental y la variable Optimización de Recursos respectivamente. La investigación concluyó que: El sistema de gestión documental se relaciona positivamente en la optimización de recursos en los archivos de la Oficina de Normalización Previsional-Sede Lima, 2022; debido a Rho de Spearman = 0.556 y $\rho = 0.000$ ($\rho < 0.05$).

Bases Teóricas

Implementación de Maquinarias

Desde el punto de vista de Castillo (2019), la industria alimentaria se ve en la necesidad de poder ofrecer, mejoras su proceso productivo de producción que se desarrolla dentro de sus instalaciones los cuales son elaborados estos mismos alimentos que son distribuidos día a día.

También menciona que conforme pasan los años se enfrentan a un reto de evolucionar u evolución, para poder brindar mejoras como también considerar que debe ir junto con el crecimiento en la producción, conservación o en su caso como la implementación y un mejor control de calidad. Con la automatización en la industria de alimentos se ha logrado la implementación de maquinarias en la cual cubre más procesos individuales, que cuenta desde el manejo de la materia prima, mezclado y corte, entre otros procesos. Entonces con las capacidades que se van adquiriendo y con la aplicación del conocimiento e investigación, se logra día a día que la tecnología avance, mejore y que por consiguiente se diversifique para aprovechar las oportunidades que brinda la evolución de la producción de alimentos.

En la industria de la panificación da a entender que “Esta industria abarca los diferentes productos de panadería y repostería. La implementación de las máquinas permite estandarizar

medidas e insumos para obtener siempre productos de la más alta calidad” (Juan Neustadtel S.A.S, 2020).

Con el objetivo de evolucionar en esta industria es necesario enfatizar en la mejora de las etapas de sus procesos productivos, que además exista una colaboración entre los participantes de la cadena de elaboración, teniendo como resultado el poder lograr algo más que la obtención de productos alimenticios, sino que se puede llegar a tener un proceso productivo limpio, de alto nivel nutricional, ecológico, eficiente, con las capacidades productivas para el tipo de población al que vaya dirigido, y con la visión de mejora continua.

Según Womack y Jones (1996) nos mencionas que:

La implementación de nuevas maquinarias debe ser cuidadosamente planificada y ejecutada para asegurar que se alineen con los principios Lean. Esto incluye la evaluación del impacto en el flujo de trabajo, la capacitación del personal y la integración con sistemas existentes para maximizar la eficiencia y reducir el desperdicio. Optimización de Tiempo.

Algunos aspectos a considerar son:

- **Evaluación y Selección de Maquinaria:**

Análisis de Necesidades: Realizar un análisis exhaustivo de las necesidades de producción para seleccionar las maquinarias más adecuadas.

Coste-Beneficio: Evaluar el costo de la nueva maquinaria en comparación con los beneficios esperados, como la reducción de tiempos de ciclo y mejoras en la calidad del producto.

- **Capacitación y Desarrollo del Personal:**

Entrenamiento: Proporcionar capacitación adecuada al personal para operar y mantener la nueva maquinaria.

Desarrollo de Habilidades: Fomentar el desarrollo de habilidades técnicas y de resolución de problemas entre los empleados.

- **Integración y Compatibilidad:**

Compatibilidad con Sistemas Existentes: Asegurar que la nueva maquinaria sea compatible con los sistemas y procesos actuales.

Automatización y Conectividad: Considerar la integración de sistemas de automatización y conectividad para mejorar la eficiencia operativa.

- **Pruebas y Validación:**

Pruebas Piloto: Implementar fases piloto para probar la nueva maquinaria en condiciones controladas antes de una implementación completa.

Validación de Procesos: Validar los nuevos procesos para asegurar que cumplen con los estándares de calidad y eficiencia.

- **Monitoreo y Mantenimiento:**

Mantenimiento Preventivo: Establecer programas de mantenimiento preventivo para asegurar la fiabilidad y el rendimiento continuo de la maquinaria.

Monitoreo en Tiempo Real: Utilizar tecnologías de monitoreo en tiempo real para detectar y corregir problemas rápidamente.

- **Mejora Continua:**

Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act): Implementar un ciclo continuo de mejora (PDCA) para ajustar y mejorar los procesos basados en el rendimiento de la nueva maquinaria.

Recopilación de Datos: Utilizar datos de rendimiento para identificar oportunidades de mejora y optimización continua.

Entonces, al considerar la implementación de maquinarias, es importante abordar estos aspectos claves para garantizar una transición eficiente y el logro de los objetivos de mejora continua. (pp.80-85)

Capacidad Productiva

La productividad de los negocios y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad. Si a los operadores se les exige que produzcan por arriba de sus límites normales, se puede producir por encima de su capacidad, se provoca un agotamiento de los recursos más valiosos de la organización, disminuyendo así la productividad (Socconini, 2019, p.32)

La capacidad productiva se refiere a la cantidad máxima de productos o servicios que una operación puede producir durante un período de tiempo dado bajo condiciones normales de trabajo. Es una medida de la capacidad de una operación para generar salidas y está influenciada por factores como la eficiencia del proceso, la calidad de los insumos y la disponibilidad de recursos. (Heizer y Render, 2014, p. 278)

Además, nos menciona que se debe determinar la capacidad máxima que se puede lograr bajo condiciones ideales, sin considerar ineficiencias o tiempos de inactividad:

Fórmula básica

$$\text{Capacidad Teórica} = \text{Número de Maquinas o Líneas} \times \text{Horas de Operación} \times \text{Tasa de Producción}$$

Por otro lado, Slack, Chambers, y Johnston (2010) argumenta que:

La capacidad productiva es la capacidad de un sistema de producción para fabricar un número específico de unidades de productos o servicios en un período de tiempo determinado, bajo ciertas condiciones operativas. Determinar la capacidad

es crucial para la planificación de la producción, la programación y la toma de decisiones estratégicas.

Eficiencia Operativa

La eficiencia operativa mide la efectividad con la cual una empresa utiliza sus recursos para producir bienes y servicios. Un enfoque en la eficiencia operativa implica la mejora continua de los procesos para reducir costos, tiempos de ciclo y desperdicios, incrementando así la productividad. Uno de los aspectos para la mejora de la eficiencia es la automatización, es decir el uso de tecnologías para automatizar procesos y reducir la intervención manual, aumentando así la consistencia y velocidad (Stevenson, 2012, p. 520)

La eficiencia operativa se refiere a la habilidad de una organización para maximizar su output utilizando una cantidad mínima de recursos, tiempo y esfuerzo. Es una medida de la productividad y la efectividad con la que se gestionan las operaciones diarias. (Merkert y Morrell, 2016, p. 98)

Por consecuencia, es la práctica de mejorar sistemáticamente los procesos internos de una organización para alcanzar un mayor nivel de rendimiento. Esto incluye la gestión del tiempo, la reducción de costos y la mejora de la calidad, con el objetivo de satisfacer las expectativas del cliente de manera consistente. (Boyd y Gupta, 2004, p. 62)

Costos de Operación

Los costos de operación son aquellos gastos incurridos en el día a día de las operaciones de un negocio. Estos incluyen costos de materiales, mano de obra, servicios públicos, mantenimiento, y otros gastos generales necesarios para producir bienes o servicios. (Horngren, Datar, y Rajan, 2012, p. 245)

Drury (2013) menciona que los costos de operación es el desembolso que una empresa incurre como resultado de realizar sus actividades de negocio cotidianas. Estos costos pueden ser tanto fijos como variables y son esenciales para la producción de los productos o la provisión de servicios. (Drury, 2013, p. 112)

Los componentes claves de los costos de operación son:

Costos Directos:

- Materiales: Costos de los materiales necesarios para la producción.
- Mano de Obra: Salarios y beneficios del personal directamente involucrado en la producción.

Costos Indirectos:

- Servicios Públicos: Electricidad, agua, gas, etc.
- Alquiler y Mantenimiento: Gastos asociados con la propiedad y mantenimiento de las instalaciones.
- Depreciación: Reducción del valor de los activos fijos a lo largo del tiempo.
- Seguros: Primas de seguros necesarios para proteger los activos y operaciones del negocio.

Costos Fijos:

- Costos que no cambian con el nivel de producción, como alquiler y salarios de personal administrativo.

Costos Variables:

- Costos que varían directamente con el nivel de producción, como materiales y mano de obra directa.

Optimización de Tiempo

Una de las principales metas de una empresa manufacturera es la eliminación de desperdicios (muda), lo que incluye la optimización del tiempo mediante la eliminación de actividades que no agregan valor. Al reducir el tiempo perdido en procesos ineficientes, las empresas pueden mejorar su productividad y reducir costos. (Liker,2004, p.28)

La optimización del tiempo es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta en un entorno empresarial competitivo. Al aplicar métodos de planificación y técnicas de eliminación de desperdicios, las organizaciones pueden lograr una utilización más efectiva del tiempo. (Heizer y Render, 2014, p. 367)

El tiempo es prácticamente lo único en un negocio en lo cual no se puede tener el control, ya que no se puede detener o para los minutos o las horas además de que no se puede comprar más tiempo en el día. Las actividades y procesos son las que, si se pueden controlar, como también la forma de ejecutar de las tareas, por lo que el tiempo el tiempo que ha de emplearse en cada proceso se puede optimizar (DocuSign, 2020).

Para Reyna (2020), menciona que, para la industria alimentaria, el tiempo de producción es crucial pues el costo por inactividad puede equivaler a pocos o más de kilos por día. Según consultores, cada fábrica de Europa pierde al menos el 5% de su productividad debido al tiempo de inactividad, y algunas pierden hasta un 20% en América Latina. Las razones de la falta de optimización de los tiempos de producción varían de una empresa a otra en la fabricación tanto de alimentos como de bebidas, las causas principales se encuentran en los cambios y limpieza, averías, mantenimiento y falta de personal calificado.

Reducción del Tiempo de Ciclo

El tiempo de ciclo se define como el tiempo total requerido para producir un producto desde el inicio hasta el final. Este tiempo incluye todas las actividades necesarias para completar el proceso, como el tiempo de fabricación, el tiempo de espera, el tiempo de inspección y cualquier otro tiempo que no sea de valor agregado. (Lean Enterprise Institute, 2020, p. 72)

Por lo tanto, la reducción del tiempo de ciclo se refiere al proceso de disminuir el tiempo total necesario para completar un ciclo de producción o una serie de operaciones. Esto implica la identificación y eliminación de cuellos de botella, ineficiencias y actividades que no agregan valor. (Niklas, 2015, pp.42-43)

Eficiencia en el Flujo de Trabajo

El flujo de trabajo se centra en la optimización de la secuencia y los tiempos de las actividades necesarias para completar un proceso, garantizando que cada paso contribuya al valor final del producto o servicio. Esto se logra mediante la eliminación de actividades que no agregan valor y la reducción de tiempos de ciclo. (Hernández y Vizán 2013)

La eficiencia en el flujo de trabajo se refiere a la capacidad de un proceso o sistema para realizar sus funciones de manera efectiva y sin desperdicio. Se logra optimizando la secuencia de actividades, eliminando cuellos de botella, minimizando tiempos de espera y maximizando el uso de recursos. (Liker, 2004, p.367)

La eficiencia en el flujo de trabajo se logra cuando las tareas se realizan de manera fluida y eficaz, sin interrupciones innecesarias o tiempos muertos. Esto se facilita mediante la implementación de técnicas como la estandarización de procesos y la minimización de tiempos de configuración. (Shingo, 1985)

Bases Filosóficas

La implementación de maquinarias y la optimización del tiempo de producción son elementos clave en la mejora de la eficiencia y competitividad de las operaciones industriales, particularmente en el sector de la panificación. En este contexto, es fundamental considerar diversas bases filosóficas y metodológicas para abordar efectivamente estos aspectos.

- **Eficiencia Operativa y Reducción de Desperdicios:**

La implementación de maquinarias modernas en la producción de alimentos, como en el caso de una panificadora, está estrechamente ligada a mejorar la eficiencia operativa y reducir desperdicios. Según Vitez (2022), la eficiencia operativa se logra al minimizar tiempos de ciclo y optimizar recursos, lo cual es fundamental para competir en un mercado globalizado.

- **Lean Manufacturing y Mejora Continua:**

La filosofía de Lean Manufacturing enfatiza la eliminación de actividades que no agregan valor y la optimización del flujo de trabajo. Según Womack, Jones y Roos (2020), la implementación de Lean en la industria alimentaria ha demostrado reducciones significativas en los tiempos de ciclo y mejoras sustanciales en la productividad.

- **Automatización y Tecnología Avanzada:**

La introducción de maquinarias automatizadas no solo aumenta la capacidad de producción, sino que también reduce errores humanos y mejora la consistencia del producto final (Smith, 2023). Esto es esencial para mantener estándares de calidad elevados y cumplir con las demandas del mercado de manera eficiente.

- **Implementación Práctica**

En la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024, se planea implementar máquinas que permitan una mayor flexibilidad y rapidez en la producción de pan y productos relacionados.

Este enfoque se alinea con los principios de mejora continua y adaptación a tecnologías emergentes, como sugiere Kumar (2021), quien destaca la importancia de la innovación tecnológica en la industria alimentaria para mejorar la competitividad.

- **Impacto y Beneficios**

La optimización del tiempo de producción mediante la implementación de maquinarias no solo mejora la eficiencia interna, sino que también puede conducir a una reducción de costos operativos y a una mayor satisfacción del cliente. Según estudios recientes (Johnson y Smith, 2023), las empresas que adoptan tecnologías avanzadas experimentan mejoras significativas en la capacidad de respuesta y la calidad del producto.

Definición de términos básicos

- **Implementación de Maquinarias**

Se refiere al proceso de adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de equipos y tecnologías en la panificadora para mejorar y automatizar los procesos de producción.

- **Maquinaria**

Equipos físicos y tecnológicos utilizados en la panificadora para amasar, hornear, empacar y realizar otras operaciones relacionadas con la producción de pan y productos de panadería.

- **Optimización de Tiempo de Producción**

Consiste en reducir el tiempo total necesario para fabricar un producto, mediante la mejora de procesos, la eliminación de desperdicios y la implementación de prácticas eficientes.

- **Capacidad Productiva**

La cantidad máxima de productos que la panificadora puede fabricar en un periodo de tiempo determinado, influenciada por la eficiencia de las máquinas y la organización del flujo de trabajo.

- **Eficiencia Operativa**

Medida de cómo se utilizan los recursos disponibles (materiales, mano de obra, maquinaria) para producir bienes y servicios de manera óptima, minimizando costos y maximizando la producción.

- **Costos de Operación**

Gastos asociados con el funcionamiento diario de la panificadora, incluyendo costos de materia prima, energía, mantenimiento de maquinarias y mano de obra.

- **Optimización de Tiempo**

Proceso de mejorar la eficiencia reduciendo tiempos muertos, tiempos de configuración de máquinas y tiempos de espera, para aumentar la productividad y cumplir con los tiempos de entrega.

- **Tiempo de Ciclo**

El tiempo necesario para completar un ciclo completo de producción, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto finalizado.

- **Flujo de Trabajo**

Secuencia de pasos y actividades que sigue el proceso de producción en la panificadora, desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto terminado.

Hipótesis de investigación

Hipótesis general

La implementación de maquinarias impacta positivamente en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Hipótesis específicas

- a. La implementación de maquinarias mejora la capacidad de producción de la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.
- b. La implementación de maquinarias mejora la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.
- c. La implementación de maquinarias disminuye los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
V. Independiente (X) Implementación de Maquinarias	La Implementación de maquinarias se refiere al proceso de integrar equipos y herramientas mecánicas en una línea de producción con el objetivo de mejorar la eficiencia, aumentar la capacidad productiva y reducir los tiempos de operación. Este proceso abarca desde la selección y adquisición de las maquinarias adecuadas, pasando por su instalación, hasta la capacitación del personal para su uso óptimo. (Smith, J. 2010)	La implementación de maquinarias se define como el proceso estratégico mediante el cual se introducen y operan equipos mecánicos en una línea de producción con el fin de aumentar la capacidad productiva de una organización. Este proceso incluye la selección cuidadosa de equipos que mejoren la eficiencia operativa , optimizando tanto los tiempos de ciclo como los costos de operación asociados . (Ayala.S y Sifuentes.K, 2024)	D1. Capacidad Productiva	* Velocidad de producción * Capacidad de carga	1,2,3,4,5	Técnica: Encuesta y Observación Instrumento: Cuestionario y Análisis de datos Observación: Directa
			D2. Eficiencia Operativa	* Mantenimiento y tiempo inactividad * Tasa de defectos	6,7,8,9,10	
			D3. Costos de Operación	* Costo directos e indirectos * Costo fijos y variables	11,12,13,14,15	
V. Dependiente (y) Optimización de Tiempo	"Optimización de tiempo se refiere a la mejora sistemática de los procesos productivos para reducir el tiempo necesario en la ejecución de tareas, sin comprometer la calidad del producto final. Este concepto implica la identificación y eliminación de ineficiencias, la implementación de mejores prácticas y el uso adecuado de recursos disponibles para maximizar la productividad y eficiencia operativa."(Goldratt, 1984).	La optimización de tiempo es el proceso estratégico para maximizar la eficiencia y reducir los tiempos en la producción. Involucra la reducción del tiempo de ciclo , desde la preparación hasta la entrega del producto. También se centra en mejorar la eficiencia del flujo de trabajo , gestionando recursos de manera efectiva y minimizando tiempos de espera y congestiones en la línea de producción. (Ayala.S y Sifuentes.K, 2024).	d1. Reducción de Tiempo de Ciclo	* Tiempo de producción * Tiempo de preparación (Setup time)	1,2,3	Técnica: Encuesta y observación Instrumento: Cuestionario y Análisis de datos Observación: Directa
			d2. Eficiencia del Flujo de Trabajo	* Tiempo de espera * Rotación de inventarios	4,5,6	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Diseño metodológico

Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como una investigación aplicada debido a su enfoque en la resolución de problemas prácticos y actuales dentro del contexto específico de la Panificadora MILKRIS en Barranca, 2024. Según Álvarez (2020), la investigación aplicada se define por su objetivo de generar nuevos conocimientos que directamente aborden y resuelvan desafíos prácticos y concretos en situaciones reales. En este caso, el propósito es implementar maquinarias avanzadas y optimizar el tiempo de producción para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad productiva de la panificadora.

La investigación aplicada en este contexto se justifica plenamente por su capacidad para ofrecer respuestas concretas y efectivas a problemas específicos de la panificadora, alineándose con los principios y definiciones.

Diseño de investigación

La presente investigación adopta un diseño cuasi-experimental debido a su enfoque en la relación causal entre la implementación de maquinaria (variable independiente) y la optimización del tiempo de producción (variable dependiente) en la Panificadora MILKRIS en Barranca, 2024. Según Supo (2012), este tipo de diseño se caracteriza por la ausencia de un grupo control y la imposibilidad de realizar una asignación aleatoria de los participantes o unidades de análisis.

En este estudio, se realizarán mediciones antes y después de la implementación de las maquinarias en el mismo grupo (la panificadora), lo cual permite evaluar cómo los cambios en la variable independiente afectan directamente a la variable dependiente. Este enfoque facilita la comparación de resultados pre y post implementación para determinar el impacto de las nuevas tecnologías y procesos en la eficiencia operativa y el tiempo de ciclo de producción.

Nivel de investigación

La investigación desarrollada se sitúa en el nivel aplicativo según Supo (2012), quien describe este nivel como aquel que busca resolver problemas específicos o intervenir en procesos para mejorar resultados concretos. En el contexto de la implementación de maquinarias y la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Este nivel aplicativo se fundamenta en la necesidad de generar conocimientos prácticos y soluciones concretas que puedan ser implementadas directamente en el entorno industrial, en este caso, en la panificadora. Al adoptar un enfoque científico junto con innovaciones técnicas y artesanales, se busca optimizar la producción de manera integral, desde la implementación de las maquinarias hasta la evaluación de sus efectos en el desempeño y los resultados del negocio

Enfoque de investigación

La investigación desarrollada se adscribe a un enfoque cuantitativo, conforme a la definición proporcionada por Flores (2019). Este enfoque se caracteriza por abordar fenómenos que pueden ser medidos de manera objetiva, utilizando técnicas estadísticas para el análisis riguroso de los datos recolectados.

Este enfoque cuantitativo es esencial para proporcionar una comprensión profunda y matizada de los efectos de la implementación de maquinarias en la panificadora, permitiendo así tomar decisiones informadas y estratégicas basadas en datos concretos y verificables.

Población y muestra

Población

La población objetivo de esta investigación sobre la implementación de maquinarias y optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024, está conformada por las seis variedades de panes producidas, considerando cada una de ellas como una línea de producción. Ya que cada tipo de pan, presenta características específicas en términos de proceso de producción y requisitos de tiempo. Estas particularidades influyen directamente en la planificación y ejecución de las actividades de la panificadora.

Tabla 2: *Tipos de Pan*

N°	Tipo de Pan
1	Caracol
2	Coliza
3	Manteca
4	Ciabatta
5	Francés
6	Baguette

Fuente: Elaboración propia

Además, se incluye la participación del personal operativo involucrado en la producción, ya que su experiencia y conocimientos son fundamentales para la implementación efectiva de las maquinarias y la optimización del tiempo de producción, asegurando que las mejoras en los procesos de producción sean sostenibles y efectivas a largo plazo.

Tabla 3: *Trabajadores de la Panadería MILKRIS*

	N° de personas
Maestro(s)	2
Ayudantes	3

Fuente: Elaboración propia

Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación será la línea de producción del pan de caracol, debido a que este tipo de pan presenta la mayor demanda mensual en la Panificadora MILKRIS, con una venta de alrededor 2880 unidades diarias. La elección de esta línea de producción como muestra es estratégica, ya que permite evaluar de manera más detallada y significativa el impacto de la implementación de maquinarias y la optimización del tiempo de producción en el producto de mayor demanda.

El tipo de muestra que se utilizará en esta investigación es una muestra intencional o de conveniencia. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de muestra se selecciona con base en criterios específicos que se consideran relevantes para el estudio. En este caso, la relevancia está determinada por la alta demanda del pan de caracol, lo que proporciona una base sólida para analizar las mejoras en la eficiencia y productividad que se pueden lograr con la implementación de nuevas maquinarias.

La elección de una muestra intencional permite concentrar los recursos y esfuerzos de la investigación en el área de mayor impacto potencial, facilitando así la obtención de datos detallados y específicos que pueden ser extrapolados a otras líneas de producción en etapas posteriores del estudio.

Técnicas de recolección de datos

Técnica a emplear

La investigación empleará dos técnicas principales de recolección de datos: la encuesta y la observación directa. La encuesta ha sido seleccionada por su capacidad para recopilar información cuantitativa de manera sistemática y eficiente, permitiendo evaluar las percepciones y experiencias del personal operativo respecto a la implementación de maquinarias y la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS (Moreno,2014). La observación directa se utilizará para obtener datos objetivos sobre los tiempos de producción y la eficiencia operativa antes y después de la implementación de la maquinaria.

Descripción de los instrumentos

El instrumento principal utilizado para la recolección de datos es el cuestionario en una escala de Likert de 5 puntos, donde 1 representa "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo". Este cuestionario se ha diseñado específicamente para abordar las dos variables principales de la investigación:

- **Variable independiente: Implementación de Maquinaria**

El cuestionario incluye 15 preguntas dirigidas a evaluar las 3 dimensiones de estudio capacidad operativa, eficiencia productiva y costos operativos además se buscó incluir aspectos de la implementación de nuevas maquinarias, como la facilidad de uso, la capacitación recibida, la integración con los procesos existentes y la percepción general del personal operativo sobre los beneficios y desafíos asociados con estas maquinarias.

- **Variable dependiente: Optimización del Tiempo**

Para esta variable, el cuestionario contiene 6 preguntas formuladas. Estas preguntas están diseñadas para medir la percepción del personal sobre la eficiencia en la reducción de tiempos de ciclo y el flujo de trabajo.

Observación Directa: Se emplearán hojas de observación estandarizadas para registrar los tiempos de producción y otros indicadores de eficiencia operativa. Estas observaciones se realizarán en diferentes etapas del proceso de producción, tanto antes como después de la implementación de la maquinaria.

Análisis de Documentos: El análisis de documentos incluirá la revisión de registros de producción históricos y actuales, permitiendo una comparación detallada del rendimiento antes y después de la intervención tecnológica.

Validación de instrumentos

La validación del cuestionario se llevará a cabo mediante un proceso de revisión por expertos en el campo de la Ingeniería Industrial. Estos expertos evaluarán la claridad, relevancia y coherencia de las preguntas para asegurar que el instrumento mide de manera adecuada las variables de interés. Además, se realizará una prueba piloto con una muestra pequeña del personal operativo para identificar y corregir cualquier ambigüedad o dificultad en la comprensión de las preguntas.

Confiabilidad de instrumentos

Para asegurar la confiabilidad del cuestionario, se aplicará el coeficiente de alfa de Cronbach, que permitirá evaluar la consistencia interna de las preguntas. Un coeficiente de alfa de Cronbach superior a 0.7 se considerará indicativo de una alta confiabilidad del instrumento. Además, se llevarán a cabo análisis estadísticos adicionales para verificar la estabilidad y la consistencia de las respuestas a lo largo del tiempo y entre diferentes grupos de participantes.

Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información recopilada durante el estudio de la implementación de la máquina laminadora para pan en la Panificadora MILKRIS, se utilizarán diversas herramientas estadísticas y software especializado. A continuación, se detallan las técnicas a emplear:

Preparación de Datos

Antes de proceder con el análisis, los datos obtenidos tanto en la fase pre como post implementación de la máquina laminadora serán organizados y estructurados de manera adecuada. Esto incluirá la codificación de variables, la eliminación de datos incompletos o atípicos, y la verificación de la consistencia de los datos para garantizar su calidad.

Análisis Descriptivo

Se realizará un análisis descriptivo para examinar las características básicas de los datos recogidos. Este análisis incluirá la media, la mediana, la desviación estándar y otros estadísticos descriptivos relevantes. La información obtenida ayudará a comprender la distribución y variabilidad de las variables antes y después de la implementación de la máquina laminadora.

Contrastación de Hipótesis

Para evaluar el impacto de la implementación de la máquina laminadora, se llevará a cabo un análisis comparativo entre los datos pre y post implementación, realizando así la contrastación de hipótesis. Esto incluirá pruebas estadísticas como la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, según corresponda. El objetivo será determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en variables clave como tiempos de producción, calidad del producto o eficiencia operativa.

Software Utilizado

Los datos recopilados y analizados se procesarán utilizando las siguientes herramientas:

- **Excel:** Se utilizará para la organización inicial de los datos, la creación de gráficos y tablas descriptivas, así como para algunos cálculos estadísticos básicos.
- **Minitab:** Este software estadístico se empleará para realizar análisis estadísticos avanzados, incluyendo pruebas de hipótesis y gráficos estadísticos detallados.
- **SPSS Statistics 25.0:** Se utilizará para análisis estadísticos complejos y técnicas multivariadas, como análisis factorial y análisis de componentes principales. También facilitará la generación de informes y la presentación de resultados de manera profesional.
- **Cristal Ball:** Se utilizará para aplicación basada en hojas de cálculo para la medición y elaboración de informes sobre riesgos y previsión de series de tiempo y optimización.

Interpretación de Resultados

Los resultados obtenidos de los análisis serán interpretados cuidadosamente para extraer conclusiones significativas sobre el impacto de la máquina laminadora en la panificadora. Se identificarán las mejoras cuantitativas y cualitativas en los procesos de producción, así como las áreas de oportunidad para ajustes adicionales o mejoras en el futuro.

Instrumento de consistencia

Tabla 4: Matriz de Consistencia

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES / DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué manera la implementación de maquinarias impacta en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024?	Evaluar como la implementación de maquinarias impacta en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.	La implementación de maquinarias impacta positivamente en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.	<p>Variable Independiente: Implementación de maquinarias</p> <p>Dimensión:</p> <p>D1. Capacidad Productiva</p> <p>D2.Eficiencia Operativa</p> <p>D3. Costos de Operación</p>	<p>* Velocidad de producción</p> <p>* Capacidad de carga</p> <p>* Mantenimiento y tiempo inactividad</p> <p>* Tasa de defectos</p> <p>* Costo directos e indirectos</p> <p>* Costo fijos y variables</p>	<p>Población 8 tipos de panes producidos en la Panificadora MILKRIS</p> <p>Muestra Línea de producción del pan de caracol de la Panificadora MILKRIS</p> <p>Tipo de investigación Aplicada.</p> <p>Diseño de la investigación Investigación cuasi-experimental</p> <p>Nivel de la investigación Aplicativo</p> <p>Enfoque de la investigación Cuantitativo</p>
¿En que medida la implementación de maquinarias mejora la capacidad de producción de la Panificadora MILKRIS?	Evaluar como la implementación de maquinarias mejora la capacidad de producción de la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.	La implementación de maquinarias mejora la capacidad de producción de la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.	<p>Variable Dependiente: Optimizacipon de tiempo</p> <p>Dimensión:</p> <p>d1. Reducción de Tiempo de Ciclo</p> <p>d2. Eficiencia del Flujo de Trabajo</p>	<p>* Tiempo de producción</p> <p>* Tiempo de preparación (Setup time)</p> <p>* Tiempo de espera</p> <p>* Rotación de inventarios</p>	<p>Técnica Encuesta y observación</p> <p>Instrumento Cuestionarios para ambas variables y análisis</p> <p>Observación Directa</p>
¿En que medida la implementación de maquinarias ha disminuido los costos operativos en la Panificadora MILKRIS?	Evaluar como la implementación de maquinarias disminuye los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024	La implementación de maquinarias disminuye los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.			

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

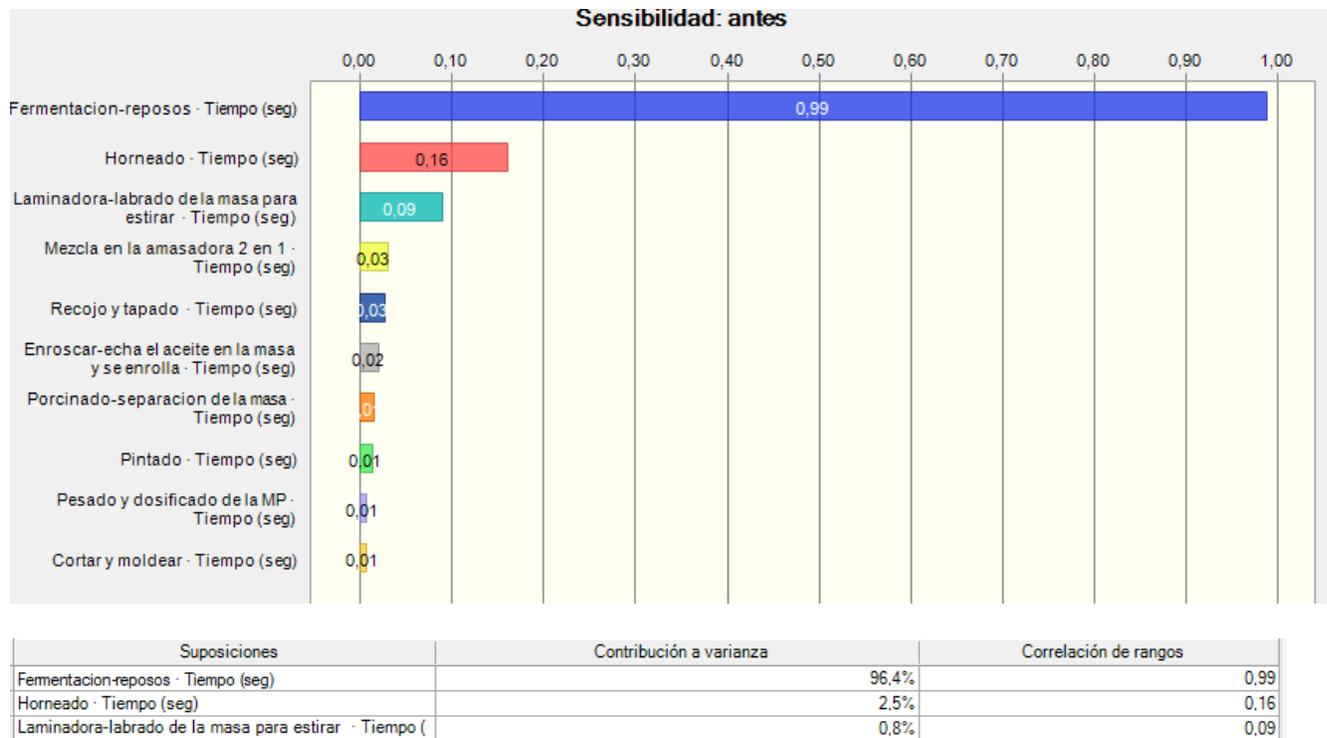
Análisis de resultados

El análisis de los resultados se centra en evaluar el impacto de la implementación de la máquina laminadora en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS. A través de la comparación de los datos recogidos antes y después de la implementación, se busca identificar mejoras significativas en términos de eficiencia operativa y reducción de tiempos de ciclo.

Evaluación del Proceso de Producción

Se realizó un análisis de sensibilidad del proceso de producción del "Pan de Caracol" (Su para identificar las etapas más críticas que impactan en el tiempo total de producción.

Figura 1: *Análisis de Sensibilidad en el proceso productivo del Pan de Caracol*



Fuente: Generado en Crystall Ball

El gráfico muestra varias etapas del proceso de producción junto con sus respectivos valores de sensibilidad y coeficientes de correlación.

Basado en el análisis de sensibilidad, es evidente que la etapa **Fermentación-reposos (0.99)**, **Horneado (0.16)** y **Laminadora (0.09)** son los factores más críticos que influyen en el tiempo total de producción. Por lo tanto, la optimización de estas etapas podría reducir significativamente el tiempo de producción.

Confiabilidad de los instrumentos

Para asegurar la fiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach. Este coeficiente mide la consistencia interna de las preguntas formuladas para cada variable de estudio.

- **Variable Independiente: Implementación de Maquinaria**

Tabla 5: *Prueba de alfa de Cronbach de Implementación de Maquinaria*

Alfa de Cronbach	N° de Elementos
0,82	15

Fuente: Procesado en SPSS Statistics 25.0

La prueba de confiabilidad para la variable Implementación de Maquinarias compuesto por 15 ítems se obtuvo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.82, lo que indica una alta consistencia interna y confiabilidad del instrumento. Este valor superior a 0.7 sugiere que las preguntas son coherentes entre sí y miden adecuadamente los aspectos relacionados con la implementación de maquinarias.

- **Variable Dependiente: Optimización del Tiempo**

Tabla 6: *Prueba de alfa de Cronbach de Optimización de Tiempo*

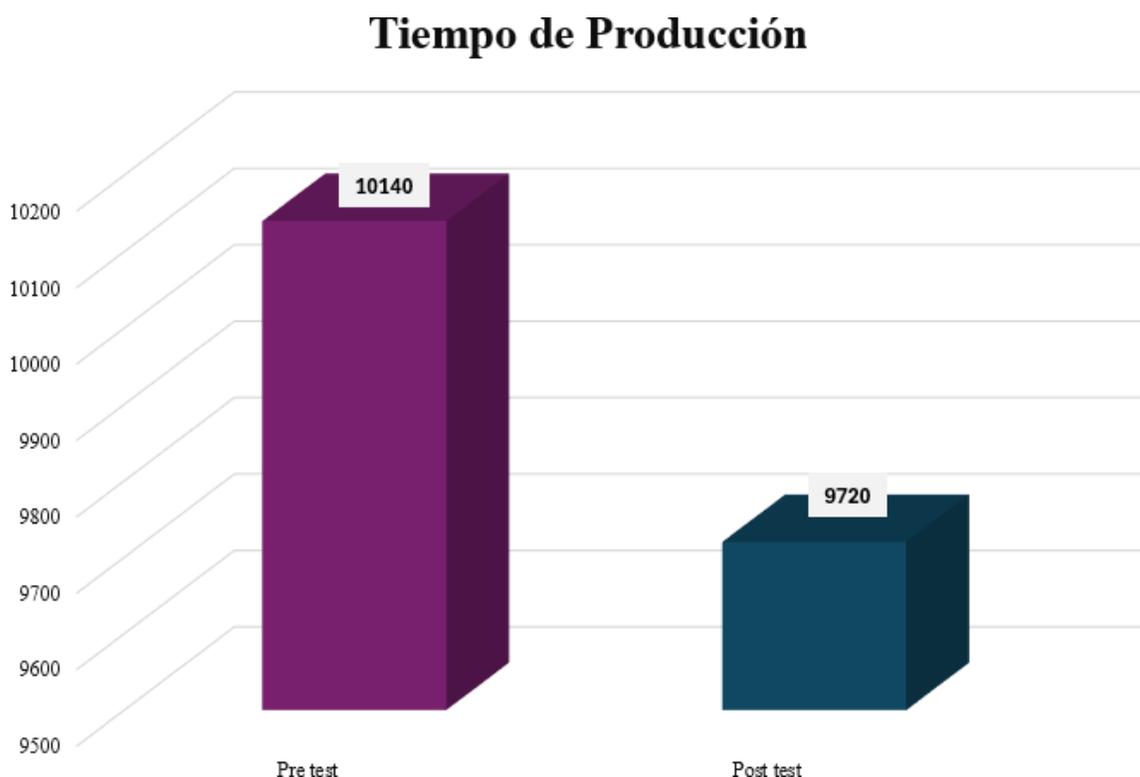
Alfa de Cronbach	N° de Elementos
0,79	6

Fuente: Procesado en SPSS Statistics 25.0

La prueba de confiabilidad para la variable Optimización de Tiempo compuesto por 6 ítems se obtuvo que el alfa de Cronbach calculado fue de 0.79, lo cual también denota una buena consistencia interna. Este resultado respalda la confiabilidad del instrumento utilizado para evaluar sobre la eficiencia en la reducción de tiempos de ciclo y el flujo de trabajo.

Análisis descriptivo por Variables y Dimensiones

Figura 2: *Tiempo de Producción*

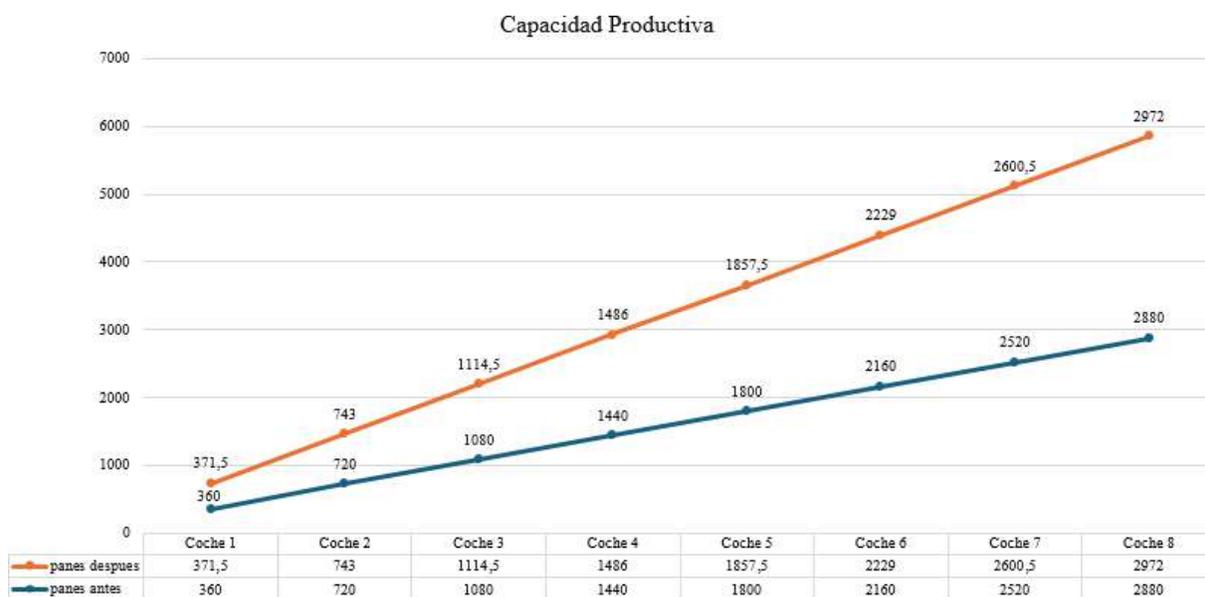


Nota: Tiempo de Producción de los Panes de Caracol pre y post de la Implementación de la máquina laminadora

En la figura del diagrama comparativo de los tiempos de producción, se observa una mejora significativa en la eficiencia operativa después de la implementación de la máquina laminadora en la Panificadora MILKRIS. Inicialmente, antes de la implementación de la nueva maquinaria, el tiempo requerido para producir un coche con una cantidad de 360 unidades de pan de caracol era de 10,140 segundos. Posteriormente, con la introducción de la máquina

laminadora, este tiempo se redujo a 9,720 segundos. Esta reducción de 420 segundos representa la optimización en el tiempo de producción.

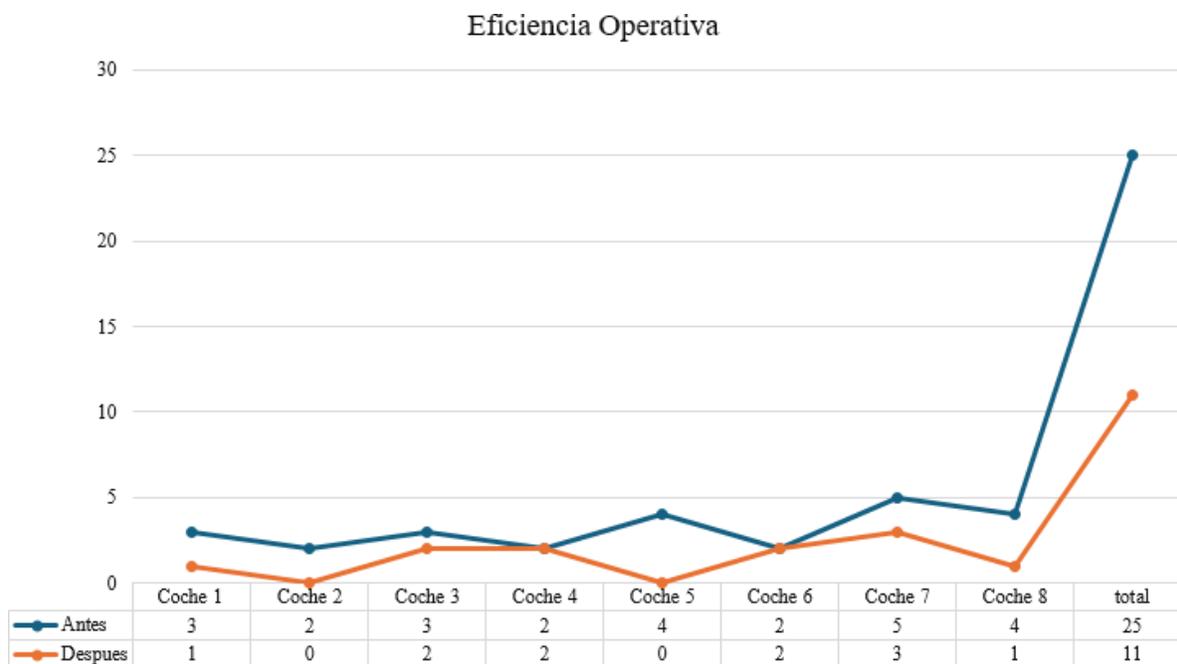
Figura 3: *Capacidad Productiva*



Nota: Capacidad Productiva de los Panes de Caracol pre y post de la Implementación de la máquina laminadora

En el gráfico de líneas apiladas, podemos observar una clara mejora en la capacidad productiva de la Panificadora MILKRIS tras la implementación de la máquina laminadora. Antes de la implementación, la producción por coche era de 360 unidades de pan de caracol. Después de la implementación, esta cifra aumentó, produciéndose entre 10 a 13 unidades adicionales por coche. Este incremento en la producción por coche, pasando de 360 a aproximadamente 370-373 unidades.

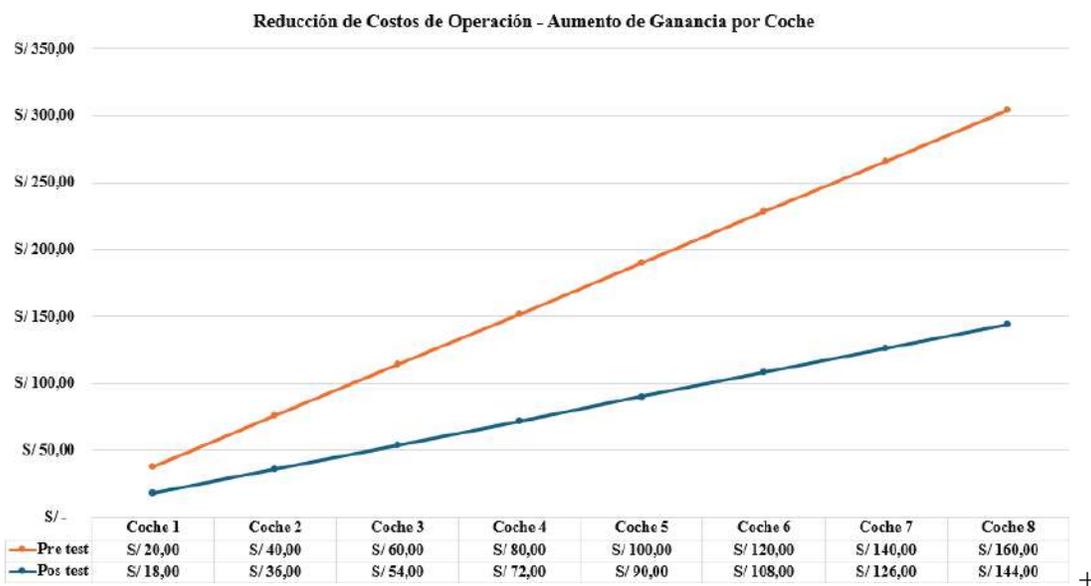
Figura 4: *Eficiencia Operativa*



Nota: Eficiencia operativa en los Panes de Caracol pre y post de la Implementación de la máquina laminadora

En el gráfico se puede observar que la implementación de la medida o cambio ha tenido un impacto positivo en la eficiencia operativa del proceso de producción. La reducción en un 2.78% en la cantidad de mermas indica que se están utilizando mejor los recursos y generando menos desperdicio.

Figura 5: Costo de Operación



Nota: Reducción de Costos de operación-aumento de ganancia por coche en los Panes de Caracol pre y post de la Implementación de la máquina laminadora

La implementación de la máquina laminadora ha generado una notable reducción en los costos operativos asociados con la producción de pan de caracol, además de aumentar significativamente la ganancia por lote. Según datos recientes, se ha observado un incremento del 27% en el margen de ganancia específicamente en la línea de producción de pan de caracol desde la instalación de la máquina laminadora.

Contrastación de las Hipótesis

Hipótesis General

Ha: La implementación de maquinarias **impacta positivamente** en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

- **Prueba de Normalidad**

Con el fin de determinar si la data obtenida respecto a la variable Tiempo de Producción de los panes de Caracol del antes y después de la implementación de la máquina laminadora tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico se iniciará con el análisis de normalidad a un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$), a través del estadígrafo de Shapiro Wilk, debido a los datos en ambos casos son inferiores a 50. Se formulan la hipótesis siguiente:

Ho: Los datos **proviene**n de poblaciones normales => **Paramétricos (aplicar t Pareada)**

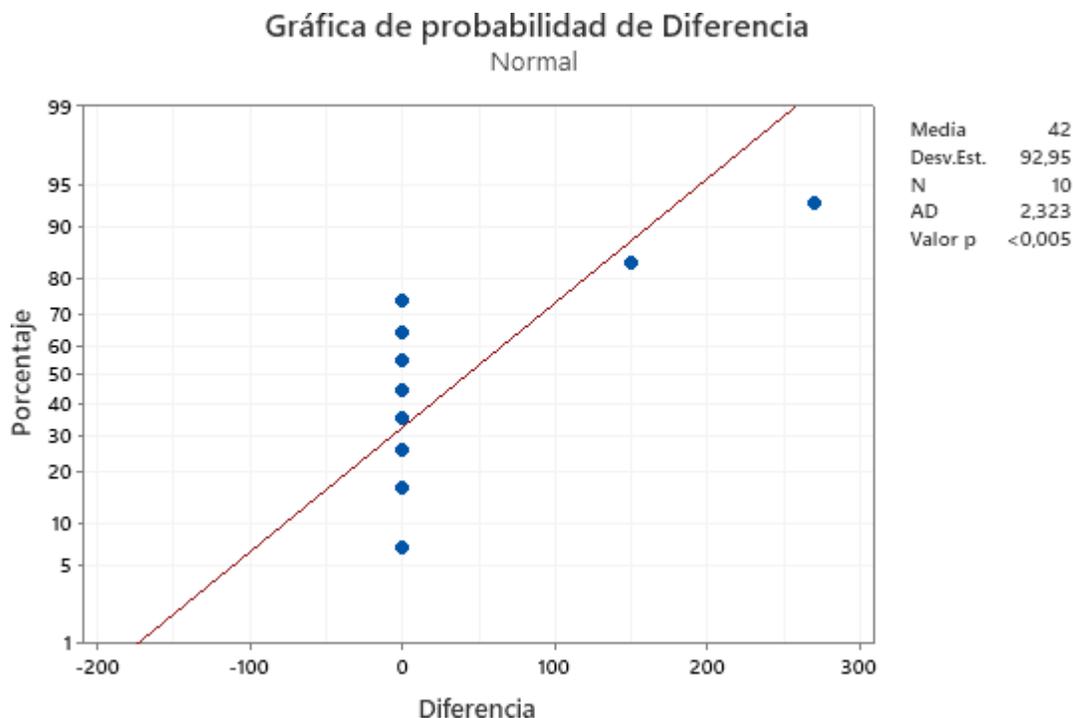
Ha: Los datos **no proviene**n de poblaciones normales => **No paramétricos (aplicar Wilcoxon)**

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 6: *Prueba de normalidad del Tiempo de Producción*



Fuente: Procesado en Minitab

El análisis de los datos revela que el valor de P-Valor (0,0000) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0,05$). En consecuencia, **se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (Ha)** al nivel de significancia del 5%. Esto implica que los datos provienen de poblaciones que no siguen una distribución normal, lo que permite clasificarlos como **no paramétricos**. Por lo tanto, se procederá a utilizar la prueba **Wilcoxon** para el análisis subsecuente.

- **Contrastación de la Hipótesis General**

H₀: La implementación de maquinarias **no impacta positivamente** en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_a = \mu_{\text{tiempo antes}} \leq \mu_{\text{tiempo después}}$$

H_a: La implementación de maquinarias **impacta positivamente** en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_a: \mu_{\text{tiempo antes}} > \mu_{\text{tiempo después}}$$

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar H₀ y aceptar H_a)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar H₀)

Figura 7: Prueba de Wilcoxon

Método

η : mediana de Diferencia

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
Diferencia	10	20

Prueba

Hipótesis nula H₀: $\eta = 0$

Hipótesis alterna H₁: $\eta > 0$

Muestra	Número de prueba	Estadística de Wilcoxon	Valor p
Diferencia	5	15,00	0,030

Fuente: Procesado en Minitab

Figura 8: Contraste de Hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre pre y pos es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,043	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Fuente: Procesado en SPSS Statistics 25.0

Dado que el valor de P (0.030) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se **acepta la hipótesis alterna (Ha)**. En consecuencia, con un nivel de confianza del 95% (y un nivel de significancia del 5%), Se infiere que la implementación de maquinarias impacta positivamente en la optimización del tiempo de producción, reduciendo el tiempo de ciclo en un 4,3% en los Panes de Caracol en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Hipótesis Específica N°1 – Capacidad Productiva

- **Prueba de normalidad**

Con el fin de determinar si la data obtenida respecto a la dimensión capacidad productividad de los panes de Caracol del antes y después de la implementación de la máquina laminadora tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico se iniciará con el análisis de normalidad a un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$), a través del estadígrafo de Shapiro Wilk, debido a los datos en ambos casos son inferiores a 50. Se formulan la hipótesis siguiente:

Ho: Los datos **proviene**n de poblaciones normales => **Paramétricos (aplicar t Pareada)**

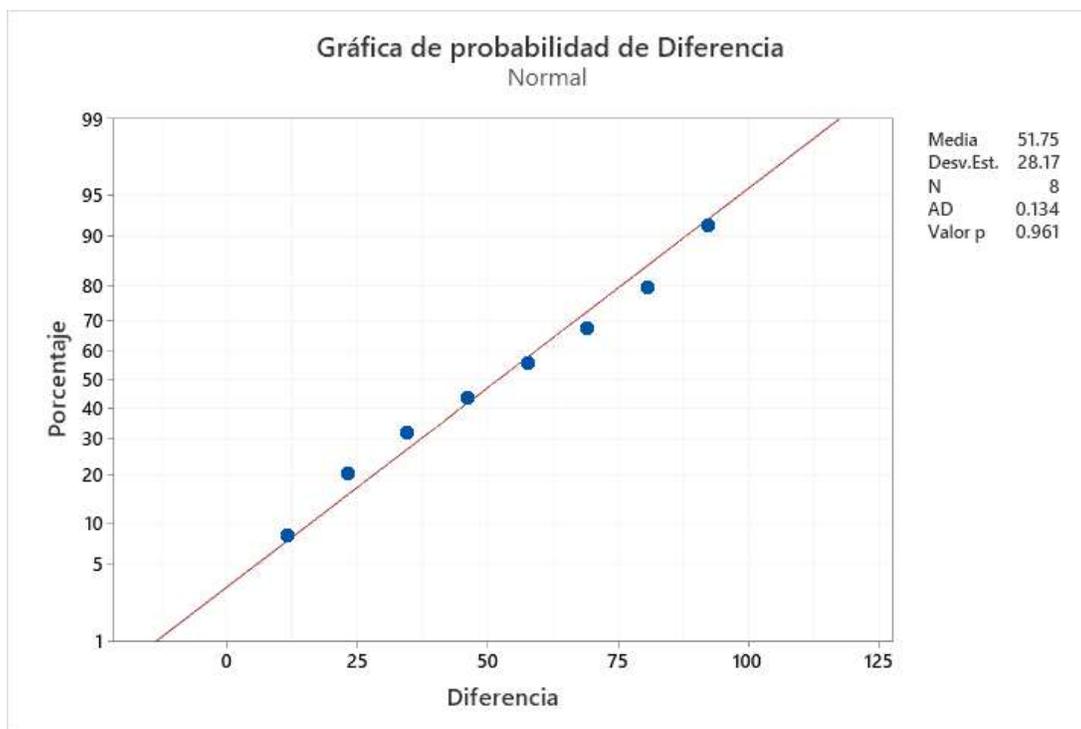
Ha: Los datos **no proviene**n de poblaciones normales => **No paramétricos (aplicar Wilcoxon)**

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 9: *Prueba de Normalidad de Capacidad Producida*



Fuente: Procesado en Minitab

El análisis de los datos revela que el valor de P-Valor (0,961) es mayor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0,05$). En consecuencia, **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna (H_a)** al nivel de significancia del 5%. Esto implica que los datos provienen de poblaciones que siguen una distribución normal, lo que permite clasificarlos como **paramétricos**. Por lo tanto, se procederá a utilizar la prueba **T pareada** para los análisis subsecuentes.

- **Contrastación de hipótesis específica N°1**

H₀: La implementación de maquinarias **no mejora** la capacidad de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_0 = \mu_{\text{Coches de pan antes}} > \mu_{\text{Coches de pan después}}$$

H_a: La implementación de maquinarias **mejora** la capacidad de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_a: \mu \text{ Coches de pan antes} \leq \mu \text{ Coches de pan después}$$

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar H_0 y aceptar H_a)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar H_0)

Figura 10: *T* pareada para la capacidad productiva

Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite inferior 95% para la diferencia_μ
51.75	28.17	9.96	32.88

Diferencia_μ: media de población de (Antes - Despues)

Prueba

Hipótesis nula H_0 : diferencia_μ = 0

Hipótesis alterna H_1 : diferencia_μ > 0

Valor T	Valor p
5.20	0.001

Dado que el valor de P (0.001) es significativamente menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se **acepta la hipótesis alterna (H_a)**. En consecuencia, con un nivel de confianza del 95% (y un nivel de significancia del 5%), Se infiere que la implementación de maquinaria mejoro la capacidad de producción de panes en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Hipótesis Específica N°2 – Eficiencia Operativa

- Prueba de normalidad

Con el fin de determinar si la data obtenida respecto a la dimensión eficiencia operativa de los panes de Caracol del antes y después de la implementación de la máquina laminadora tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico se iniciará con el análisis de normalidad a un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$), a través del estadígrafo de Shapiro Wilk, debido a los datos en ambos casos son inferiores a 50. Se formulan la hipótesis siguiente:

Ho: Los datos **proviene**n de poblaciones normales => **Paramétricos (aplicar t Pareada)**

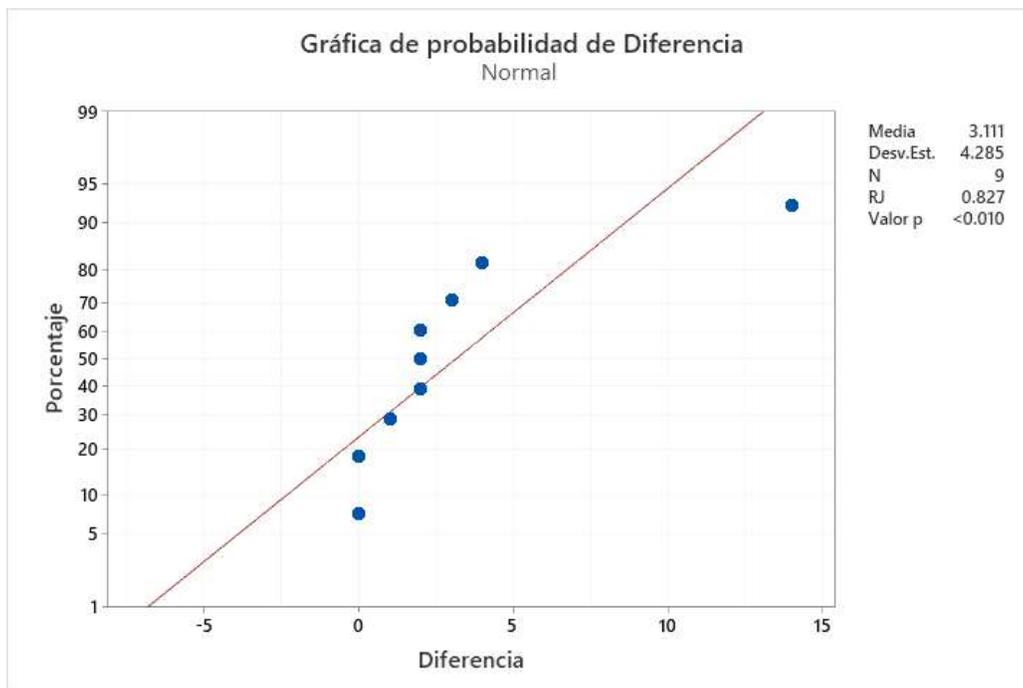
Ha: Los datos **no proviene**n de poblaciones normales => **No paramétricos (aplicar Wilcoxon)**

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 11: Prueba de Normalidad para la Eficiencia Operativa



Fuente: Procesado en Minitab

El análisis de los datos revela que el valor de P-Valor (0,01) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0,05$). En consecuencia, **se rechaza la hipótesis nula y se acepta la**

hipótesis alterna (Ha) al nivel de significancia del 5%. Esto implica que los datos provienen de poblaciones que siguen una distribución normal, lo que permite clasificarlos como **No paramétricos**. Por lo tanto, se procederá a utilizar la prueba **Wilcoxon** para los análisis subsecuentes.

- **Contrastación de hipótesis específica N°2**

Ho: La implementación de maquinarias **no mejora** la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_o = \mu_{\text{Merma del proceso antes}} > \mu_{\text{Merma del proceso después}}$$

Ha: La implementación de maquinarias **mejora** la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_a: \mu_{\text{Merma del proceso antes}} \leq \mu_{\text{Merma del proceso después}}$$

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 12: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia operativa

Método

η : mediana de Diferencia

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
Diferencia	9	2

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \eta > 0$

Muestra	Número de prueba	Estadística de Wilcoxon	Valor p
Diferencia	7	28.00	0.011

Dado que el valor de P (0.011) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se **acepta la hipótesis alterna (Ha)**. En consecuencia, con un nivel de confianza del 95% (y un nivel de significancia del 5%), Se infiere que la implementación de maquinaria mejoro los eficiencia operativa al disminuir la cantidad de residuo o merma en un 56% de los panes en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

Hipótesis Específica N°3 – Costo de Operación

- **Prueba de normalidad**

Con el fin de determinar si la data obtenida respecto a la dimensión costo de operación de los panes de Caracol del antes y después de la implementación de la máquina laminadora tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico se iniciará con el análisis de normalidad a un

nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$), a través del estadígrafo de Shapiro Wilk, debido a los datos en ambos casos son inferiores a 50. Se formulan la hipótesis siguiente:

Ho: Los datos **proviene**n de poblaciones normales => **Paramétricos (aplicar t Pareada)**

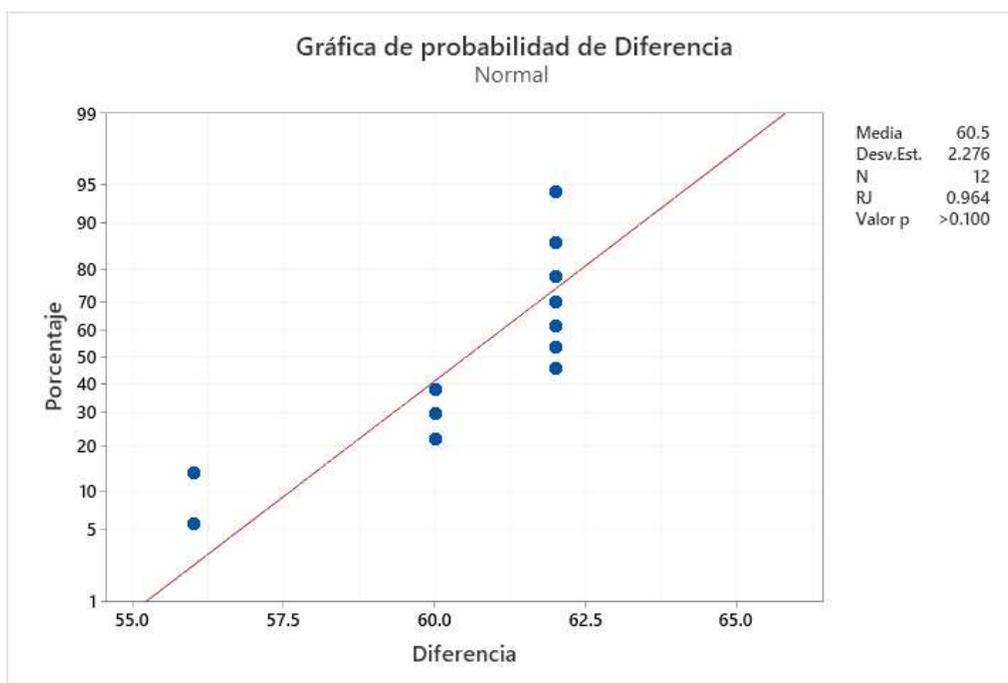
Ha: Los datos **no proviene**n de poblaciones normales => **No paramétricos (aplicar Wilcoxon)**

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 13: Prueba de normalidad de los Costos de operación



Fuente: Procesado en Minitab

El análisis de los datos revela que el valor de P-Valor (0,1) es mayor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0,05$). En consecuencia, **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna (Ha)** al nivel de significancia del 5%. Esto implica que los datos provienen de poblaciones que siguen una distribución normal, lo que permite clasificarlos como

paramétricos. Por lo tanto, se procederá a utilizar la prueba **T pareada** para los análisis subsecuentes.

- **Contrastación de hipótesis específica N°3**

Ho: La implementación de maquinarias **no disminuye** los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_o = \mu_{\text{costos operativos antes}} > \mu_{\text{costos operativos después}}$$

Ha: La implementación de maquinarias **disminuye** los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

$$H_a: \mu_{\text{costos operativos antes}} \leq \mu_{\text{costos operativos después}}$$

Regla de decisión

Si P-Valor $\leq \alpha=0,05$ (rechazar Ho y aceptar Ha)

Si P-Valor $\geq \alpha=0,05$ (aceptar Ho)

Figura 14: Prueba de T pareada de Costos de producción

Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite inferior 95% para la diferencia_μ
60.500	2.276	0.657	59.320

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \text{diferencia}_\mu = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \text{diferencia}_\mu > 0$

Valor T	Valor p
92.07	0.000

Dado que el valor de P (0.000) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se **acepta la hipótesis alterna (Ha)**. En consecuencia, con un nivel de confianza del 95% (y un nivel de significancia del 5%), Se infiere que los costos de operación disminuyeron desde la implementación de la maquinaria por lo que al disminuir los costos las ganancias aumentaron en la panificadora MILKRIS, Barranca 2024.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Discusión de resultados

Primera Discusión

En la página 43 en la figura 8 se evidencio que la optimización de tiempo después de la aplicación de maquinarias incremento en un 4.3% este incremento fue estadísticamente significativo, según la prueba no paramétrica de Wilcoxon, con un valor p de 0.030, lo cual permitió aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula de que la implementación de maquinarias no tendría un efecto en la optimización del tiempo de producción ($H_0: \eta = 0$). Estos hallazgos son consistentes con los resultados de investigaciones previas. Por ejemplo, León (2021) demostró en su estudio sobre la optimización de tiempos y métodos de trabajo en el área de chocolates de la empresa "Confiteca S.A." que la optimización de tiempos mediante la observación directa y el cronometraje de regresión a cero condujo a un aumento significativo de la productividad. Este estudio utilizó una metodología similar y encontró resultados congruentes con los nuestros, donde la estandarización de tiempos y la optimización de procesos fueron clave para mejorar la eficiencia productiva. Asimismo, Pacheco (2018) aplicó las 8 Disciplinas en la empresa SYMP - Sastrería para optimizar los tiempos de entrega de productos, logrando una reducción significativa en los tiempos de elaboración y entrega. Esta mejora en la eficiencia operativa se alinea con nuestros hallazgos, donde la implementación de maquinarias resultó en una optimización tangible del tiempo de producción. De manera similar, Alvarado y Chávez (2019) y Mendoza y Vargas (2017) realizaron estudios sobre la optimización de procesos en diferentes contextos industriales y concluyeron que la implementación de metodologías como Kaizen y la correcta distribución y optimización de recursos productivos llevaron a incrementos

significativos en la productividad y eficiencia operativa. Estos estudios refuerzan la validez de nuestros resultados y la importancia de la implementación de maquinarias y técnicas de optimización en la mejora del tiempo de producción. A nivel nacional, Calderón (2019) y Ortiz (2020) también han demostrado que la optimización de recursos y la mejora en los procesos productivos tienen un impacto significativo en la eficiencia operativa y la productividad de las empresas. Calderón, en su estudio sobre el Diario Judicial Regional Así, y Ortiz, en la planta de alimentos balanceados Redondos S.A., encontraron que la implementación de planes estratégicos y la optimización de la productividad están estrechamente relacionadas con mejoras en el desempeño operativo, resultados que son coherentes con los obtenidos en la presente investigación. En conclusión, los resultados de nuestra investigación apoyan firmemente la hipótesis general de que la implementación de maquinarias impacta positivamente en la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024. Estos hallazgos no solo son estadísticamente significativos, sino que también están en concordancia con estudios previos tanto a nivel internacional como nacional, subrayando la importancia de la optimización de tiempos y recursos en la mejora de la productividad y eficiencia operativa en diversos contextos industriales.

Segunda Discusión

En la página 46 figura 10 se evidencia en los resultados que la capacidad productiva después de la implementación de maquinarias la producción de los panes incrementaron en un rango de 10 a 13 panes por coche lo que por consiguiente esto incrementó de 1620 antes de la implementación a 1672 después de la implementación esto hablando de medias del antes comparado con el después, a su vez esta fue estadísticamente significativa mediante el uso de la prueba paramétrica T para muestras relacionadas ($\text{sig} < 0.05$), con lo que se aceptó la hipótesis

alterna. Los resultados mostraron una media de diferencia de 51.75 con un valor p de 0.001, lo cual indica que la mejora en la capacidad de producción es significativa. Los resultados obtenidos en esta investigación están en línea con estudios previos. Por ejemplo, León (2021) demostró en su estudio sobre la optimización de tiempos y métodos de trabajo en el área de chocolates de la empresa "Confiteca S.A." que la optimización de tiempos mediante la observación directa y el cronometraje de regresión a cero condujo a un aumento significativo de la productividad en 188,87 pacas fabricadas de chocolate negro, y 260,84 pacas fabricadas de chocolate blanco en un mes de trabajo, aumentando la eficiencia en un 19,99% y 14,03% respectivamente. En un contexto similar, Calderón (2019) y Ortiz (2020) también han demostrado que la optimización de recursos y la mejora en los procesos productivos tienen un impacto significativo en la eficiencia operativa y la productividad de las empresas. Calderón, en su estudio sobre el Diario Judicial Regional Así, y Ortiz, en la planta de alimentos balanceados Redondos S.A., encontraron que la implementación de planes estratégicos y la optimización de la productividad están estrechamente relacionadas con mejoras en el desempeño operativo, resultados que son coherentes con los obtenidos en la presente investigación.

- **Tercera Discusión**

En la página 49 en la figura 12 se presenta el resultado donde se evidencia que la eficiencia operativa después de la implementación de maquinaria al disminuir la merma del proceso en un 56%, estadísticamente se referencia con un valor p obtenido (0.011) siendo menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la implementación de maquinarias mejora los eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS, Barranca 2024. Así mismo León (2021), en su tesis "Optimización de tiempos y métodos de trabajo en los procesos de fabricación en el área de chocolates de la empresa 'Confiteca S.A.'"

para el incremento de la productividad”, demostró que la optimización de tiempos y métodos de trabajo mediante la observación directa y la toma de tiempos cronométricos llevó a una mejora significativa en la productividad de la empresa. En particular, la estandarización de tiempos en los procesos de trituración, torrefacción, molienda, mezclada, refinación, conchado, templado, moldeo y empaque permitió aumentar la eficiencia de los trabajadores, resultando en un aumento del 19.99% en la producción de chocolate negro y 14.03% en la producción de chocolate blanco. Alvarado y Chávez (2019), en su estudio sobre la optimización del proceso flexográfico en la empresa “Flexoviteq” mediante la metodología Kaizen, utilizaron herramientas de calidad y técnicas de observación para estandarizar procesos y mejorar la utilización de recursos y tiempos, favoreciendo la productividad y la calidad del producto final. De manera similar, Mendoza y Vargas (2017) en su tesis “Optimización del proceso productivo para incrementar la utilidad en Mundo Verde”, abordaron la necesidad de mejorar los procesos productivos para cumplir con la demanda de pedidos. Mediante la correcta distribución y optimización de cada área, lograron un crecimiento en los ingresos y una disminución en los gastos, beneficiando tanto a la empresa como a los empleados. En conjunto, estos estudios refuerzan los resultados obtenidos en la Panificadora MILKRIS, mostrando que la implementación de mejoras en maquinaria y métodos de trabajo efectivamente conduce a una optimización de la eficiencia operativa y un incremento en la productividad.

- **Cuarta discusión**

En la página 52 en la figura 14, los resultados evidencian que los costos de operativos disminuyeron significativamente tras la implementación de la maquinaria representándose estadísticamente con un valor p obtenido (0.000) siendo menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, estos resultados obtenidos en este estudio se comparan con investigaciones

previas que abordan la reducción de costos operativos mediante la implementación de mejoras en maquinaria y métodos de trabajo. En el estudio de León (2021), se observó que la optimización de tiempos y métodos de trabajo, junto con la estandarización de procesos, no solo incrementó la productividad, sino que también resultó en una reducción de costos operativos debido a la disminución de mermas y desperdicios. La implementación de maquinarias más eficientes y el uso de técnicas de control de calidad permitieron una producción más controlada y con menores costos asociados a ineficiencias. Pacheco (2018) también demostró que la aplicación de metodologías de mejora continua, como las 8 disciplinas y las 5S, llevó a una reducción significativa en los costos operativos. La eliminación de actividades que no agregaban valor y la mejora en la eficiencia del flujo de trabajo contribuyeron a un uso más eficaz de los recursos y, por ende, a menores costos operativos. De manera similar, Alvarado y Chávez (2019) encontraron que la implementación de la metodología Kaizen en procesos de impresión flexográfica resultó en una reducción de costos operativos a través de la optimización del uso de materiales y la reducción de tiempos de inactividad. La estandarización de procesos y la mejora continua en la utilización de maquinaria también jugaron un papel crucial en la disminución de costos. Estos estudios respaldan los hallazgos en la Panificadora MILKRIS, demostrando que la implementación de mejoras en maquinaria y métodos de trabajo efectivamente lleva a una reducción de costos operativos, aumentando la eficiencia y optimizando el uso de recursos en el proceso productivo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Primera Conclusión

Se concluye que la implementación de la máquina laminadora incrementó significativamente la optimización del tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS en un 4.3%. Esto se evidenció mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon, que mostró un valor p de 0.030, permitiendo aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Este hallazgo corrobora la hipótesis general y es consistente con estudios previos que también demostraron mejoras en la eficiencia productiva tras la estandarización de tiempos y optimización de procesos.

Segunda Conclusión

Se concluye que la implementación de maquinarias incrementó significativamente la capacidad productiva en la Panificadora MILKRIS. La producción de panes aumentó en un rango de 10 a 13 panes por coche, incrementando de 1620 a 1672 panes. Este incremento fue estadísticamente significativo, con una prueba T para muestras relacionadas mostrando un valor p de 0.001, lo que permitió aceptar la hipótesis alterna. Estos resultados están alineados con estudios previos que demuestran la relación entre la optimización de recursos y la mejora en el desempeño operativo.

Tercera Conclusión

Se concluye que la implementación de la máquina laminadora mejoró significativamente la eficiencia operativa en la Panificadora MILKRIS al disminuir la merma del proceso en un 56%. Este resultado fue estadísticamente significativo con un valor p de 0.011, lo que permitió

rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones anteriores que también demostraron mejoras en la eficiencia operativa tras la optimización de tiempos y métodos de trabajo.

Cuarta Conclusión

Se concluye que la implementación de maquinarias disminuyó significativamente los costos operativos en la Panificadora MILKRIS, lo cual se reflejó en un aumento de las ganancias. La prueba T pareada mostró un valor p de 0.000, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, confirmando que la disminución de los costos operativos es significativa y contribuye a la rentabilidad de la panificadora.

Recomendaciones

Primera Recomendación

Se recomienda continuar con la implementación y mantenimiento de las maquinarias laminadoras y otras tecnologías que han demostrado optimizar el tiempo de producción en la Panificadora MILKRIS. Es crucial seguir monitoreando los tiempos de ciclo y realizar ajustes periódicos para mantener y mejorar la eficiencia lograda, asegurando así una operación continua y fluida.

Segunda Recomendación

Se sugiere ampliar la capacidad productiva mediante la adquisición de nuevas maquinarias y la capacitación continua del personal. Aumentar la cantidad de equipos disponibles y mejorar las habilidades de los trabajadores permitirá sostener el incremento en la producción de panes, manteniendo altos niveles de calidad y eficiencia operativa.

Tercera Recomendación

Es recomendable establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para todas las maquinarias implementadas. Este programa debe incluir inspecciones regulares, limpieza y reparaciones necesarias para minimizar la merma del proceso y evitar paradas inesperadas en la producción, garantizando así la continuidad y calidad del producto final.

Cuarta Recomendación

Se aconseja realizar un análisis financiero periódico para evaluar los costos operativos y las ganancias obtenidas tras la implementación de las maquinarias. Esto permitirá identificar oportunidades adicionales para reducir costos y aumentar la rentabilidad. Además, se debe considerar la reinversión de parte de las ganancias en mejoras tecnológicas y capacitación del personal para mantener la competitividad en el mercado.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

Fuentes bibliográficas

- Alvarado, S y Chavéz, M. (2019). Propuesta de optimización del proceso flexográfico de la empresa Flexoviteq mediante la metodología Kaizen [Tesis de título profesional, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47074>
- Atkinson, A. A., Kaplan, R. S., y Matsumura, E. M. (2011). Management Accounting: Information for Decision-Making and Strategy Execution (6th ed.). Pearson.
- Boyd, L. H., y Gupta, M. C. (2004). Constraints Management: What Is the Theory?. International Journal of Production Research.
- Calderón, B. (2019). “Elaboración de un plan estratégico para la optimización de recursos en el diario judicial regional Así – 2019” [Tesis de título profesional, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio institucional.
- Cesar, Y. (2018). “Optimización de tiempos de reparación aplicando la metodología lean service en un taller de reparaciones de equipo pesado” [Tesis de título profesional, Universidad de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624478/YANTAS_PC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coro, E y Fuentes, L. (2019). Optimización de la producción en el volumen de ventas en la panadería “CRONST PAN “periodo 2018 [Tesis de título profesional, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5777>

- Drury, C. (2013). *Management and Cost Accounting* (8th ed.). Cengage Learning.
- Guerra, M. (2019). "Optimización del tiempo de maduración de carnes de cerdo y vacuno durante el proceso de refrigeración" [Tesis de título profesional, Universidad Federico Villareal]. Repositorio institucional.
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3828>
- Heizer, J., y Render, B. (2014). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (11th ed.). Pearson.
- Hernández, Juan, and Antonio Vizán. 2013. *Lean Manufacturing*. Fundación. Madrid.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hopp, W. J., y Spearman, M. L. (2016). *Factory Physics* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., y Rajan, M. V. (2012). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis* (14th ed.). Pearson.
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6009/CALDER%203%93N%20CASAS%20BRAD%20BODYE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Johnson, A., y Smith, B. (2023). The Impact of Advanced Machinery on Production Efficiency. *Journal of Industrial Engineering*, 45(2), 112-125.
- Julca, V. y Chuquipoma, J. (2022) "Propuesta de implementación de un sistema de gestión para reducir los costos operativos en las áreas de almacén y producción en una panadería, Trujillo 2022" [Tesis de título profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32241/Chuquipoma%20Meza%20>

%20Jhordana%20Mia%20-%20Julca%20Briones%2c%20Victor%20Alexander%20-%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kumar, S. (2021). Technological Innovation in Food Industry: A Case Study. *International Journal of Engineering and Technology*, 9(3), 78-85.

Lean Enterprise Institute. (2020). *Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers* (5th ed.). Lean Enterprise Institute, Inc.

Lenin, P. (2020). “Implementación de mejoras en el área de producción para reducir costos de operación en una empresa panadera” [Tesis de título profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23456/Pel%c3%a1ez%20P%c3%a9rez%20Lenin%20Estuardo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.

Liker, Jeffrey K. 2004. *Las Claves de Exito de Toyota*. Gestión 20. España.

Madrujano, E y Vigil, F. (2021). “Propuesta para optimizar el proceso de producción en una empresa panificadora aplicando lean Manufacturing” [Tesis de título profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.

<http://hdl.handle.net/10757/656057>

Mendoza, A y Vargas, D. (2017). *Optimización Del Proceso Productivo Para Incrementar La Utilidad En Mundo Verde* [Tesis de título profesional, Universidad de Guayaquil].

Repositorio institucional.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22541/1/TESIS%20ANGELA%20MENDOZA%20Y%20DANIELA%20VARGAS.pdf>

- Merkert, R., y Morrell, P. S. (2016). *Airline Operations and Management: A Management Textbook*. Routledge.
- Milagros, A. (2021). “Mejora en el proceso de producción de la panificadora aya empleando herramientas de ingeniería” [Tesis de título profesional, Universidad de Lima]. Repositorio institucional.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14714/Almeyda-Espinoza_Mejora-proceso-producci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Moreno Tapia, Javier. 2014. “Tipos de Investigación.” *DIVULGARE Boletín Científico de La Escuela Superior de Actopan* 1(1):4–7. doi: 10.29057/esa.v1i1.1580.
- Nelson, C. (2018) “Propuesta de mejora en la distribución de planta y los métodos de trabajo para reducir el costo de producción de alimentos procesados en un supermercado” [Tesis de título profesional, Universidad Peruana de ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625135/CUSMA_DN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Niklas modig, par ahlstrom. 2015. *Esto Es Lean Resolviendo La Paradoja de Eficiencia*.
- Pacheco, V. (2018). Implementación de un modelo de mejora para optimizar el tiempo de entrega de los productos “alto de basta” y “alto de camisa” en el proceso confección, arreglo y modificación, mediante la aplicación de las 8 disciplinas. Caso: SYMP – Sastrería. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Ecuador]. Repositorio institucional.
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14869>
- Rother, M., y Shook, J. (2016). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.

- Shingo, Shigeo. 1985. "Shigue Shingo Poka Yoke.Pdf." 230.
- Slack, N., Chambers, S., y Johnston, R. (2010). Operations Management (6th ed.). Pearson Education.
- Smith, C. (2023). Automation and Efficiency in Food Production. Food Technology Review, 17(4), 210-225.
- Socconini, Luis. 2019. "Limitantes de La Productividad." Lean Manufacturing Paso a Paso 1:28–45.
- Stevenson, W. J. (2012). Operations Management (11th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Vilchez, J. y Ramón, J. (2019) Metodología seis sigmas "Proceso de medición y análisis mediado por software Minitab". <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/Vilchez.pdf>
- Vitez, O. (2022). Operational Efficiency in Manufacturing. Operations Management Journal, 36(1), 45-58.
- Womack, J. P., y Jones, D. T. (1996). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon y Schuster.
- Womack, J. P., y Jones, D. T. (2020). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation (2nd ed.). Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., y Roos, D. (2020). The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production. Free Press.
- Yantas, C. (2018). "Optimización de tiempos de reparación aplicando la metodología Lean Service en un taller de reparaciones de equipo pesado" [Tesis de título profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624478/YANTA_S_PC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Hernández, Juan, and Antonio Vizán. 2013. *Lean Manufacturing*. Fundación. Madrid.
- Liker, Jeffrey K. 2004. *Las Claves de Exito de Toyota*. Gestión 20. España.
- Moreno Tapia, Javier. 2014. “Tipos de Investigación.” *DIVULGARE Boletín Científico de La Escuela Superior de Actopan* 1(1):4–7. doi: 10.29057/esa.v1i1.1580.
- Niklas modig, par ahlstrom. 2015. *Esto Es Lean Resolviendo La Paradoja de Eficiencia*.
- Shingo, Shigeo. 1985. “Shigue Shingo Poka Yoke.Pdf.” 230.
- Socconini, Luis. 2019. “Limitantes de La Productividad.” *Lean Manufacturing Paso a Paso* 1:28–45.

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA LA

VARIABLE INDEPENDIENTE: IMPLEMENTACIÓN DE MÁQUINARÍA

ESCALA DE CALIFICACION; Número del 1 al 5 según crea conveniente su respuesta

1: Totalmente en desacuerdo	2: En desacuerdo	3: Neutro	4. De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo
------------------------------------	-------------------------	------------------	----------------------	---------------------------------

Implementacion de Maquinarias					
CAPACIDAD PRODUCTIVA	1	2	3	4	5
1 ¿La nueva maquinaria ha incrementado significativamente nuestra capacidad de producción diaria, permitiéndonos fabricar más productos en menos tiempo?					
2 ¿La implementación de la nueva maquinaria nos permite responder con mayor rapidez y eficacia a los pedidos urgentes de nuestros clientes?					
3 ¿La nueva maquinaria ha reducido los tiempos de inactividad en nuestra producción, lo que ha resultado en un proceso de fabricación más continuo y eficiente?					
4 Desde que se implementó la nueva maquinaria, ¿He notado un incremento claro y constante en la cantidad de productos que podemos producir?					
5 ¿La nueva maquinaria nos proporciona una mayor flexibilidad para ajustar la producción según las demandas cambiantes del mercado y de nuestros clientes?					
EFICIENCIA OPERATIVA	1	2	3	4	5
6 ¿Considero que la nueva maquinaria es fácil de operar y no requiere habilidades técnicas avanzadas, lo que facilita su uso por parte de todo el personal?					
7 ¿La precisión de la nueva maquinaria ha reducido significativamente los errores en el proceso de producción, mejorando la calidad del producto final?					
8 ¿Desde la implementación de la nueva maquinaria, la calidad de nuestros productos ha mejorado, lo cual ha sido notado y apreciado por nuestros clientes?					
9 ¿La formación y capacitación recibida para operar la nueva maquinaria fue adecuada y me siento completamente capacitado para utilizarla de manera efectiva?					
10 En comparación con la maquinaria anterior, ¿La nueva requiere menos mantenimiento y reparaciones, lo que ha reducido los tiempos de inactividad por estas razones?					
COSTOS DE OPERACIÓN	1	2	3	4	5
11 ¿La nueva maquinaria es más eficiente en términos de consumo de energía, lo que ha resultado en una reducción notable de nuestros costos energéticos?					
12 ¿Los costos asociados al mantenimiento de la nueva maquinaria son menores en comparación con la maquinaria que utilizábamos anteriormente?					
13 ¿Considero que la inversión en la nueva maquinaria se amortizará en un tiempo razonable debido a los ahorros y beneficios que hemos observado hasta ahora?					
14 ¿La nueva maquinaria ha permitido reducir los costos de insumos o materiales, optimizando su uso y reduciendo el desperdicio?					
15 ¿La nueva maquinaria es más eficiente en el uso de recursos como agua y electricidad, contribuyendo a una operación más sostenible y económica?					

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA LA

VARIABLE DEPENDIENTE: OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO

ESCALA DE CALIFICACION; Número del 1 al 5 según crea conveniente su respuesta

1: Totalmente en desacuerdo	2: En desacuerdo	3: Neutro	4. De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo
------------------------------------	-------------------------	------------------	----------------------	---------------------------------

OPTIMIZACION DE TIEMPO					
REDUCCION DE TIEMPO DE CICLO	1	2	3	4	5
1 ¿La nueva maquinaria ha disminuido significativamente el tiempo necesario para completar un ciclo de producción, permitiéndonos cumplir con los pedidos de manera más eficiente?					
2 ¿Desde la implementación de la nueva maquinaria, hemos observado una notable aceleración en el proceso de producción sin que esto comprometa la calidad del producto final?					
3 ¿La nueva maquinaria ha mejorado considerablemente la eficiencia de cada ciclo de producción, permitiéndonos aumentar la producción en menos tiempo y con menos esfuerzo?					
EFICIENCIA DEL FLUJO DE TRABAJO	1	2	3	4	5
4 ¿La nueva maquinaria ha contribuido a mantener un flujo de trabajo continuo, reduciendo las interrupciones innecesarias y mejorando la productividad general?					
5 ¿La implementación de la nueva maquinaria ha mejorado la coordinación y sincronización entre las diferentes etapas del proceso de producción, facilitando un trabajo más armonioso y eficiente?					
6 ¿La nueva maquinaria ha ayudado a optimizar la distribución y ejecución de tareas entre el equipo, resultando en un flujo de trabajo más ordenado y eficiente?					

ANEXO 3: BASE DE DATOS DEL CUESTIONARIO
VARIABLE INDEPENDIENTE: IMPLEMENTACION DE MAQUINARIAS

N°	IMPLEMENTACION DE MAQUINARIAS																			ST1	V1
	CAPACIDAD PRODUCTIVA						EFICIENCIA OPERATIVA						COSTOS OPERATIVOS								
	1	2	3	4	5	S1	6	7	8	9	10	S2	11	12	13	14	15	S2			
1	4	3	5	3	3	18	4	4	5	3	4	20	4	3	5	5	4	21	59	Alto	
2	3	4	4	3	5	19	2	4	3	1	3	13	2	4	5	5	4	20	52	Bajo	
3	5	3	5	4	2	19	1	3	5	3	4	16	5	3	3	4	3	18	53	Medio	
4	3	5	4	3	5	20	3	4	5	3	5	20	2	4	5	5	3	19	59	Alto	
5	4	2	5	3	5	19	2	4	5	3	4	18	1	2	4	2	5	14	51	Bajo	

ANEXO 4: BASE DE DATOS DEL CUESTIONARIO
VARIABLE DEPENDIENTE: IMPLEMENTACION DE MAQUINARIAS

OPTIMIZACION DE TIEMPO											ST 2	V1
REDUCCION DE TIEMPO DE CICLO					EFICIENCIA DEL FLUJO DE TRABAJO							
1	2	3	S1	4	5	6	S2					
2	5	3	10	4	2	5	11	21	Alto			
3	1	2	6	5	3	3	11	17	Bajo			
3	3	4	10	4	3	5	12	22	Alto			
2	5	3	10	2	4	3	9	19	Medio			
3	4	3	10	4	5	3	12	22	Alto			

ANEXO 4: MATERIALES POR COCHES DE PAN

Un coche de caracol (18 latas = 20 panes x costos)

un coche de pan = 360 panes

Seis coches de pan = 2160 panes

Materiales x coche	6 coches
4800 de agua	28800 de agua
10kg de harina	60 kg
1800 gr de azucar	10.8 kg
1000g de manteca	6 kg
200g de sal	1.2 kg
100g de mejorador	0.6 kg
200g de levadura seca	1.2 kg
unas gotas de colorante	gotas x6

ANEXO 5: COSTOS POR COCHES DE PAN

Insumos	costos	Costo mensual	Costo anual
10 Kg de harina	S/ 27.00	S/ 810.00	S/ 9,720.00
1.8 kg de azucar	S/ 5.50	S/ 165.00	S/ 1,980.00
1 kg de manteca	S/ 8.60	S/ 258.00	S/ 3,096.00
200g de levadura	S/ 2.00	S/ 60.00	S/ 720.00
100g de sal	S/ 0.10	S/ 3.00	S/ 36.00
100g de mejorador	S/ 0.80	S/ 24.00	S/ 288.00
Colorante agua	S/ 1.00	S/ 30.00	S/ 360.00
Huevo	S/ 2.00	S/ 60.00	S/ 720.00
Petroleo	S/ 7.00	S/ 210.00	S/ 2,520.00
Inversion	S/ 54.00	S/ 1,620.00	S/ 19,440.00
Precio bruto	S/ 72.00	S/ 2,160.00	S/ 25,920.00
Ganancia	S/ 18.00	S/ 540.00	S/ 6,480.00

ANEXO 6: TIEMPO DE LAS OPERACIONES SIN LAMINADORA

Operaciones	Tiempo (seg)
Recepcion de la materia prima	xxxx
Pesado y dosificado de la MP	240
Mezcla en la amasadora 2 en 1	300
Porcinado-separacion de la masa	180
Laminadora-labrado de la masa para estirar	450
Enroscar-echa el aceite en la masa y se enrolla	120
Cortar y moldear	90
Recojo y tapado	240
Fermentacion-reposos	7200
Pintado	420
Horneado	900
TOTAL DE TIEMPO (SEG)	10140

ANEXO 7: TIEMPO DE LAS OPERACIONES CON LAMINADORA

Operaciones	Tiempo (seg)
Recepcion de la materia prima	xxxx
Pesado y dosificado de la MP	240
Mezcla en la amasadora 2 en 1	300
Porcinado-separacion de la masa	30
Laminadora-labrado de la masa para estirar	180
Enroscar-echa el aceite en la masa y se enrolla	120
Cortar y moldear	90
Recojo y tapado	240
Fermentacion-reposos	7200
Pintado	420
Horneado	900
TOTAL DE TIEMPO (SEG)	9720

ANEXO 8: CRONOGRAMA DEL PROYECTO Y RESULTADOS

		enero				febrero				marzo				abril					mayo				junio				julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		01-01 al 07-1	08-01 al 14-1	15-01 al 21-1	22-01 al 28-1	29-01 al 04-02	05-02 al 11-02	12-02 al 18-02	19-02 al 25-02	26-02 al 03-03	04-03 al 10-03	11-03 al 17-03	18-03 al 24-03	26-03 al 01-04	02-04 al 08-04	09-04 al 15-04	16-04 al 22-04	23-04 al 29-04	30-04 al 06-05	07-05 al 13-05	14-05 al 20-05	21-05 al 27-05	28-05 al 03-06	04-06 al 10-06	11-06 al 17-06	18-06 al 24-06	25-06 al 01-07	02-07 al 08-07	09-07 al 15-07	16-07 al 22-07
Elección del tema	1 semana		x																											
Problemática y objetivos	2 semanas			x	x																									
Antecedentes, bases teóricas e hipótesis	1 semana					x																								
registros	2 semanas						x	x																						
Elección de la población	3 semanas								x	x	x																			
procedimientos	4 semanas										x	x	x	x																
recolección de datos	8 semanas														x	x	x	x	x	x	x	x								
análisis de resultados mediante spss	3 semanas																						x	x	x					
discusión y conclusión	2 semanas																										x	x		