

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANAGEMENT PARA
REDUCIR LA MERMA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO EN
UNA CADENA DE RESTAURANTES DE COMIDA RÁPIDA
EN LA CIUDAD DE LIMA"

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autores:

Fabiola Natividad Huayta Castillo
Gabriela Stephanie Cisneros Zuñiga

Asesor:

Ing. Oskart Teodoro Ramírez Guija
(0000-0002-8852-4954)

Lima - Perú



JURADO EVALUADOR

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Jurado 1 Presidente(a) | OSCAR ABRAHAM MORALES DA COSTA |
| | Nombre y Apellidos |

| | |
|----------|----------------------------------|
| Jurado 2 | WILBERT JOSE GARATE PUSSE |
| | Nombre y Apellidos |

| | |
|----------|-------------------------------------|
| Jurado 3 | OSKART TEODORO RAMIREZ GUIJA |
| | Nombre y Apellidos |

INFORME DE SIMILITUD

IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANAGEMENT PARA REDUCIR LA MERMA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO EN UNA CADENA DE RESTAURANTES DE COMIDA RÁPIDA EN LA CIUDAD DE LIMA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|-----------|---|---------------|
| 1 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 2 | repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 3 | www.coursehero.com Fuente de Internet | 2% |
| 4 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1% |
| 5 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 1% |
| 6 | Submitted to Universidad Tecnologica de Honduras Trabajo del estudiante | 1% |
| 7 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante | <1% |
| 9 | repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet | <1% |
| 10 | repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 11 | repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet | <1% |



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, quienes me inculcaron los valores que guían mi vida, y a mi hermana, a quien siempre agradeceré su apoyo incondicional.

A mi mamá y a mi abuela, por su amor y fe inquebrantable, especialmente en los momentos difíciles en los que pensé en rendirme. Gracias por motivarme a ser constante y superarme siempre.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su constante guía y fortaleza, que me han permitido alcanzar este momento.

A mi madre, por su apoyo incondicional; a las personas cercanas, por su apoyo; y a Dios, por ser mi guía y fortaleza.



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE DE FIGURAS | 9 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 11 |
| ANEXOS | 13 |
| JURADO EVALUADOR | 2 |
| INFORME DE SIMILITUD | 3 |
| DEDICATORIA | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| RESUMEN | 14 |
| ABSTRACT | 15 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 16 |
| 1.1. Realidad problemática | 16 |
| 1.2. Identificación del problema | 17 |
| 1.3. Formulación del problema | 1 |
| 1.3.1. Problema general | 1 |
| 1.3.2. Problemas Específicos | 1 |
| 1.4. Objetivos..... | 1 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 1 |
| 1.4.2. Objetivos específicos: | 2 |
| 1.5. Hipótesis | 2 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA | 7 |
| 2.1. Marco teórico | 7 |
| 2.2. Antecedentes de la investigación..... | 19 |
| 2.2.1. Investigaciones a nivel Internacional | 19 |
| 2.3 Enfoque de investigación | 30 |
| 2.4 Diseño de la investigación..... | 31 |
| 2.5 Población..... | 32 |
| 2.6 Muestra..... | 32 |
| 2.7 Muestreo..... | 33 |
| 2.8 Técnica e instrumentos de recopilación de datos | 34 |
| 2.8.3 Medición de indicadores | 35 |
| 2.9 Procedimiento de recolección de datos | 36 |



| | |
|---|-----------|
| 2.10 Aspectos éticos..... | 36 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS..... | 37 |
| Análisis del ahorro obtenido | 59 |
| PRUEBA DE HIPÓTESIS..... | 60 |
| Resultados descriptivos sobre la cantidad de pedido..... | 63 |
| Resultados descriptivos acerca del sobre stock..... | 66 |
| Resultados inferenciales..... | 69 |
| Evaluación de la hipótesis general | 69 |
| Prueba estadística empleada | 70 |
| <i>Decisión.....</i> | <i>70</i> |
| <i>Hipótesis general.....</i> | <i>71</i> |
| <i>Nivel de significancia.....</i> | <i>71</i> |
| <i>Criterio de decisión</i> | <i>71</i> |
| <i>Prueba estadística empleada</i> | <i>71</i> |
| <i>Decisión.....</i> | <i>72</i> |
| Evaluación de la hipótesis específica 1..... | 72 |
| <i>Hipótesis de normalidad</i> | <i>72</i> |
| <i>Nivel de significancia.....</i> | <i>72</i> |
| <i>Criterio de decisión.....</i> | <i>72</i> |
| <i>Prueba estadística empleada</i> | <i>73</i> |
| <i>Decisión.....</i> | <i>73</i> |
| <i>Hipótesis específica 1.....</i> | <i>74</i> |
| <i>Criterio de decisión.....</i> | <i>74</i> |
| <i>Prueba estadística empleada</i> | <i>75</i> |
| <i>Decisión.....</i> | <i>75</i> |
| Evaluación de la hipótesis específica 2..... | 75 |
| <i>Hipótesis de normalidad</i> | <i>75</i> |
| <i>Nivel de significancia.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Criterio de decisión.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Prueba estadística empleada</i> | <i>76</i> |
| <i>Decisión.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Hipótesis específica 2</i> | <i>77</i> |
| <i>Nivel de significancia.....</i> | <i>77</i> |
| <i>Regla para tomar una decisión.....</i> | <i>77</i> |
| <i>Prueba estadística empleada</i> | <i>78</i> |
| <i>Decisión.....</i> | <i>78</i> |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN..... | 79 |
| 4.1 Discusión..... | 79 |



4.2 Alcances 80

4.3 Limitaciones 80

4.4 Implicancias 81

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES..... 82

RECOMENDACIÓN 83

REFERENCIAS 85

ANEXOS 88

Anexo 1 88



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de Pareto | 19 |
| Figura 2. Proceso de recepción de mercadería AS IS – 1 | 47 |
| Figura 3. Proceso de recepción de mercadería AS IS -2 | 48 |
| Figura 4. Proceso de manejo de stock y sugerencia AS IS..... | 50 |
| Figura 5. Proceso de Merma de producto AS IS | 51 |
| Figura 6. Proceso de recepción de mercadería TO BE 1/2..... | 52 |
| Figura 7. Proceso de recepción de mercadería TO BE 2/2..... | 53 |
| Figura 8. Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 1/3 | 55 |
| Figura 9. Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 2/3 | 56 |
| Figura 10. Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 3/3 | 57 |
| Figura 11. Proceso de manejo de stock y sugerencia TO BE..... | 58 |
| Figura 12. Q-Q normal sobre la merma (kg) antes de la implementación de lean management | 61 |
| Figura 13. Q-Q normal sobre la merma (kg) después de la implementación de lean management | 62 |
| Figura 14. Q-Q normal sobre la cantidad de pedido (kg) antes de la implementación de lean management | 65 |
| Figura 15. Q-Q normal sobre la cantidad de pedido (kg) después de la implementación de lean management | 65 |
| Figura 16. Q-Q normal acerca del sobre stock (kg) antes de la implementación de lean management | 68 |

Implementación de lean management para reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en la ciudad de Lima.



Figura 17.Q-Q normal acerca del sobre stock (kg) después de la implementación de lean management..... 68



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Valoración para la puntuación de Expertos..... | 18 |
| Tabla 2 Puntuación de Expertos | 18 |
| Tabla 3 Matriz de consistencia | 28 |
| Tabla 4 Data real demanda, merma, cantidad pedida y stock | 38 |
| Tabla 5 Pronóstico de la demanda y MAD..... | 39 |
| Tabla 6 EQQ..... | 40 |
| Tabla 7 Cantidad pedida y merma proyectadas..... | 41 |
| Tabla 8 Comparativo de la merma antes y después..... | 42 |
| Tabla 9 Comparativo de la cantidad pedida antes y después | 43 |
| Tabla 10 Data real de la cantidad pedida y stock | 44 |
| Tabla 11 Comparativo del stock antes y después | 45 |
| Tabla 12 Reducción de merma porcentual y en kg | 59 |
| Tabla 13 Ahorro en soles por reducción de merma..... | 59 |
| Tabla 14 Reducción de stock porcentual y en kg. | 59 |
| Tabla 15 Reducción de merma (kg) antes y después de aplicar lean management..... | 60 |
| Tabla 16 Resumen del procesamiento de casos sobre la merma antes y después de aplicar lean management | 60 |
| Tabla 17 Estadísticos descriptivos sobre la merma (kg) antes y después de la implementación de lean management..... | 61 |
| Tabla 18 Cantidad de pedido (kg) antes y después de la implementación de lean management | 63 |



| | |
|---|----|
| Tabla 19 Resumen de procesamiento de casos sobre la cantidad de pedido antes y después de la implementación de lean management | 63 |
| Tabla 20 Resumen de procesamiento de casos sobre la cantidad de pedido antes y después de la implementación de lean management | 64 |
| Tabla 21 Stock (kg) antes y después de la implementación de lean management | 66 |
| Tabla 22 Resumen de procesamiento de casos sobre el sobre stock (kg) antes y después de la implementación de lean management | 66 |
| Tabla 23 Estadísticos descriptivos sobre el sobre stock (kg) antes y después de la implementación de lean management | 67 |
| Tabla 24 Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre la merma (kg) antes y después de la implementación de lean management | 70 |
| Tabla 25 Prueba a de Wilcoxon sobre la hipótesis general | 71 |
| Tabla 26 Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre la cantidad de pedido (kg) antes y después de la implementación de lean management | 73 |
| Tabla 27 Prueba a de T de Student de muestras emparejadas sobre la hipótesis específica 1 | 75 |
| Tabla 28 Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre el sobrestock (kg) antes y después de la implementación de lean management | 76 |
| Tabla 29 Prueba a de Wilcoxon sobre la hipótesis específica | 78 |



ANEXOS

Anexo 1 Diagrama de Ishikawa..... 83



RESUMEN

La investigación aborda la problemática de la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima, originada por la falta de un sistema eficiente de gestión de demanda y control de inventarios. Actualmente, cada local realiza pedidos de manera independiente, basándose únicamente en datos históricos de ventas, lo que genera sobreproducción, pérdidas económicas y un impacto negativo en la rentabilidad.

El objetivo principal fue determinar cómo la implementación de Lean Management podría reducir la merma en la producción de pollo. Para ello, se recopiló información sobre los niveles de stock, cantidades pedidas y reportes de merma entre julio de 2022 y junio de 2023. Además, se utilizaron diagramas AS-IS y TO-BE para analizar el estado actual de los procesos, identificar ineficiencias y diseñar un estado futuro optimizado que permita mejorar la gestión.

La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental, evaluando la situación antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una reducción del 50.3% en la merma, validando la hipótesis de que Lean Management mejora significativamente la gestión de recursos en este tipo de negocios.

La implementación de Lean Management no solo optimizó los costos operativos, sino que también estableció un modelo replicable para otras cadenas de restaurantes, alineándose con los principios de sostenibilidad y competitividad en la industria alimentaria.

Palabras clave: Lean Management, merma, producción de pollo, gestión de pedidos, control de inventarios, diagramas AS-IS y TO-BE, eficiencia operativa



ABSTRACT

The research addresses the issue of waste in chicken production at a fast-food restaurant chain in Lima, caused by the lack of an efficient demand management and inventory control system. Currently, each location places orders independently, relying solely on historical sales data, which results in overproduction, economic losses, and a negative impact on profitability.

The main objective was to determine how the implementation of Lean Management could reduce waste in chicken production. To achieve this, data was collected on stock levels, order quantities, and waste reports between July 2022 and June 2023. Additionally, AS-IS and TO-BE diagrams were used to analyze the current state of processes, identify inefficiencies, and design an optimized future state to improve management.

The methodology employed was a quantitative approach with a pre-experimental design, assessing the situation before and after the intervention. The results showed a 50.3% reduction in waste, validating the hypothesis that Lean Management significantly improves resource management in this type of business.

The implementation of Lean Management not only optimized operational costs but also established a replicable model for other restaurant chains, aligning with sustainability and competitiveness principles in the food industry.

Keywords: Lean Management, waste, chicken production, order management, inventory control, AS-IS and TO-BE diagrams, operational efficiency.



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el contexto actual, la industria de la comida rápida ha experimentado un crecimiento significativo en Lima y otras ciudades principales del Perú. Este sector se caracteriza por una alta demanda de productos de rápida preparación y accesibles, lo que ha obligado a las empresas a optimizar sus procesos productivos para mantener la competitividad. Según datos de la Cámara de Comercio de Lima (2022), el sector de alojamiento y restaurantes representa un importante porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI), destacando la importancia de las empresas dedicadas a la alimentación rápida.

Sin embargo, una de las problemáticas recurrentes en este tipo de negocios es la merma o desperdicio de alimentos, especialmente en la categoría de productos perecederos como el pollo. La gestión inadecuada de inventarios, el manejo ineficiente de la producción y la fluctuante demanda de los consumidores generan niveles críticos de desperdicio. En restaurantes de comida rápida, el pollo es un ingrediente clave cuya pérdida impacta directamente en los costos operativos y la rentabilidad del negocio. Estudios previos en el sector alimentario revelan que hasta un 30% de la producción de pollo puede desperdiciarse si no se gestionan adecuadamente los procesos de inventario y preparación.

Además, el Lean Management, una metodología ampliamente utilizada para la optimización de procesos en diversas industrias, ha demostrado ser efectiva para reducir los desperdicios (mermas) y mejorar la eficiencia en la producción. Esta filosofía, originalmente desarrollada por Toyota, busca la eliminación de actividades que no agregan



valor mediante herramientas como el Just In Time (JIT), el Kaizen y las 5S. De acuerdo con Cuatrecasas (2014), la implementación de Lean Management puede incrementar la eficiencia en la producción al reducir el desperdicio de materia prima en sectores como la industria alimentaria.

En este contexto, la presente investigación propone la implementación de Lean Management en la producción de pollo de una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima. El objetivo es reducir los altos niveles de merma causados por una gestión deficiente de inventarios y fluctuaciones en la demanda, lo que permitirá optimizar los costos operativos y garantizar un producto de alta calidad para los consumidores. La optimización de estos procesos contribuirá a mejorar la competitividad del restaurante en un entorno cada vez más exigente.

1.2. Identificación del problema

En la actualidad, la cadena de restaurantes de comida rápida en estudio enfrenta un problema crítico relacionado con el alto nivel de merma en la producción de pollo, lo cual impacta negativamente tanto en la eficiencia operativa como en la rentabilidad del negocio. La merma es causada por una serie de factores que incluyen la falta de planificación adecuada, una gestión ineficiente de inventarios, y un manejo inadecuado de los insumos durante la preparación de los alimentos. Como resultado, el restaurante enfrenta pérdidas económicas importantes debido al desperdicio de pollo, un producto clave en su oferta. Para la identificación de las causas del problema, se procedió a realizar un análisis de puntuación de expertos, en el que se reunieron las opiniones de cinco personas familiarizadas con el abastecimiento y la producción de pollo en el sector de comida rápida.



Utilizando un rango del 1 al 3, donde 1 es baja y 3 es alta, cada experto calificó las causas propuestas en función de su importancia y frecuencia (ver tabla 1).

Tabla 1

Valoración para la puntuación de Expertos

| Importancia | Frecuencia |
|-------------|------------|
| Alta | 3 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se presentan las 7 causas que se identificaron a partir del diagrama de Ishikawa elaborado (consultar Anexo 1), las cuales están relacionadas con el problema de la merma en la producción de pollo.

Tabla 2

Puntuación de Expertos

| N° | Causas | Operarios | | | | | Valoración |
|----|---|-----------|---|---|---|---|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | El área de producción incumple con las proyecciones para la demanda, lo que genera sobreproducción. | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14 |
| 2 | El personal no está capacitado adecuadamente para manejar los pedidos. | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 13 |
| 3 | Falta de control de calidad en el manejo del pollo, que lleva a un alto índice de merma. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4 | Falta de un sistema eficaz para proyectar los pedidos en las tiendas. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 |
| 5 | Errores en el manejo y preparación del pollo durante la producción. | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 |
| 6 | Falta de supervisión en los procesos de producción, lo que resulta en prácticas ineficientes. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | Problemas en la rotación de inventarios que llevan a la pérdida de producto. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | | | | | | | 67 |

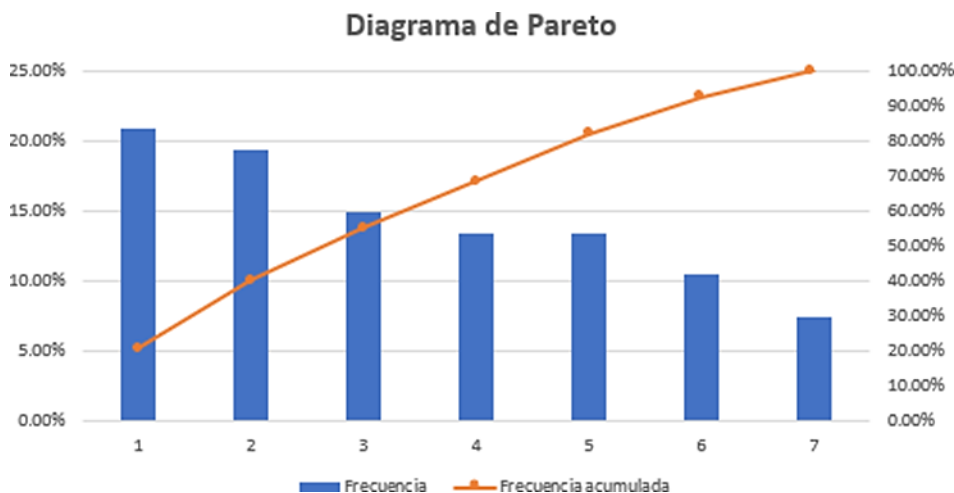


Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente a la puntuación de expertos, se llevó a cabo un diagrama de Pareto (ver Figura 1), identificando las principales causas de merma en la producción de pollo. Estas causas incluyen: la falta de proyecciones para los pedidos por parte del área administrativa del local, la escasa capacitación del personal en el manejo de pedidos, la ineficiente gestión de las tiendas al no detectar a tiempo el retiro de productos del piso de venta, la ausencia de un programa o mecanismo eficaz para el cálculo de pedidos, y los errores en la asignación de stock por parte del área administrativa del local. Estos cinco factores representan - aproximadamente el 80% de las causas identificadas.

Figura 1

Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.



Causa 1: El área de producción incumple con las proyecciones para la demanda, lo que genera sobreproducción.

En el caso de la producción de pollo, cada tienda se encarga de realizar sus propios pedidos basándose únicamente en datos de ventas anteriores, sin una adecuada proyección de la demanda. Esto provoca una falta de precisión en los pedidos, afectando la eficiencia y generando merma en la producción.

Causa 2: El personal no está capacitado adecuadamente para manejar los pedidos.

La alta rotación de personal en las tiendas ha resultado en una capacitación insuficiente de los empleados que gestionan los pedidos, especialmente en áreas sensibles como la producción de pollo, donde los productos tienen un tiempo de vida corto y un rango de temperatura ideal. Los colaboradores del área, debido a su falta de experiencia y formación específica, no están preparados para hacer estimaciones precisas, lo que lleva a errores en los pedidos y, en consecuencia, al desperdicio.

Causa 3: Falta de control de calidad en el manejo del pollo, que lleva a un alto índice de merma.

En muchas ocasiones, los encargados de las tiendas no controlan adecuadamente los tiempos de vencimiento de los productos del pollo cocinado, lo que genera que detecten tarde la necesidad de retirar los productos del área de ventas. A pesar de contar con información sobre las fechas de vencimiento, las tiendas no gestionan adecuadamente los tiempos de vida del producto, lo que incrementa las pérdidas debido a productos no vendidos que deben eliminarse.



Causa 4: Falta de un sistema eficaz para proyectar los pedidos en las tiendas.

Las tiendas carecen de una herramienta adecuada para proyectar sus pedidos con base en la demanda futura. Actualmente, se basan únicamente en datos históricos de ventas, lo que no permite realizar un cálculo preciso que optimice los niveles de stock. A diferencia de otras áreas de la cadena, no cuentan con plantillas o programas que faciliten una proyección efectiva de la demanda.

Causa 5: Errores en el manejo y preparación del pollo durante la producción.

Frecuentemente se presentan errores tanto en los pedidos digitados por las tiendas como en la asignación de stock realizada por abastecimiento. En ocasiones, las tiendas sobreestiman la demanda, generando un exceso de inventario que resulta en la activación de promociones o, en el peor de los casos, en merma. Además, el área de abastecimiento a veces asigna stock a tiendas con baja rotación, lo que también contribuye a un aumento en las pérdidas.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo puede la implementación de Lean Management reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima?

1.3.2. Problemas Específicos

¿De qué manera la mejora en la gestión de pedidos puede optimizar la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida?

¿Cómo puede la mejora en la gestión de inventarios reducir el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar cómo la implementación de Lean Management puede reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.



1.4.2. **Objetivos específicos:**

Objetivo 1: Determinar cómo la mejora en la gestión de pedidos puede optimizar la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

Objetivo 2: Determinar cómo la mejora en la gestión de inventarios puede reducir el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

1.5. **Hipótesis**

Hipótesis general:

La implementación de Lean Management reducirá significativamente la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.

H₀: La implementación de Lean Management no reducirá significativamente la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.

Hipótesis específica:

Hipótesis 1: La mejora en la gestión de pedidos optimizará la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

H₀: La mejora en la gestión de pedidos no optimizará la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.



Hipótesis 2: La mejora en la gestión de inventarios reducirá el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

H₀: La mejora en la gestión de inventarios no reducirá el sobre stock ni las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

1.6. Justificación e importancia de la investigación

La presente investigación se centra en la implementación de Lean Management para reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima. Este enfoque surge ante la creciente necesidad de enfrentar los desafíos contemporáneos del sector alimentario, donde la eficiencia operativa y la minimización de desperdicios son esenciales para garantizar la rentabilidad y competitividad en un mercado tan dinámico como el de la comida rápida. Según Diaz et al. (2022), aplicar principios de Lean Management puede ayudar a las empresas a identificar y eliminar desperdicios, lo cual es fundamental para la sostenibilidad operativa.

En este contexto, Lean Management se ha demostrado como una metodología eficaz para mejorar los procesos productivos, eliminando actividades que no aportan valor y, lo más relevante para este estudio, reduciendo las pérdidas generadas por la merma en productos perecibles como el pollo (Vargas, 2021). Al aplicar esta metodología en la cadena de restaurantes, se busca optimizar el uso de los recursos, reducir tanto las



menas como los costos operativos, y mejorar la calidad del producto final. La aplicación de Lean Management se alinea con la necesidad actual de las empresas de alimentarse de prácticas más eficientes y sostenibles, especialmente en el contexto postpandemia (Bravo, 2019).

La importancia de esta investigación radica en varios aspectos clave. En primer lugar, la mejora de la productividad. Al implementar Lean Management, se espera optimizar los procesos productivos en la cadena de restaurantes, lo que se traducirá en una mayor eficiencia operativa y una reducción de desperdicios y tiempos muertos. Esto no solo mejorará la productividad, sino que también contribuirá a la sostenibilidad económica del restaurante. En segundo lugar, la calidad del producto será un foco central; la implementación de estándares de calidad rigurosos garantizará que los productos ofrecidos mantengan un alto nivel de calidad, alineado con las expectativas del cliente y las normas de la industria alimentaria (Diaz, 2021).

Además, esta investigación también se justifica por la creciente demanda de productos alimenticios que cumplan con altos estándares de calidad y seguridad. Los consumidores actuales son más exigentes y están mejor informados sobre la calidad de los productos que consumen, por lo que satisfacer estas expectativas es esencial para cualquier empresa del sector (Diaz, 2021). Por último, este estudio puede servir como modelo para otras empresas del sector de comida rápida, proporcionando un marco de referencia sobre cómo implementar eficazmente prácticas de Lean Management en sus operaciones diarias. En resumen, esta investigación no solo beneficiará a la cadena de restaurantes al mejorar su productividad y calidad del servicio, sino que también



ofrecerá valiosas lecciones para la industria de comida rápida en general y contribuirá al cuerpo de conocimiento académico sobre la gestión de la producción alimentaria.

1.6.1. Justificación Teórica

La justificación teórica de esta investigación se fundamenta en los principios de Lean Management, que promueven la eliminación de desperdicios y la mejora continua en los procesos productivos. Según Valderrama (2002), una investigación justifica su marco teórico cuando se propone profundizar o complementar un enfoque ya establecido. En este caso, Lean Management ha sido aplicado con éxito en diversas industrias, y esta investigación se centra en adaptar su aplicación al contexto de la industria de alimentos perecibles, específicamente en la producción de pollo en restaurantes de comida rápida.

La teoría de Lean Management está respaldada por estudios recientes que enfatizan la importancia de una gestión estratégica de los productos perecibles para minimizar el impacto negativo en los costos operativos (Bravo, 2019). En la práctica, la reducción de la merma a través de Lean Management no solo mejora la eficiencia del proceso productivo, sino que también permite que los negocios sean más rentables y sostenibles a largo plazo. Por lo tanto, la investigación contribuirá a desarrollar un marco teórico aplicado, que permitirá identificar las mejores prácticas para gestionar los productos perecibles y optimizar los recursos en la cadena de producción de pollo.



1.6.2. *Justificación Metódica*

La justificación teórica de esta investigación se fundamenta en los principios de Lean Management, que promueven la eliminación de desperdicios y la mejora continua en los procesos productivos. Según Valderrama (2002), una investigación justifica su marco teórico cuando se propone profundizar o complementar un enfoque ya establecido. En este caso, Lean Management ha sido aplicado con éxito en diversas industrias, y esta investigación se centra en adaptar su aplicación al contexto de la industria de alimentos perecibles, específicamente en la producción de pollo en restaurantes de comida rápida.

La teoría de Lean Management está respaldada por estudios recientes que enfatizan la importancia de una gestión estratégica de los productos perecibles para minimizar el impacto negativo en los costos operativos (Manzano, 2023). En la práctica, la reducción de la merma a través de Lean Management no solo mejora la eficiencia del proceso productivo, sino que también permite que los negocios sean más rentables y sostenibles a largo plazo. Por lo tanto, la investigación contribuirá a desarrollar un marco teórico aplicado, que permitirá identificar las mejores prácticas para gestionar los productos perecibles y optimizar los recursos en la cadena de producción de pollo.

1.6.3. *Justificación Práctica*

La justificación práctica de esta investigación reside en su capacidad para ofrecer soluciones concretas al problema de la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida. La implementación de Lean Management tiene el potencial de optimizar significativamente la productividad y eficiencia en los procesos



productivos, lo que a su vez reducirá los costos asociados a la merma y mejorará la calidad del producto.

De acuerdo con los principios de Lean, la reducción de mermas no solo implica un ahorro económico directo, sino también un mejor aprovechamiento de los recursos, lo cual es fundamental en el manejo de alimentos perecibles. Al abordar la merma de manera estratégica, esta investigación permitirá que la cadena de restaurantes no solo incremente su rentabilidad, sino que también opere de manera más sostenible y responsable con el entorno.

Además, la mejora en los procesos de producción de pollo beneficiará al personal involucrado, reduciendo la presión operativa y mejorando el clima laboral al contar con procesos más eficientes y menos desperdicio de recursos. Por lo tanto, los resultados obtenidos de esta investigación podrán ser aplicados en otras cadenas de restaurantes o empresas del sector alimentario, ampliando su impacto práctico y contribuyendo a la mejora general de la industria alimentaria.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Marco teórico

Lean Management

El Lean Management tiene sus raíces en el sistema de producción desarrollado por Toyota en Japón después de la Segunda Guerra Mundial. Este sistema, ideado por Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, permitió a la empresa ofrecer productos de alta calidad y reducir costos al mismo tiempo, enfocándose en satisfacer las necesidades



del cliente de manera más eficiente. A finales del siglo XX, la terminología "lean" fue popularizada por Womack y Jones en su obra *La máquina que cambió el mundo*, donde se describen los principios de este enfoque que busca maximizar el valor y minimizar el desperdicio.

El Lean Management se basa en una serie de principios que buscan eliminar desperdicios y actividades que no aportan valor, aplicando soluciones en diversas áreas que incluyen no solo la producción, sino también aspectos sociales, económicos y ambientales (Vargas, 2016).

Conforme a lo expuesto por García, Moyano y Maqueira (2019), el Lean Management ha evolucionado de ser un mero sistema de producción a convertirse en un sistema de gestión integral que abarca la optimización de procesos dentro de toda la cadena de suministro. Dos de los elementos centrales de esta filosofía son la eliminación de actividades improductivas y la reducción de las inversiones necesarias para llevar a cabo las operaciones productivas.

Gracias a la gestión Lean, las empresas pueden ofrecer productos y servicios con rapidez y a bajo costo, eliminando actividades innecesarias a lo largo de todo el flujo de valor. Según Canahua (2021) destaca dos elementos fundamentales para alcanzar los objetivos de Lean Management:

- a) Eliminación de desperdicios (waste o muda): Esto se refiere a actividades innecesarias que no aportan valor al producto. Si una actividad no es valorada por el cliente final, se convierte en un desperdicio que debe ser evitado.



- b) Flexibilidad: Un alto nivel de flexibilidad es esencial, ya que permite a la empresa producir el producto o servicio requerido por el cliente en la cantidad y momento exactos. Por ello, el sistema de producción debe ser altamente adaptable para cumplir con los objetivos propuestos.

Los principios básicos del Lean Management son:

- a) Valor: Diseñar y entregar al cliente el producto o servicio que espera y desea con exactitud.
- b) Flujo de valor: Definir los procesos que permiten que el valor fluya hacia el cliente de manera rápida y directa.
- c) Flujo de actividades: Identificar las acciones que forman parte de los procesos del flujo de valor y que realmente aportan valor.
- d) Pull: Operar ajustándose totalmente a la demanda real del cliente.
- e) Mejora continua: Un enfoque que busca la perfección a través de un proceso incesante de evaluación y mejora de los cuatro principios anteriores.

Desperdicio

El término "desperdicio" o muda se refiere a cualquier actividad o uso de recursos que no agrega valor desde la perspectiva del cliente (Tapia, 2017). La eliminación de desperdicios es crucial para una implementación efectiva del Lean Management. Cuatrecasas (2010) identifica la sobreproducción como la principal fuente de



desperdicio, lo cual genera costos adicionales y puede llevar a otros problemas como el exceso de inventario y defectos de calidad.

Según Cuatrecasas (2010), Toyota ha clasificado siete tipos de desperdicio:

- a) Sobreproducción: Producción excesiva que no responde a la demanda del mercado.
- b) Sobre procesamiento: Uso innecesario de recursos en procesos que no son eficientes.
- c) Inventarios excesivos: Almacenamiento de productos que no se utilizan, generando costos adicionales.
- d) Transporte innecesario: Movimientos de productos que no aportan valor.
- e) Movimientos innecesarios de personas: Desplazamientos que pueden evitarse, aumentando el tiempo de operación.
- f) Tiempos de espera: Inactividad de máquinas o personal que puede minimizarse.
- g) Defectos en productos: Productos que no cumplen con los estándares de calidad, requiriendo reprocesamiento o eliminación.

Mejora Continua

El concepto de Kaizen, que significa "cambio para mejorar", es fundamental en el Lean Management. Según Hernández y Vizán (2013), Kaizen implica un esfuerzo constante por mejorar todos los aspectos de una organización, desde la producción hasta la gestión. La filosofía Kaizen enfatiza la importancia de la participación de todos los empleados en el proceso de mejora, lo cual resulta esencial para alcanzar una cultura de eficiencia y calidad.



Para Vargas (2021), la implementación de Kaizen permite desarrollar continuamente el producto y las actividades de producción, produciendo mejoras sostenidas en el camino hacia la perfección. Este enfoque se basa en pequeños cambios acumulativos que pueden generar grandes resultados a largo plazo.

Kaikaku o Mejora Radical

La Kaikaku, que se traduce como "mejora radical", se refiere a la transformación profunda de un proceso o sistema con el objetivo de eliminar desperdicios significativos. Según Vargas (2021), Kaikaku implica un replanteamiento radical del flujo de valor y puede incluir cambios sustanciales en las operaciones de fabricación. Este enfoque es fundamental cuando se busca una mejora significativa en la eficiencia y en la calidad del producto, permitiendo a las organizaciones adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y a las expectativas de los clientes.

Just in Time (JIT)

El sistema Just in Time (JIT), conocido también como Sistema de Producción Toyota (TPS), se enfoca en producir solo lo que se demanda y en el momento en que el cliente lo solicita. Esta metodología busca optimizar el flujo de trabajo y eliminar cualquier forma de desperdicio (Hernández & Vizán, 2013). Cuatrecasas (2010) resalta que el JIT no solo se centra en la producción, sino que también se extiende a la gestión administrativa y de procesos, promoviendo un enfoque holístico en la reducción de costos y el aumento de la eficiencia operativa.

Metodología 5S



La metodología 5S se refiere a la implementación sistemática de principios de organización y limpieza en el área de trabajo. Su nombre proviene de las iniciales en japonés de cinco términos que describen esta herramienta: Seiri (organización), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina). Esta técnica es altamente valorada por su sencillez y eficacia, siendo a menudo la primera herramienta que se implementa en empresas que buscan adoptar el Lean Management. La 5S proporciona resultados visibles y medibles en poco tiempo, especialmente a través de la participación activa del personal (Ortiz, 2023).

Según León 2023, describe cada una de las 5S de la siguiente manera:

Seiri (organización): Implica organizar el espacio de trabajo al mantener solo los elementos necesarios y eliminar aquellos que no son útiles. Una técnica común consiste en usar etiquetas rojas para identificar elementos que podrían ser prescindibles, permitiendo así observar cuáles son eliminados y cuáles se quedan.

Seiton (orden): Los elementos organizados deben disponerse de manera que su ubicación sea fácilmente identificable. Esto ayuda a que las herramientas sean accesibles.

Seiso (limpieza): Es fundamental que el área de trabajo se mantenga limpia y en buen estado de funcionamiento. La limpieza se considera una parte vital del trabajo, ya que contribuye a la eficiencia y la seguridad.



Seiketsu (estandarización): Para asegurar que los primeros tres principios se implementen de manera efectiva, es necesario establecer procedimientos claros y estandarizados. Esto asegura que las mejoras perduren con el tiempo.

Shitsuke (disciplina): Este aspecto enfatiza la importancia de seguir las normas establecidas y fomentar una cultura de cumplimiento que asegure que las prácticas de las primeras tres S se realicen de manera consistente.

En un estudio realizado por Borges, Freitas y Sousa (2015) sobre dos empresas portuguesas del sector de alimentos y bebidas, se aplicó la técnica 5S en diversas estaciones de trabajo. Se identificaron problemas como la desorganización de materiales y la falta de identificación de áreas de almacenamiento, lo cual impactaba la productividad y la salud de los empleados. Tras la implementación de medidas correctivas como la organización y limpieza de los espacios de trabajo, se logró establecer un ambiente de mejora continua que se mantuvo en el tiempo. Esto resultó en una disminución de riesgos laborales, mejores condiciones de trabajo, y un uso más eficiente del espacio.



Mapa de Flujo de Valor (VSM)

Según Ortiz (2019) el Mapa de Flujo de Valor es una herramienta crucial que permite identificar todas las actividades específicas que se llevan a cabo a lo largo de un flujo de valor para un producto o familia de productos. Su propósito es proporcionar a los responsables de la gestión una visión global del proceso.

Este mapa gráfico ilustra tanto el flujo de valor como la información desde el proveedor hasta el cliente, ayudando a visualizar todas las actividades productivas y a identificar dónde se generan desperdicios (Hernández & Vizán, 2013).

Debido a su capacidad para señalar las ineficiencias, esta técnica se relaciona especialmente con la reducción de pérdidas y desperdicios en la producción de alimentos.

Los mapas de flujo de valor permiten rastrear y cuantificar el proceso de valor a través de tres etapas:

- a) Estado actual: En esta fase, se identifican todas las operaciones del proceso actual y se cuantifica el porcentaje de actividades que añaden valor en comparación con las que no lo hacen, separando las actividades esenciales de las innecesarias.
- b) Estado futuro: Después de analizar el proceso actual, se identifican las actividades que no generan valor, utilizando herramientas como diagramas de Pareto y sesiones de lluvia de ideas para detectar áreas de mejora.



- c) Estado mejorado: Este estado es una proyección a largo plazo en la que se cuantifican las posibles mejoras si se eliminaran las actividades que no aportan valor.

Gestión del Abastecimiento

Los procesos de abastecimiento están relacionados con la forma en que las empresas adquieren las materias primas y otros bienes necesarios para sus operaciones (Silva, 2017). Un proceso de abastecimiento eficiente depende de factores como el volumen de compra, costo y velocidad de entrega.

Las aplicaciones clave del abastecimiento incluyen la administración de materiales, el mantenimiento de la planta, el control de calidad y la planificación y control de la producción. Un seguimiento adecuado del abastecimiento implica monitorear las operaciones de compra y proporcionar análisis detallados sobre las actividades de obtención de materiales.

Administración de la Demanda

La administración de la demanda es esencial para asegurar que el sistema productivo funcione de manera eficiente y que los productos se entreguen a tiempo (Ramírez, 2022). Existen dos tipos de demanda:



- a) Demanda dependiente: Deriva de la demanda de otros productos y no requiere pronóstico, pero sí tabulación.
- b) Demanda independiente: No se basa en otros productos y requiere pronósticos para sus cálculos.

Los pronósticos se pueden clasificar en diversas categorías:

- a) Cualitativos: Basados en estimaciones y opiniones, son subjetivos. Utilizan técnicas como el método Delphi y la investigación de mercado.
- b) Análisis de series de tiempo: Se basan en datos pasados para proyectar la demanda futura utilizando técnicas como el promedio móvil y el análisis de regresión.
- c) Relaciones causales: Utilizan la regresión lineal y asumen que la demanda se relaciona con factores subyacentes en el entorno.
- d) Modelos de simulación: Permiten el manejo de múltiples suposiciones sobre el pronóstico y son en general dinámicos, frecuentemente implementados en software.

Control de Inventarios

El control de inventarios se refiere a la vigilancia de las existencias de recursos utilizados en una empresa, así como a las políticas y procedimientos que regulan lo



que se debe mantener y reabastecer (Borbor, 2024). Los costos asociados al

inventario incluyen:

- a) Costos de mantenimiento: Gastos relacionados con el almacenamiento y manejo de productos, seguros y obsolescencia.
- b) Costos de configuración: Pérdidas de tiempo y costos al cambiar de producción entre diferentes productos.
- c) Costos de pedidos: Costos administrativos asociados a la preparación de órdenes de compra.
- d) Costos de faltantes: Costos incurridos cuando no hay suficientes existencias para satisfacer la demanda.

Marco Conceptual

Carne de Pollo

La carne de pollo es uno de los tipos de carne más consumidos en el mundo y se caracteriza por su textura suave y su bajo contenido de grasa. Este tipo de carne es una fuente importante de proteínas, vitaminas del grupo B, y minerales esenciales como el fósforo y el selenio. En el contexto de la producción de alimentos en cadenas de restaurantes de comida rápida, la carne de pollo debe ser manejada adecuadamente para garantizar su frescura y calidad, lo que es fundamental para satisfacer las expectativas del cliente y mantener la rentabilidad del negocio.

Tiempo de vida del producto

El tiempo de vida del producto se refiere al último día en que un artículo puede ser vendido en un supermercado o en un restaurante, según las recomendaciones del



fabricante y la evaluación del equipo de calidad. A diferencia de la fecha de vencimiento, que indica el final del periodo de consumo seguro, el tiempo de vida permite un tiempo adicional para la venta y el uso del producto. Esta gestión temporal es esencial para minimizar la merma, especialmente en la producción de pollo, donde la frescura es crítica para la calidad (American Academy of Pediatrics, 2018).

Transformación de Productos Cárnicos

La transformación de productos cárnicos implica convertir cortes de pollo en diferentes presentaciones o productos, utilizando equipos como cortadoras y moladoras. Este proceso es especialmente relevante en la industria de comida rápida, donde la eficiencia y la calidad deben ser garantizadas. La transformación debe realizarse antes de que los productos alcancen su fecha de retiro para asegurar la frescura y minimizar las pérdidas. Implementar prácticas de Lean Management durante esta etapa puede ayudar a optimizar los procesos y reducir la merma, maximizando así el uso de los recursos disponibles.

Merma

En el sector de restaurantes de comida rápida, la merma se refiere a las pérdidas que ocurren a lo largo de la cadena de producción y distribución, afectando la rentabilidad del negocio. Las causas más comunes de merma en la producción de pollo incluyen productos que no se venden antes de su fecha de retiro, daños en el inventario, robos detectados, errores en el manejo de existencias y desperdicios en la preparación (Bruzzi, 2006). La correcta gestión de la merma es fundamental para implementar Lean Management, ya que busca identificar y



eliminar desperdicios en todas las etapas del proceso productivo, contribuyendo así a una mayor eficiencia y sostenibilidad económica de la cadena de restaurantes.

2.2. Antecedentes de la investigación

2.2.1. Investigaciones a nivel Internacional

Vargas (2024) En un estudio sobre la implementación de Lean Manufacturing en el repositorio de tesis de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se analizó el progreso de estas aplicaciones. Los resultados indican que las investigaciones se enfocan principalmente en herramientas de procesos para mejorar la eficiencia operativa, pero se descuidan aspectos relacionados con el propósito y las personas. El estudio concluye que, además de optimizar procesos, es necesario aplicar herramientas que alineen los objetivos organizacionales y capacitar al personal para mejorar el desempeño.

Arriagada (2018) El Proyecto Recursos Norte, parte del Plan de Desarrollo Alternativo de la División El teniente, enfrentó el reto de construir una mina de gran tamaño en plazos reducidos. Para mejorar la productividad, se implementaron metodologías de Lean Management y Excelencia Operacional durante las obras tempranas, entre mayo y diciembre de 2017. Los resultados mostraron una mejora significativa en los indicadores de rendimiento, principalmente gracias a la gestión de interferencias y la estandarización de



procesos. Este enfoque no solo optimizó la ejecución del proyecto, sino que también estableció bases para aplicar estas metodologías en futuros proyectos mineros, contribuyendo a la sostenibilidad operativa de la empresa.

Tello y Matute (2014) en la tesis titulada "Diseño de un modelo de la filosofía Lean Management para la empresa importadora, distribuidora y comercializadora Hilandesa" se centra en resolver los problemas de excesos de inventario y productos inmovilizados que ocupan grandes espacios en las bodegas. Se propone un modelo Lean Management para mejorar la gestión de inventarios, reducir costos asociados y optimizar el uso del espacio. Entre las soluciones planteadas están la liquidación de productos y su transformación en tejidos para la venta. El estudio subraya la necesidad de planificar las compras de manera estratégica, evitando decisiones basadas en la intuición, para lograr mayor eficiencia operativa y competitividad.

Mesa y Carreño (2020) El artículo "Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro" destaca la importancia de la eficiencia en el abastecimiento, almacenamiento y distribución para mantener la competitividad de las empresas. Se propone una metodología basada en la filosofía Lean, enfocada en la eliminación de desperdicios y la mejora de la eficiencia en la cadena de suministro. La metodología se fundamenta en investigaciones previas y presenta herramientas Lean adaptadas a cada fase del proceso. Se enfatiza la necesidad de capacitar al personal en los principios Lean para asegurar una implementación



efectiva. El estudio anticipa la aplicación de esta metodología en una empresa colombiana para evidenciar su impacto en la eficiencia operativa.

Vargas y Camero (2021) En la investigación titulada "Aplicación del Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera" se centra en abordar un problema de baja productividad en la empresa, que ha estado por debajo de los 5 Kg/h-h en los últimos cuatro años. Para resolver esta situación, se implementaron las metodologías Kaizen y 5S de Lean Manufacturing. El proceso se llevó a cabo en varias etapas: diagnóstico situacional, diseño, implementación y evaluación, durante un periodo de siete meses (enero a julio de 2019). Al finalizar la aplicación, la productividad aumentó a un promedio de 5.58 Kg/h-h, superando el valor de 4.37 Kg/h-h del año anterior. Los resultados demuestran la efectividad de las herramientas Lean en la mejora de la productividad en la producción manufacturera.

2.2.2. Investigaciones a nivel Nacional

Chaves y Rodriguez (2020) Según la investigación "Lean Management para la satisfacción del cliente en la empresa de servicios generales Fachasa EIRL, Trujillo - 2020" propone un modelo para mejorar la satisfacción del cliente al identificar causas de insatisfacción, destacando el tiempo de espera en el lavado simple como un problema clave. Se implementaron herramientas Lean como Poka Yoke, JIT, 5S y VSM para reducir el tiempo de espera a un máximo de 13 minutos.



La inversión total fue de S/ 16,942, con un costo de mantenimiento anual de S/ 2,479. El proyecto resultó en beneficios tanto económicos como ambientales, promoviendo una cultura de mejora continua y optimizando el uso de recursos.

Tiburcio (2019) En su tesis "Lean Management y su influencia en el rendimiento laboral de los trabajadores de Sistemas UNI, Rímac 2019" investiga cómo el Lean Management afecta el rendimiento laboral. Basándose en teorías como la administración científica de Taylor y la teoría de relaciones humanas de mayo, el estudio aplica un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental. La muestra incluyó a 60 trabajadores, utilizando un cuestionario con escala de Likert. Los resultados muestran que el Lean Management tiene un impacto positivo en el rendimiento laboral de los empleados, destacando la importancia de la motivación y la gestión del desperdicio para mejorar la productividad.

Villalobos (2023) En su investigación "Implementación de Lean Management para reducir la merma en la categoría de carnes rojas de una cadena de supermercados" aborda el problema de pedidos realizados de manera empírica, lo que genera falta de mercadería y un alto porcentaje de merma. El estudio se propuso determinar el impacto de Lean Management en la reducción de esta merma. Se analizaron datos de reportes mensuales sobre merma, pedidos y stock, utilizando herramientas como mapas de flujo de valor y pronósticos. Tras la implementación, se logró una reducción del 52.2% en la merma, confirmando que Lean Management es efectivo para optimizar la gestión de la categoría de carnes rojas.



Romero y Arbieto (2021) En su estudio titulado "Aplicación del Lean

Management en la gestión de compras internacionales en una empresa metal mecánica en 2021" investiga la implementación de Lean Management para optimizar la gestión de compras internacionales. Se identifican problemas como el sobre stock, la rotura de stock y las fallas de calidad, que generan costos innecesarios y desperdicios en los recursos de la empresa. A través de diversas herramientas Lean, se proponen mejoras en los procesos de compras, con el fin de controlar inventarios y reducir costos asociados. La investigación concluye que la metodología Lean Management puede ser clave para resolver problemas en la gestión de compras, permitiendo estandarizar procesos y mejorar la eficiencia operativa.

Cárdenas y Guerrero (2023) La investigación "Aplicación de Lean

Manufacturing para la mejora de la gestión de operaciones en la empresa Agroindustrias Dane S.R.L." propone un plan para optimizar el área de recepción de la empresa. Se realiza un diagnóstico exhaustivo mediante el análisis de Klein, que identifica el área de operaciones como la más crítica, con una efectividad del 45.45%. Además, se lleva a cabo un análisis del macroentorno y microentorno usando las fuerzas de Porter y el análisis PESTEL, revelando oportunidades como una tasa impositiva favorable y un incremento en el consumo de productos lácteos en la región San Martín. Para resolver los problemas identificados, se desarrollan cinco alternativas de mejora fundamentadas en los principios de Lean Manufacturing, tales como la creación de flujos continuos y la reducción de tiempos de espera. Las soluciones más viables incluyen la adquisición de un tanque



pasteurizador y la reorganización del área de recepción, con una inversión total de S/ 129,210.30. Se estima un beneficio anual de hasta S/ 92,227.37, con un VAN de S/ 54,452.25 y una TIR de 53.34%, indicando que la implementación de estas mejoras es económicamente rentable.

Dimensión 1: Merma en la producción de pollo

La merma en la producción de pollo es uno de los principales desafíos para la eficiencia operativa en una cadena de restaurantes de comida rápida. Esta dimensión se enfoca en identificar y cuantificar las pérdidas de producto a lo largo de cada etapa del proceso de producción, desde la recepción de insumos hasta la entrega al cliente. Las causas de la merma pueden ser variadas, incluyendo un manejo inadecuado de los productos, la preparación excesiva o la caducidad de los ingredientes.

El uso de técnicas de Lean Management permite analizar cada fase del proceso productivo y detectar actividades que no agregan valor, contribuyendo a la merma. A través de herramientas de análisis de procesos, como los diagramas AS-IS y TO-BE, es posible evaluar el estado actual de los procesos y diseñar un estado futuro optimizado, mejorando la eficiencia operativa. Además, la capacitación del personal en buenas prácticas de manejo de alimentos y la sensibilización sobre la importancia de reducir el desperdicio son esenciales para cambiar la cultura organizacional. Esto puede resultar en una reducción significativa de la merma, lo que se traduce en un uso más eficiente de los recursos y una mejora en la rentabilidad del negocio.



Dimensión 2: Gestión de pedidos

La gestión de pedidos es un aspecto crucial para el éxito de una cadena de restaurantes de comida rápida, ya que una adecuada planificación y ejecución de pedidos impactan directamente en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Esta dimensión evalúa los procesos involucrados en la realización de pedidos, desde la previsión de la demanda hasta la confirmación de estos. La optimización de la gestión de pedidos implica el uso de herramientas de análisis de datos que permitan anticipar las necesidades de los clientes, teniendo en cuenta factores como tendencias de consumo, temporadas y promociones.

Implementar un sistema de gestión de pedidos basado en Lean Management no solo ayuda a reducir las cantidades excesivas que podrían resultar en merma, sino que también asegura que se minimicen los casos de desabastecimiento, garantizando así que siempre haya suficiente producto disponible para satisfacer la demanda. La colaboración entre los diferentes departamentos, como cocina y servicio al cliente, es fundamental para asegurar que la información sobre los pedidos fluya de manera efectiva. Este enfoque proactivo en la gestión de pedidos contribuye a una mayor agilidad en las operaciones y a una mejor experiencia para el cliente, lo que es esencial en un entorno de alta competitividad.

Dimensión 3: Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es una dimensión crítica en la operación de una cadena de restaurantes de comida rápida, donde el control efectivo de los niveles de inventario de pollo es fundamental para minimizar costos y maximizar la calidad del producto. Esta dimensión se enfoca en establecer prácticas que permitan una administración rigurosa de los inventarios, utilizando técnicas de Lean Management para optimizar el flujo de productos. Una de las



principales herramientas en este contexto es el análisis ABC, que clasifica los productos según su importancia y volumen de consumo, permitiendo priorizar los esfuerzos de gestión en aquellos artículos que tienen un mayor impacto en la operación. Asimismo, la aplicación del método FIFO (First In, First Out) asegura que los productos más antiguos se utilicen primero, reduciendo así el riesgo de pérdidas por caducidad. La implementación de un sistema de inventario en tiempo real, que permita un seguimiento constante de los niveles de stock, es vital para anticipar necesidades y ajustar pedidos en función de la demanda real. La capacitación del personal en técnicas de gestión de inventarios y la creación de una cultura organizacional que valore la importancia de un manejo adecuado de los recursos son esenciales para lograr una reducción efectiva de mermas y garantizar la frescura del pollo ofrecido a los clientes.



Variable Independiente:

Implementación de Lean Management

La variable independiente es aquellas que se manipulan por el investigador para explicar, describir o transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación. Son las que generan y explican los cambios en la variable dependiente (Espinoza, 2019). Por lo tanto, se ha definido como variable independiente en la presente investigación a Lean Management, el cual se implementará en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.

Variable Dependiente:

Reducción de merma en la producción de pollo:

Según lo indicado por Suárez-Triana, Carballo-Barcos, & Guelmes-Valdés (2020), una variable dependiente es aquella que en su existencia y desenvolvimiento depende de la variable independiente. En este trabajo de investigación se ha definido como variable dependiente a la merma en la producción de pollo, ya que esta depende de la implementación de Lean Management en los procesos de producción para poder reducirse.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 3

Matriz de consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPOTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|--|---|--|---|---|
| <p>Problema general.</p> <p>¿Cómo puede la implementación de Lean Management reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima?</p> <p>Problemas Específicos.</p> <p>¿De qué manera la mejora en la gestión de pedidos puede optimizar la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida?</p> <p>¿Cómo puede la mejora en la gestión de inventarios reducir el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida?</p> | <p>Objetivo general</p> <p>Determinar cómo la implementación de Lean Management puede reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar cómo la mejora en la gestión de pedidos puede optimizar la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.</p> <p>Determinar cómo la mejora en la gestión de inventarios puede reducir el sobre stock y las</p> | <p>Hipótesis General</p> <p>La implementación de Lean Management reducirá significativamente la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>La mejora en la gestión de pedidos optimizará la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.</p> <p>La mejora en la gestión de inventarios reducirá el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de</p> | <p>Variable Independiente</p> <p>Implementación de Lean Management.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Reducción de la merma en la producción de pollo.</p> | <p>Metodología</p> <p>Es una investigación descriptiva, aplicada, con enfoque cuantitativo, de paradigma positivista y método preexperimental.</p> |

pérdidas por caducidad o restaurantes de comida
mal manejo en la rápida.
producción de pollo en una
cadena de restaurantes de
comida rápida

Fuente: Elaboración propia

2.3 Enfoque de investigación

2.3.1 Enfoque cuantitativo

Para esta investigación, se optó por emplear un enfoque cuantitativo. El objetivo principal es poner a prueba las hipótesis formuladas mediante la recolección y el análisis de datos numéricos. En concreto, se buscará evaluar si la implementación de Lean Management en la producción de pollo de una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima puede contribuir a la reducción de la merma durante el año 2024.

Se ha establecido una hipótesis clara que será objeto de prueba: “La implementación de Lean Management tiene un efecto positivo en la reducción de la merma en la producción de pollo”. El propósito es confirmar o refutar esta hipótesis, analizando cómo la aplicación de Lean Management impacta directamente en la merma.

El diseño de la investigación es metódico y se ha planificado de antemano, garantizando que la recolección de datos se realice de manera ordenada. La metodología cuantitativa empleará diversas herramientas, como registros de inventario y reportes de merma, además de observaciones directas, para recopilar información sobre la reducción de la merma, expresada en kilogramos de pollo que no se han utilizado.

Una vez recolectados, los datos serán analizados utilizando técnicas estadísticas que permitirán establecer la relación entre la variable independiente (implementación de Lean Management) y la variable dependiente (reducción de la merma). Esto facilitará la prueba de la hipótesis y la obtención de conclusiones precisas. El análisis cuantitativo



proporcionará un marco para medir cómo la implementación de Lean Management influye en la merma durante el proceso de producción de pollo.

En resumen, esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, centrado en la prueba de una hipótesis específica a través de la medición objetiva y el análisis estadístico de datos numéricos. Los hallazgos permitirán validar o desestimar la relación entre las variables, ofreciendo evidencia sobre la efectividad de Lean Management en la reducción de la merma en la producción de pollo.

2.4 Diseño de la investigación

2.4.1 Diseño de la investigación preexperimental

El diseño de la presente investigación es preexperimental, ya que contempla la realización de una prueba preliminar y una posprueba con el fin de medir la variable dependiente antes y después de la implementación de Lean Management. Este enfoque permite evaluar el impacto de la intervención en la reducción de la merma en la producción de pollo.

En este contexto, se aplicará un pretest para recopilar datos sobre la merma antes de aplicar las estrategias de Lean Management. Posteriormente, se realizará una posprueba para observar los cambios en la merma, lo que facilitará la comparación y la evaluación de la efectividad de las estrategias implementadas. Como indica la literatura, “el diseño preexperimental se caracteriza por la manipulación de la variable independiente en un solo grupo, lo que permite evaluar el efecto de dicha manipulación sobre la variable dependiente” (Cohen & Gómez, 2019).



La utilización de un diseño preexperimental es apropiada para este estudio, ya que proporciona una estructura clara para medir la variable dependiente en dos momentos distintos, permitiendo así una mejor comprensión de los resultados obtenidos. Esta metodología ha demostrado ser eficaz en investigaciones que buscan establecer relaciones causales en contextos educativos.

2.5 Población

La población de estudio en esta investigación corresponde a todos los registros de producción y merma generados en el restaurante de la cadena de comida rápida en Lima durante el periodo del estudio de julio de 2022 a junio de 2023. Estos registros proporcionan información esencial sobre la cantidad de pollo procesada y la merma generada, permitiendo identificar patrones de desperdicio y evaluar la eficacia de las estrategias de Lean Management en los procesos de producción.

2.6 Muestra

La muestra de este estudio está conformada por los registros específicos de producción y merma de pollo en el restaurante de la cadena de comida rápida en Lima, seleccionados con base en su relevancia para los objetivos de la investigación. Al enfocarse en los datos operativos que reflejan el flujo de materia prima y el volumen de desperdicio en cada jornada, esta muestra permite un análisis detallado de los procesos productivos.

Dado que el propósito principal es evaluar la reducción de la merma tras la implementación de Lean Management, la muestra se delimita a registros correspondientes a periodos



específicos antes y después de la intervención. Esto facilita una comparación precisa y fundamentada que respalde la validez del análisis.

Dado que la investigación se enfoca en una única empresa, los resultados obtenidos no son generalizables a otras organizaciones, ya que responden a las particularidades operativas y contextuales de la compañía en estudio. No obstante, los hallazgos pueden servir como referencia para empresas con características similares interesadas en la implementación de Lean Management.

2.7 Muestreo

Para obtener los datos necesarios, se aplicará un muestreo intencional no probabilístico, con el cual se seleccionan los registros de producción y merma correspondientes a días o turnos específicos dentro del periodo de estudio. Este método permite que la muestra se construya con aquellos registros que reflejan con precisión los procesos productivos y de gestión de desperdicio en el local, permitiendo observar en detalle las dinámicas de producción en momentos o días clave, como los de alta demanda o aquellos con operaciones estándares. Este enfoque intencional se justifica en tanto la evaluación de Lean Management requiere la observación de patrones específicos de desperdicio y eficiencia que no siempre se manifiestan uniformemente en todos los días o turnos. Así, el muestreo se ajusta de forma precisa a los objetivos de reducción de merma, facilitando un análisis centrado en la eficiencia y efectividad de las prácticas Lean.



2.8 Técnica e instrumentos de recopilación de datos

2.8.1 Técnica

- Observación directa: Esta técnica permite observar el proceso de producción de pollo en el local de estudio. A través de la observación directa, se puede identificar en tiempo real dónde se producen las mermas, facilitando la implementación de medidas Lean para reducirlas. La observación detallada permite documentar de manera confiable las situaciones y comportamientos que contribuyen a la merma, proporcionando una base para la comparación antes y después de la intervención.
- Análisis documental: Incluye el examen de los registros de producción y merma del local, que documentan la cantidad de materia prima utilizada y los volúmenes de merma a lo largo del proceso. Esta técnica ofrece un análisis cuantitativo del impacto de Lean Management y permite identificar patrones históricos de desperdicio, lo cual es crucial para evaluar cambios tras la implementación de nuevas prácticas.

2.8.2 Instrumentos de recolección de datos

- Registros de producción y merma: Estos documentos son fundamentales, ya que especifican el volumen de pollo producido y la cantidad de desperdicio generada en cada etapa del proceso productivo. A partir de estos registros, se puede hacer un análisis comparativo y cuantitativo de los niveles de merma, evaluando la efectividad de las prácticas Lean en el manejo de recursos.
- Diagramas de flujo de procesos: Herramienta visual que permite mapear el proceso de producción de pollo desde el inicio hasta el final. Estos diagramas ayudan a



Identificar en qué partes del flujo productivo ocurren mayores mermas y facilitan la implementación de mejoras específicas, alineadas con los principios de Lean Management.

- Software de gestión de datos: En caso de que el local cuente con un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) llamado I-rest , se utilizará este software para extraer y analizar datos históricos y actuales de producción y merma. El sistema permite obtener información precisa y detallada que respalda el análisis cuantitativo, ayudando a realizar comparaciones antes y después de implementar Lean Management.

2.8.3 Medición de indicadores

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la investigación, se medirán los siguientes indicadores clave:

- Merma en la producción de pollo (%): Se calculará comparando la cantidad de pollo desperdiciado antes y después de la implementación de Lean Management, utilizando los registros de producción y merma del sistema I-Rest.
- Cantidad de pedidos optimizados: Se medirá la variabilidad en los pedidos de pollo antes y después de la aplicación del pronóstico de demanda y EOQ, utilizando los registros de pedidos y análisis de pronósticos.
- Reducción del sobre stock: Se compararán los niveles de stock antes y después de la implementación de Lean Management para evaluar la disminución de inventarios innecesarios.



2.9 Procedimiento de recolección de datos

Para la elaboración de los informes mensuales sobre merma, se utilizó I-rest, una herramienta que permite descargar información y generar reportes, con el objetivo de facilitar análisis y decisiones. Este software proporciona acceso a datos actuales y de períodos anteriores.

En esta ocasión, se empleó la herramienta para obtener los reportes mensuales de merma correspondientes al período de julio de 2022 a junio de 2023.

Además, se realizaron consultas con las áreas pertinentes en las tiendas para diagramar los procesos, y los procedimientos se representaron en diagramas de flujo.

2.10 Aspectos éticos

En esta investigación se ha considerado la confidencialidad de la información obtenida, utilizando datos aproximados para resguardar la privacidad de la empresa en estudio, sin comprometer la validez de los resultados.

Asimismo, los datos han sido gestionados de manera objetiva y transparente, asegurando que el análisis refleje con precisión la realidad del problema investigado. Los resultados y conclusiones se presentan sin alteraciones ni sesgos, garantizando la integridad del estudio.

Finalmente, se ha dado el reconocimiento adecuado a todas las fuentes consultadas, con citas debidamente referenciadas, en cumplimiento de los principios de respeto a la propiedad intelectual y ética académica.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Los indicadores más importantes para evaluar el comportamiento y viabilidad de una categoría de productos en una cadena de restaurantes de comida rápida son la venta, el margen y la merma. La merma es especialmente importante, ya que permite evaluar si los productos son rentables para la empresa y, en función de ello, tomar decisiones estratégicas. En esta categoría, el porcentaje de merma equivale a más del 5% de la venta en kilogramos y a más del 15% de la utilidad. Esto demuestra que la merma afecta directamente la rentabilidad de la categoría de pollo.

Actualmente, cada restaurante realiza sus pedidos de pollo basándose en la demanda de la semana anterior, sin un pronóstico formal, lo cual lleva a una planificación empírica. Cada local tiene un día específico para hacer pedidos, y la mercadería llega una semana después en función de lo solicitado previamente. Este método hace que cada restaurante sea responsable de la rotación de sus productos; sin embargo, tratándose de productos perecibles con un tiempo limitado de almacenamiento y exhibición, el riesgo de merma es considerable.

La problemática parte desde la falta de un pronóstico adecuado en los pedidos y la gestión independiente de inventarios en cada restaurante, lo cual resulta en un proceso descentralizado y sin estandarización. En base a ello, se propone desarrollar un pronóstico centralizado que permita analizar y calcular el pedido óptimo de pollo por restaurante, logrando abastecer a toda la cadena de manera más eficiente.

Este pronóstico se basará en la demanda histórica de pollo en cada local. Se utilizará la data real de demanda, merma, cantidad pedida y stock para estos productos entre los meses de



julio 2022 y junio 2023, asegurando así una planificación precisa que reduzca las pérdidas y mejore la rentabilidad de la categoría.

Tabla 4

Data real demanda, merma, cantidad pedida y stock

| Mes | Demanda kg | Merma real kg | Cantidad pedida kg | Stock kg |
|--------|---------------|------------------|-----------------------|----------|
| Jul-22 | 71.06 | 10.13 | 102.17 | 135.02 |
| Ago-22 | 43.08 | 28.72 | 86.88 | 123.99 |
| Set-22 | 51.34 | 18.11 | 121.56 | 141.817 |
| Oct-22 | 72.89 | 13.58 | 129.13 | 169.696 |
| Nov-22 | 56.23 | 16.24 | 126.39 | 161.443 |
| Dic-22 | 62.40 | 26.15 | 152.89 | 201.002 |
| Ene-23 | 56.32 | 19.68 | 96.88 | 169.882 |
| Feb-23 | 65.70 | 8.46 | 114.91 | 127.034 |
| Mar-23 | 60.60 | 2.60 | 108.98 | 134.376 |
| Abr-23 | 43.30 | 15.57 | 101.36 | 135.224 |
| May-23 | 50.30 | 10.89 | 100.45 | 127.005 |
| Jun-23 | 36.30 | 5.45 | 96.78 | 116.821 |

Fuente: Elaboración propia.

Para seleccionar el tipo de pronóstico más preciso para la demanda de pollo en los restaurantes de comida rápida, se analizará la demanda de estos productos en los últimos 12 meses. Se evaluarán cuatro métodos de pronóstico: promedio móvil, promedio móvil ponderado, ajuste exponencial y regresión lineal.

Para determinar el método que mejor se ajusta, se calculará la Desviación Media Absoluta (MAD) de cada uno. El método con el menor valor de MAD será seleccionado como el más adecuado para estimar los pedidos óptimos, tal como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5*Pronóstico de la demanda y MAD*

| X | Mes | Demanda | Móvil | Ponderado | Ajuste exponencial | Regresión lineal | MAD Móvil | MAD Ponderado | MAD Ajuste exponencial | MAD regresión lineal | EOQ |
|----|-----------|---------|-------|-----------|-----------------------|---------------------|--------------|------------------|---------------------------|----------------------------|--------|
| 1 | 1 | 71.06 | | | 71.06 | 63.73 | | | 0 | 7 | 103.65 |
| 2 | 2 | 43.08 | | | 71.06 | 62.29 | | | 28 | 19 | 80.70 |
| 3 | 3 | 51.34 | | | 65.46 | 60.84 | | | 14 | 10 | 88.10 |
| 4 | 4 | 72.89 | 55.16 | 52.81 | 62.64 | 59.4 | 18 | 20 | 10 | 13 | 104.97 |
| 5 | 5 | 56.23 | 55.77 | 60.46 | 64.69 | 57.96 | 0 | 4 | 8 | 2 | 92.20 |
| 6 | 6 | 62.4 | 60.15 | 60.25 | 63.00 | 56.51 | 2 | 2 | 1 | 6 | 97.13 |
| 7 | 7 | 56.32 | 63.84 | 62.65 | 62.88 | 55.07 | 8 | 6 | 7 | 1 | 92.27 |
| 8 | 8 | 65.7 | 58.32 | 58.13 | 61.57 | 53.63 | 7 | 8 | 4 | 12 | 99.66 |
| 9 | 9 | 60.6 | 61.47 | 62.23 | 62.39 | 52.19 | 1 | 2 | 2 | 8 | 95.72 |
| 10 | 10 | 43.3 | 60.87 | 61.27 | 62.03 | 50.74 | 18 | 18 | 19 | 7 | 80.91 |
| 11 | 11 | 50.3 | 56.53 | 52.97 | 58.29 | 49.3 | 6 | 3 | 8 | 1 | 87.20 |
| 12 | 12 | 36.3 | 51.4 | 50.26 | 56.69 | 47.86 | 15 | 14 | 20 | 12 | 74.08 |
| 13 | 13 | | 43.3 | 41.90 | 52.61 | 46.41 | 10 | 10 | 10 | 8 | |

Fuente: Elaboración propia.



Con base en los datos analizados, el pronóstico más adecuado es la regresión lineal, ya que obtuvo el valor más bajo de MAD, indicando su mayor precisión. Usando esta proyección de demanda, se procede a calcular la Cantidad Económica de Pedido (EOQ), utilizando la fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

donde:

D = representa la demanda anual proyectada,

S (costo por pedido) = salario del personal responsable y el costo del software empleado,

H (costo de almacenamiento) = considerando los costos asociados al centro de distribución.

Con los valores obtenidos en el pronóstico, se calcula el EOQ, cuyos resultados se presentan en la tabla 6

Tabla 6

EOQ

| X | Mes | Regresión lineal | EOQ |
|----|-----|------------------|--------|
| 1 | 1 | 63.73 | 103.65 |
| 2 | 2 | 62.29 | 80.70 |
| 3 | 3 | 60.84 | 88.10 |
| 4 | 4 | 59.4 | 104.97 |
| 5 | 5 | 57.96 | 92.20 |
| 6 | 6 | 56.51 | 97.13 |
| 7 | 7 | 55.07 | 92.27 |
| 8 | 8 | 53.63 | 99.66 |
| 9 | 9 | 52.19 | 95.72 |
| 10 | 10 | 50.74 | 80.91 |
| 11 | 11 | 49.3 | 87.20 |
| 12 | 12 | 47.86 | 74.08 |

Fuente: Elaboración propia.



El cálculo del EOQ permite determinar la cantidad de pedido proyectada, optimizando así el volumen de pollo necesario para satisfacer la demanda. La merma proyectada se calcula como la diferencia entre esta cantidad de pedido proyectada y la cantidad realmente vendida, es decir, la diferencia entre la cantidad de pedido y la merma real en el mismo periodo, expresada en kilogramos. Estos resultados se detallan en la tabla 7

Tabla 7

Cantidad pedida y merma proyectadas

| Mes | Cantidad vendida real kg | Cantidad pedida proyectada | Merma proyectada |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 | 91 | 103.65 | 12.65 |
| 2 | 58.57 | 80.70 | 22.13 |
| 3 | 102.34 | 88.10 | 0 |
| 4 | 117.77 | 104.97 | 0 |
| 5 | 110.82 | 92.20 | 0 |
| 6 | 126.15 | 97.13 | 0 |
| 7 | 76.67 | 92.27 | 15.60 |
| 8 | 105.02 | 99.66 | 0 |
| 9 | 104.9 | 95.72 | 0 |
| 10 | 83.67 | 80.91 | 0 |
| 11 | 87.11 | 87.20 | 0.09 |
| 12 | 90.92 | 74.08 | 0 |
| Total | 1154.94 | 1096.6 | 50.48 |

Fuente: Elaboración propia.

Para alcanzar el objetivo de “Determinar cómo la implementación de Lean Management puede reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.”.

La merma proyectada se calcula restando la cantidad de pedido proyectada de la cantidad vendida real.. Los resultados de este análisis se presentan en la tabla 8

Tabla 8

Comparativo de la merma antes y después

| Mes | Merma antes | Merma después |
|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 10.13 | 11.96 |
| 2 | 28.72 | 43.66 |
| 3 | 18.11 | 0 |
| 4 | 13.58 | 0 |
| 5 | 16.24 | 0 |
| 6 | 26.15 | 0 |
| 7 | 19.68 | 19.72 |
| 8 | 8.46 | 0 |
| 9 | 2.60 | 0 |
| 10 | 15.57 | 7.21 |
| 11 | 10.89 | 4.62 |
| 12 | 5.45 | 0.1 |
| Total | 175.58 | 87.27 |

Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver que la merma se redujo en 50.29%.

Para alcanzar el objetivo de “Determinar cómo la mejora en la gestión de pedidos puede optimizar la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.”



Se procede a analizar los datos de la merma real y a comparar con la merma proyectada, tal como se muestra en la tabla:

Tabla 9

Comparativo de la cantidad pedida antes y después

| Mes | Cantidad pedida antes | Cantidad pedida después |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 102.17 | 104 |
| 2 | 86.88 | 101.82 |
| 3 | 121.56 | 101.82 |
| 4 | 129.13 | 96.41 |
| 5 | 126.39 | 99.27 |
| 6 | 152.89 | 98.84 |
| 7 | 96.88 | 96.92 |
| 8 | 114.91 | 95.91 |
| 9 | 108.98 | 94.58 |
| 10 | 101.36 | 93 |
| 11 | 100.45 | 92.83 |
| 12 | 96.78 | 90.51 |
| Total | 1338.38 | 1165.91 |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, se puede observar que al realizar el pedido basado en pronóstico y determinar la cantidad económica (EOQ), la cantidad solicitada se reducen en un 12.88% logrando así la opción más eficiente.

Para alcanzar el objetivo de “Determinar cómo la mejora en la gestión de inventarios puede reducir el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida”

La merma puede ser causada por diversos factores, siendo uno de ellos la cantidad de pedido que excede considerablemente la necesidad, lo que genera sobre stock. En este sentido, también se busca determinar si estas operaciones ayudan a disminuir el sobre stock.

Se dispone de datos reales del inventario durante el periodo evaluado, y para calcular el stock proyectado, primero se determina en qué porcentaje el stock actual supera la cantidad solicitada, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Data real de la cantidad pedida y stock

| Mes | Cantidad pedida real | Stock real |
|--------------|----------------------|----------------|
| 1 | 103.47 | 135.02 |
| 2 | 88.65 | 123.99 |
| 3 | 121.347 | 141.817 |
| 4 | 126.056 | 169.696 |
| 5 | 127.983 | 161.443 |
| 6 | 153.112 | 201.002 |
| 7 | 93.642 | 169.882 |
| 8 | 113.504 | 127.034 |
| 9 | 109.606 | 134.376 |
| 10 | 103.294 | 135.224 |
| 11 | 98.585 | 127.005 |
| 12 | 86.411 | 116.821 |
| Total | 1325.66 | 1743.31 |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso se puede ver que el stock excede en 31.50% a la cantidad pedida.

Se tiene la información de que, al aplicar pronósticos y el método EOQ, la cantidad de pedido se reduce en un 12.88 %. Por lo tanto, para calcular el stock proyectado, se resta el 31.50% de la variación del stock respecto a la cantidad de pedido, que es del 12.88 %. Al realizar esta operación, se obtiene un 18.62%. Para determinar el stock proyectado, se multiplica este valor por la cantidad de pedido proyectada, resultando en los datos presentados en la tabla 11.

Tabla 11

Comparativo del stock antes y después

| Mes | Stock antes | Stock después |
|--------------|----------------|----------------|
| 1 | 135.02 | 124.33 |
| 2 | 123.99 | 122.4 |
| 3 | 141.817 | 120.197 |
| 4 | 169.696 | 111.716 |
| 5 | 161.443 | 119.023 |
| 6 | 201.002 | 116.992 |
| 7 | 169.882 | 111.382 |
| 8 | 127.034 | 111.964 |
| 9 | 134.376 | 112.446 |
| 10 | 135.224 | 111.934 |
| 11 | 127.005 | 107.725 |
| 12 | 116.821 | 96.651 |
| Total | 1743.31 | 1366.76 |

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el sobre stock se disminuye en un 21.59%.

Con la propuesta indicada, se observa que se obtiene la cantidad de pedido óptima y la merma y el sobre stock se reducen.

Propuesta de Mejora para el Manejo de Exceso de Inventario y Productos con Alta Rotación

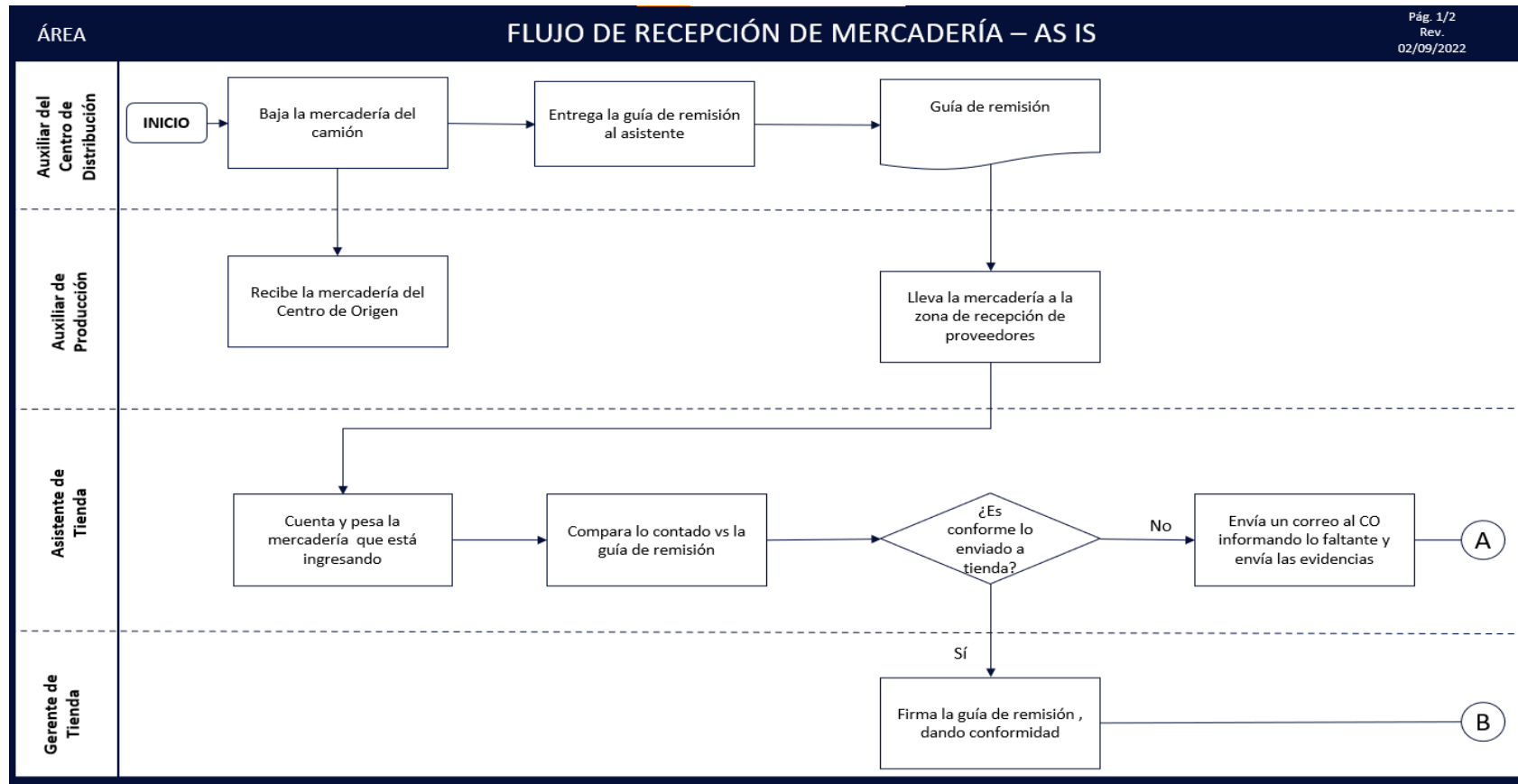
La propuesta contempla estrategias para mejorar la gestión de productos en sobre stock, especialmente en los casos en que se cocine más pollo de lo proyectado. Dos métodos clave para abordar esta situación incluyen la recomendación activa de ciertos tipos de pollo al cliente y el control de las proyecciones de cocción para evitar exceso de stock. Aunque estas estrategias ayudan a disminuir la merma y optimizar la rotación de productos, su implementación requiere una coordinación cuidadosa para mantener la rentabilidad.



Para comprender cómo se administra actualmente el flujo de productos y la rotación en el local, es fundamental conocer el proceso de recepción y la organización de los productos en las áreas de preparación y venta. En el estado actual, los procedimientos de recepción de mercadería y disposición de los productos en las áreas de preparación se detallan en las siguientes figuras:

Figura 2

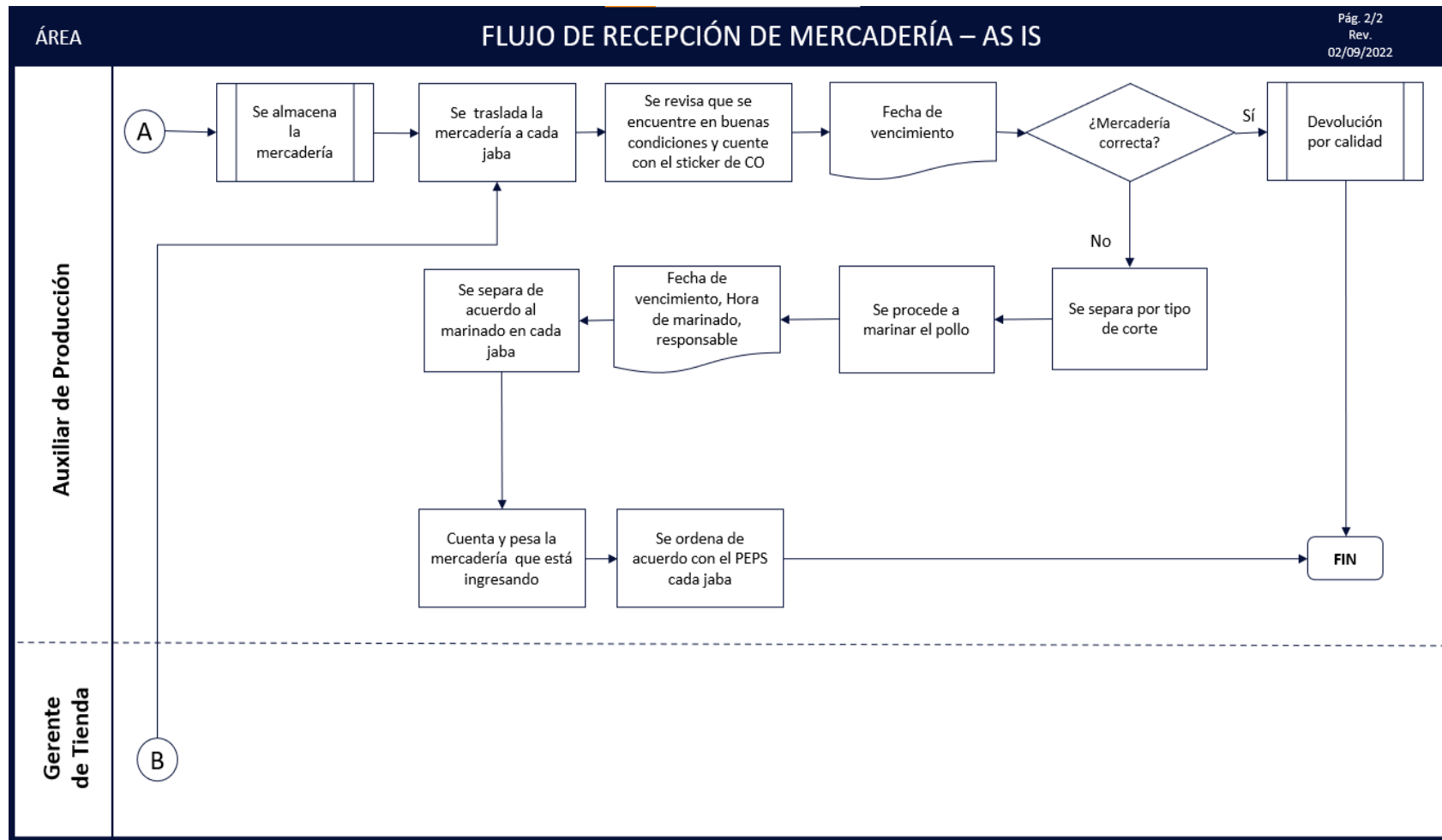
Proceso de recepción de mercadería AS IS - 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Proceso de recepción de mercadería AS IS -2



Fuente: Elaboración propia



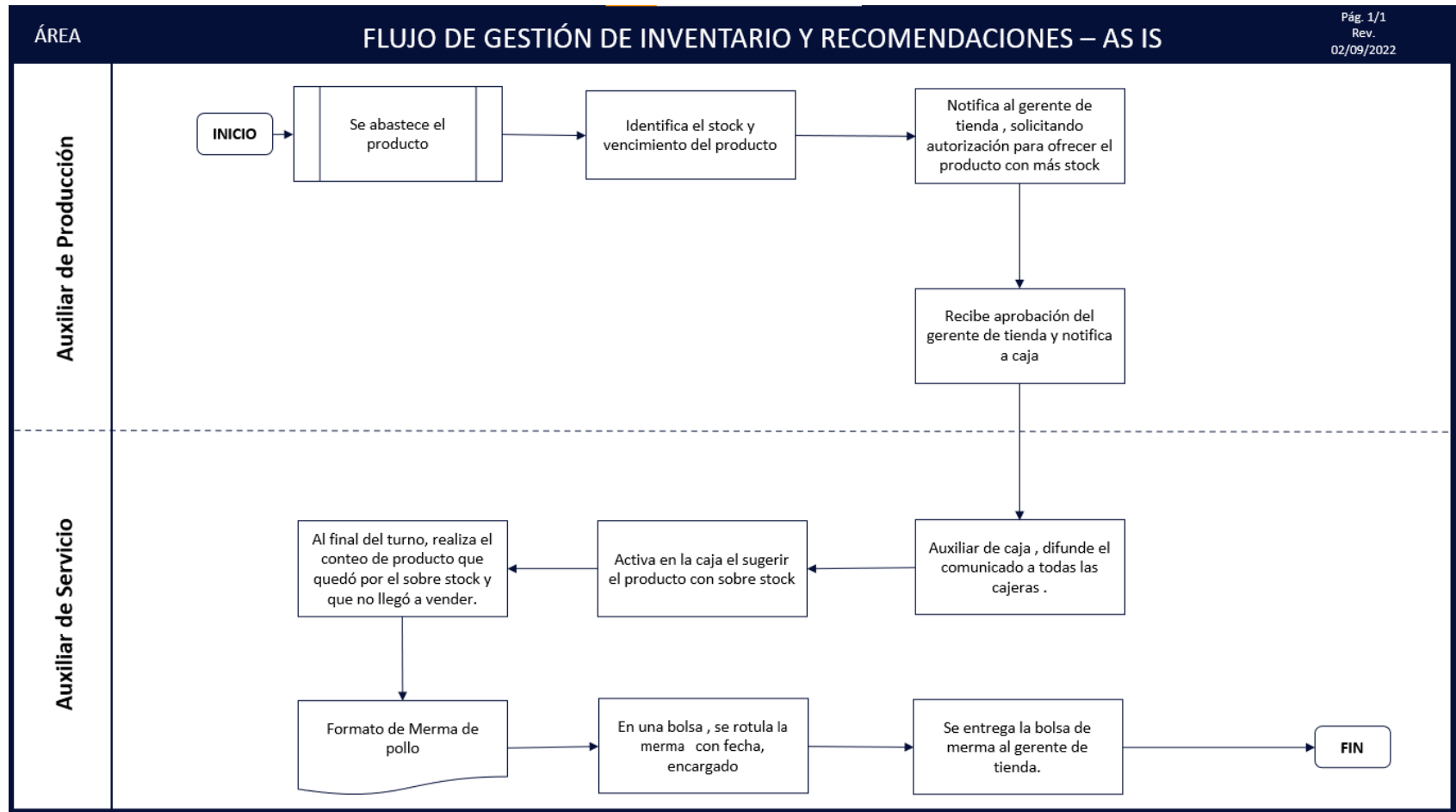
Proceso de Venta de Productos y Estrategia de Reducción de Sobre stock

Una vez que el pollo está preparado y listo para la venta en el área de atención, continúa su proceso de rotación en base al tiempo de vida del producto y las proyecciones de venta. Si en algún momento se genera un exceso de stock en la producción del cocinado de pollo, el personal de atención sugiere activamente ese tipo de pollo a los clientes para agilizar su rotación. En estos casos, en lugar de preguntar al cliente qué tipo de pollo prefiere, la cajera sugiere directamente el tipo con mayor stock disponible. Esto ayuda a los clientes a optar por la sugerencia sin percibir una limitación en las opciones, permitiendo una reducción eficiente del inventario.

El procedimiento actual de manejo del stock y la sugerencia de producto se ilustra en la siguiente figura.

Figura 4

Proceso de manejo de stock y sugerencia AS IS

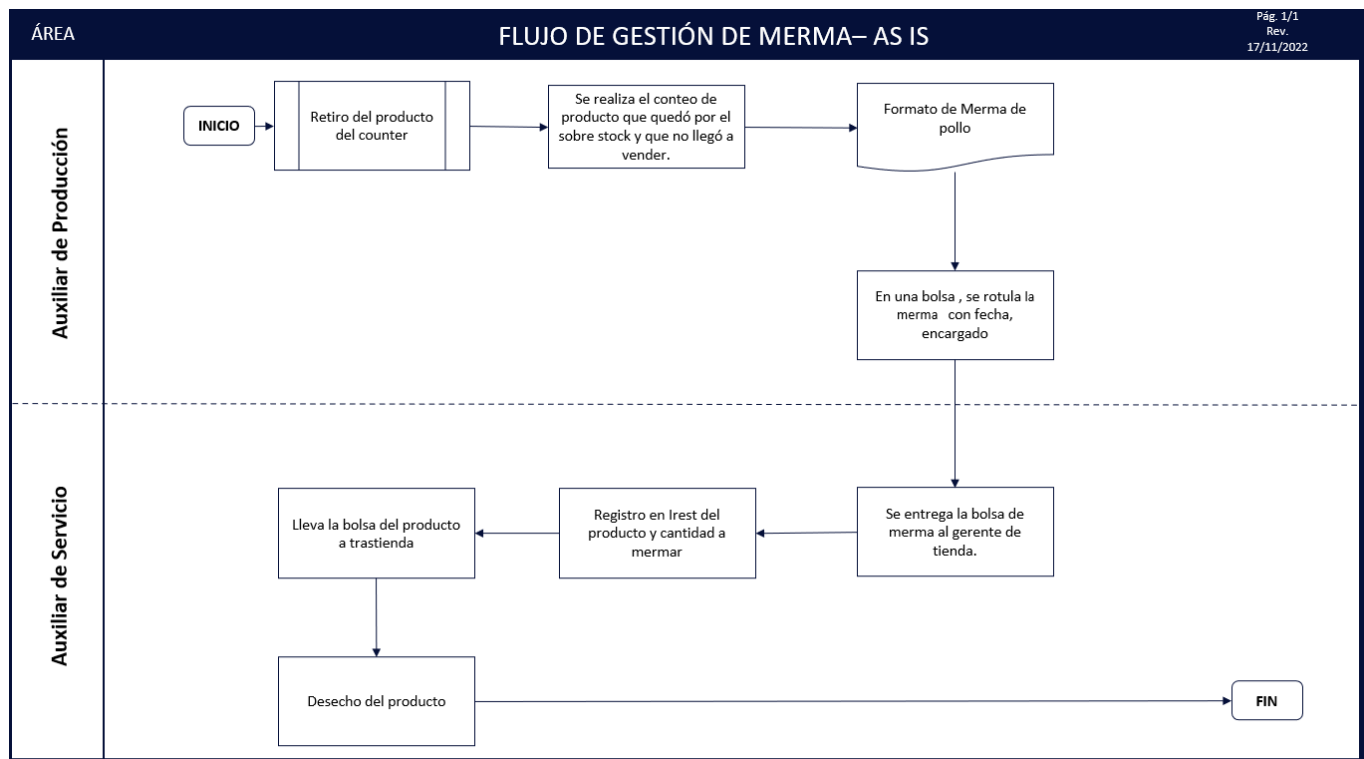


Fuente: Elaboración propia

Cuando un lote de pollo supera el tiempo de vida, se retira del área de servicio y se registra como merma. El auxiliar documenta la cantidad y tipo de pollo, lo entrega al gerente para su registro en el sistema y procede con el descarte. Este proceso se detalla en la siguiente figura.

Figura 5.

Proceso de Merma de producto AS IS



Fuente: Elaboración propia

Para optimizar la implementación de Lean Management y reducir la merma en la producción de pollo, se propone rediseñar los procesos de recepción y manejo de inventario en el local. Actualmente, aunque existe un tiempo de vida útil definido para el pollo cocinado, el proceso de cocción no se ajusta estrictamente a las proyecciones de venta, lo que genera un exceso de stock y, en consecuencia, merma.

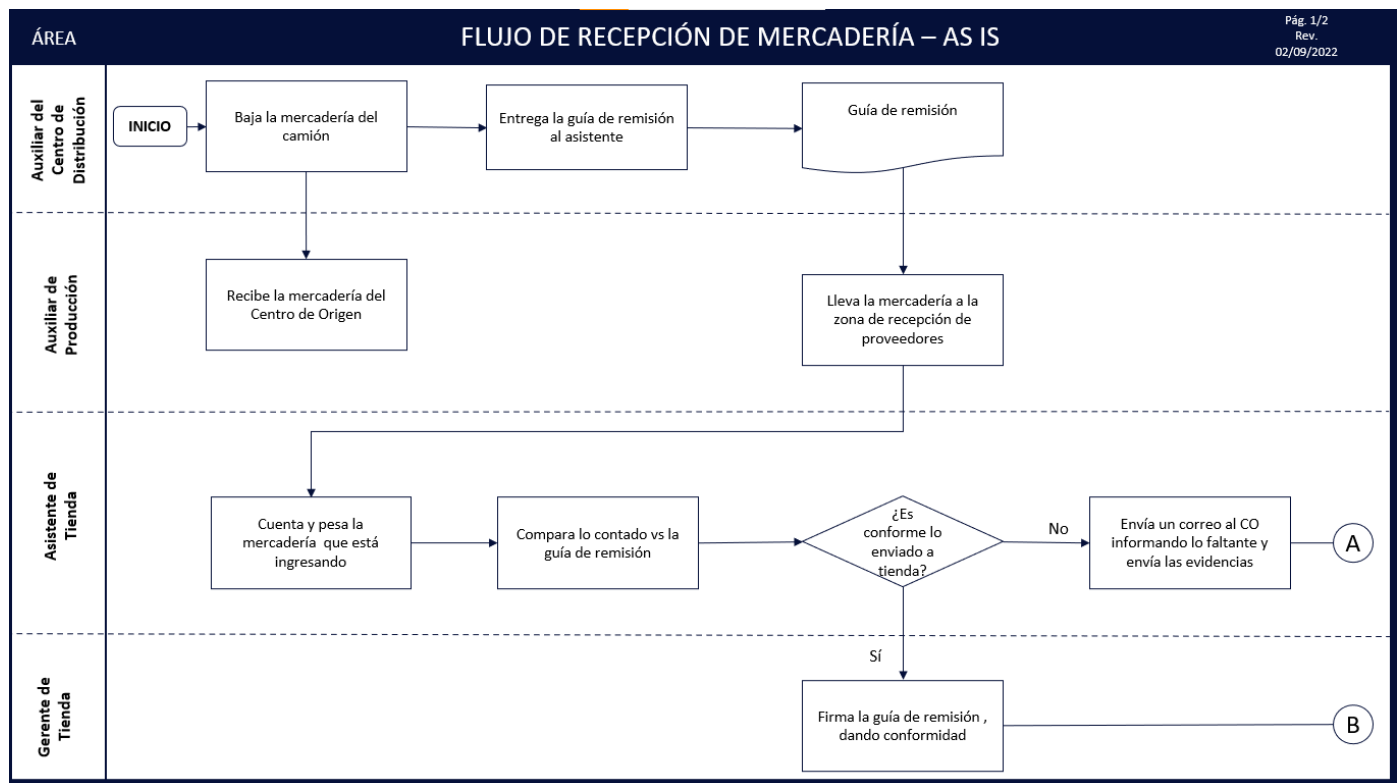


La propuesta de mejora incluye la actualización y sincronización del formato de proyección de cocción con datos de venta en tiempo real. Esto permitirá ajustar las cantidades de cocción de acuerdo con la demanda actual, reduciendo la sobreproducción. Además, se plantea integrar esta información con el sistema del centro de distribución, de manera que los datos de inventario estén siempre alineados y se mantenga un control eficiente sobre la rotación del stock en el restaurante.

Las figuras 6 y 7 ilustran el proceso final de recepción de mercadería:

Figura 6.

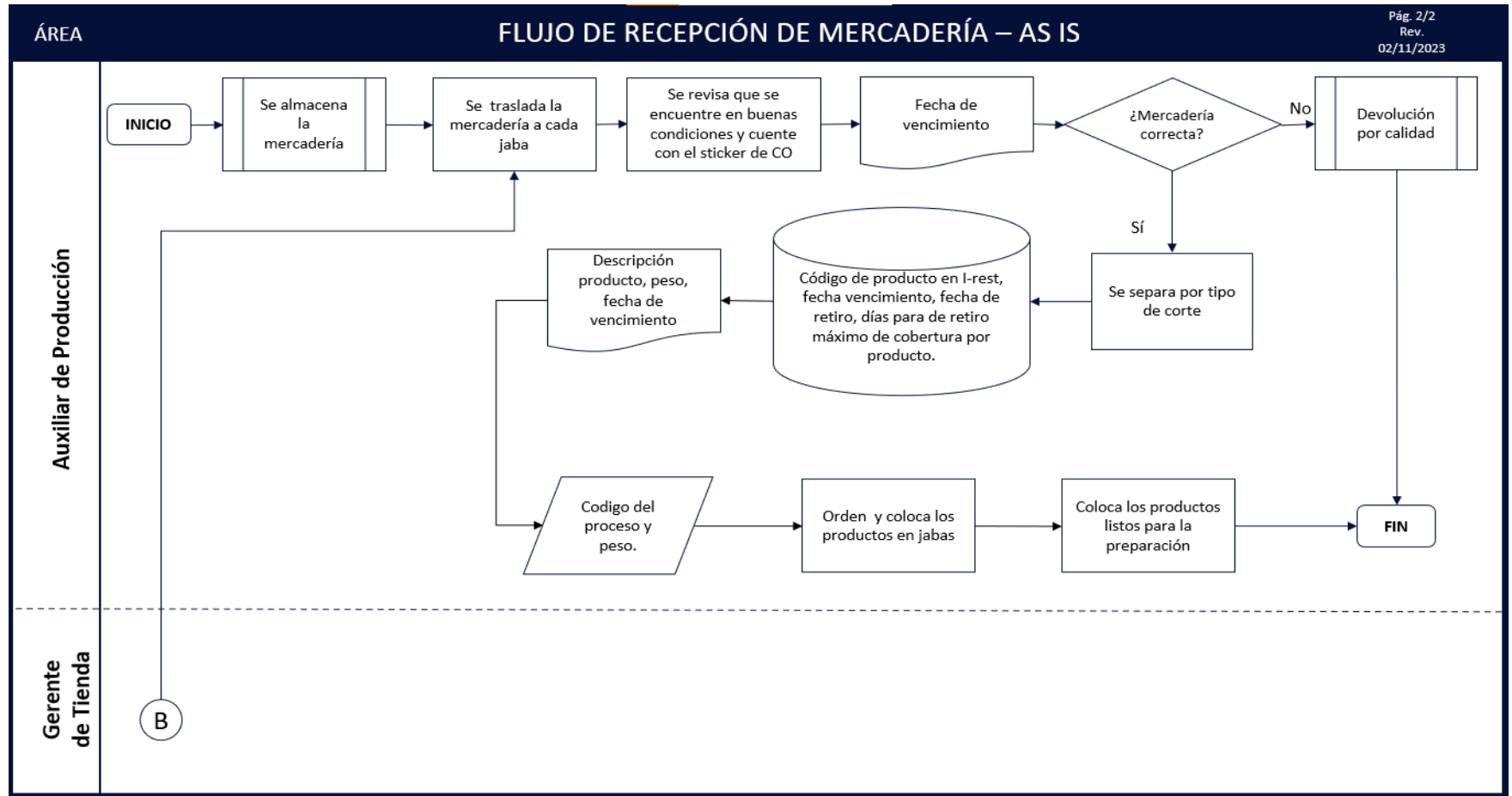
Proceso de recepción de mercadería TO BE 1/2



Fuente: Elaboración propia

Figura 7.

Proceso de recepción de mercadería TO BE 2/2



Fuente: Elaboración propia



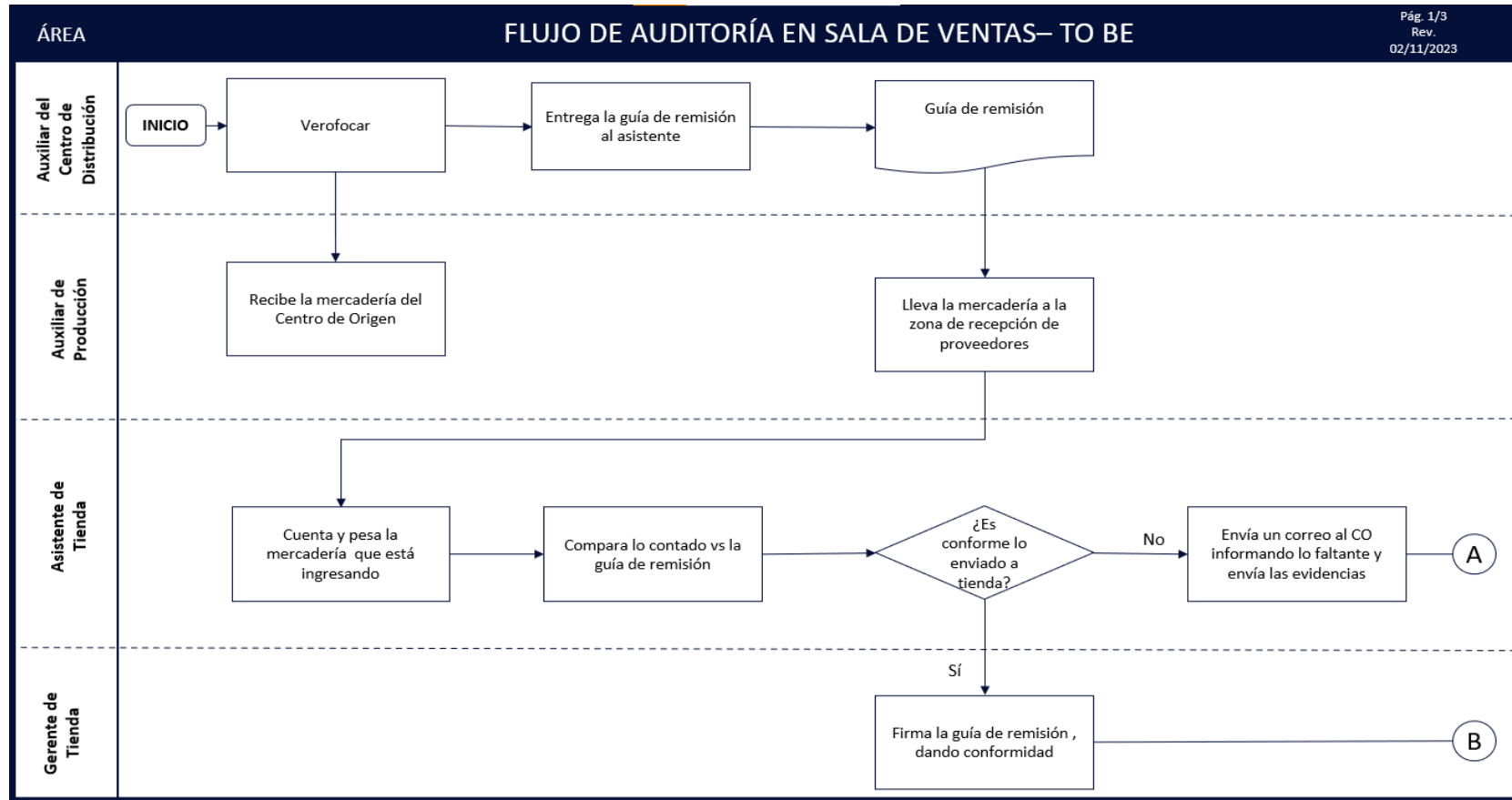
Como parte de la propuesta para optimizar el proceso y reducir la merma, se propone implementar una fase de “auditoría” en todo el flujo de inventario y proyecciones de cocción. Esto incluye la incorporación de un lector de radiofrecuencia, que facilitará el escaneo de la información de cada producto a través de códigos de barras, optimizando así el seguimiento de inventario en tiempo real.

El proceso de auditoría tiene como objetivo identificar productos cercanos a la fecha de vencimiento o en riesgo de sobre stock, de modo que se puedan activar estrategias comerciales, como promociones o descuentos internos, para mejorar la rotación de los productos y minimizar la merma.

Actualmente, la detección de productos próximos a su retiro o con exceso de stock se realiza de forma manual. El personal debe revisar visualmente los productos en el área de almacenamiento para detectar aquellos cuya fecha de vida útil esté por expirar, o consultar manualmente el sistema para identificar artículos con altos niveles de stock. Esta nueva propuesta permitiría una señal de alerta en tiempo real, agilizando el proceso de toma de decisiones y alineando los datos de inventario con las proyecciones de cocción y venta. En la Figura 8 se muestra cómo se integraría el proceso de auditoría en el flujo de trabajo.

Figura 8.

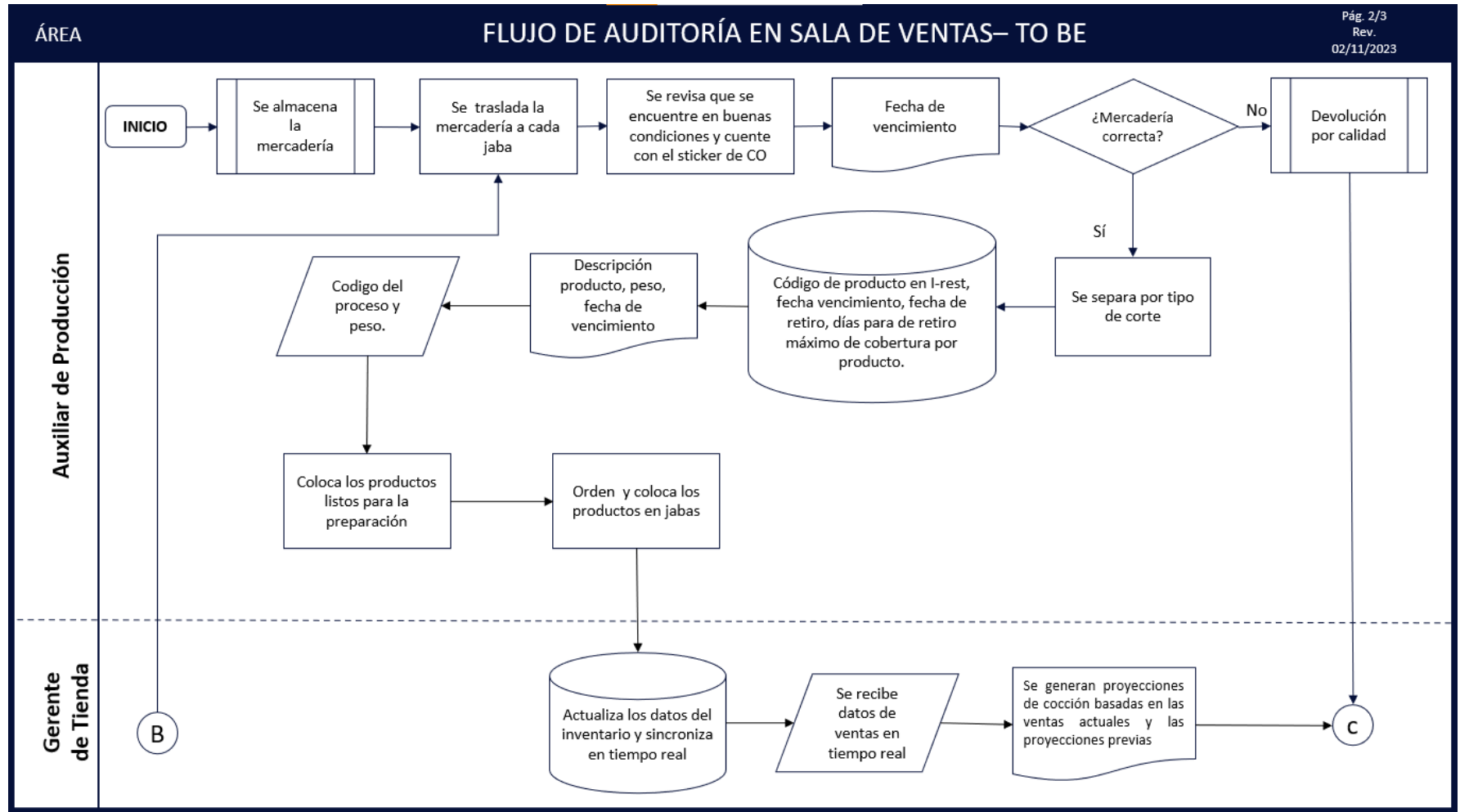
Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 1/3



Fuente: Elaboración propia

Figura 9.

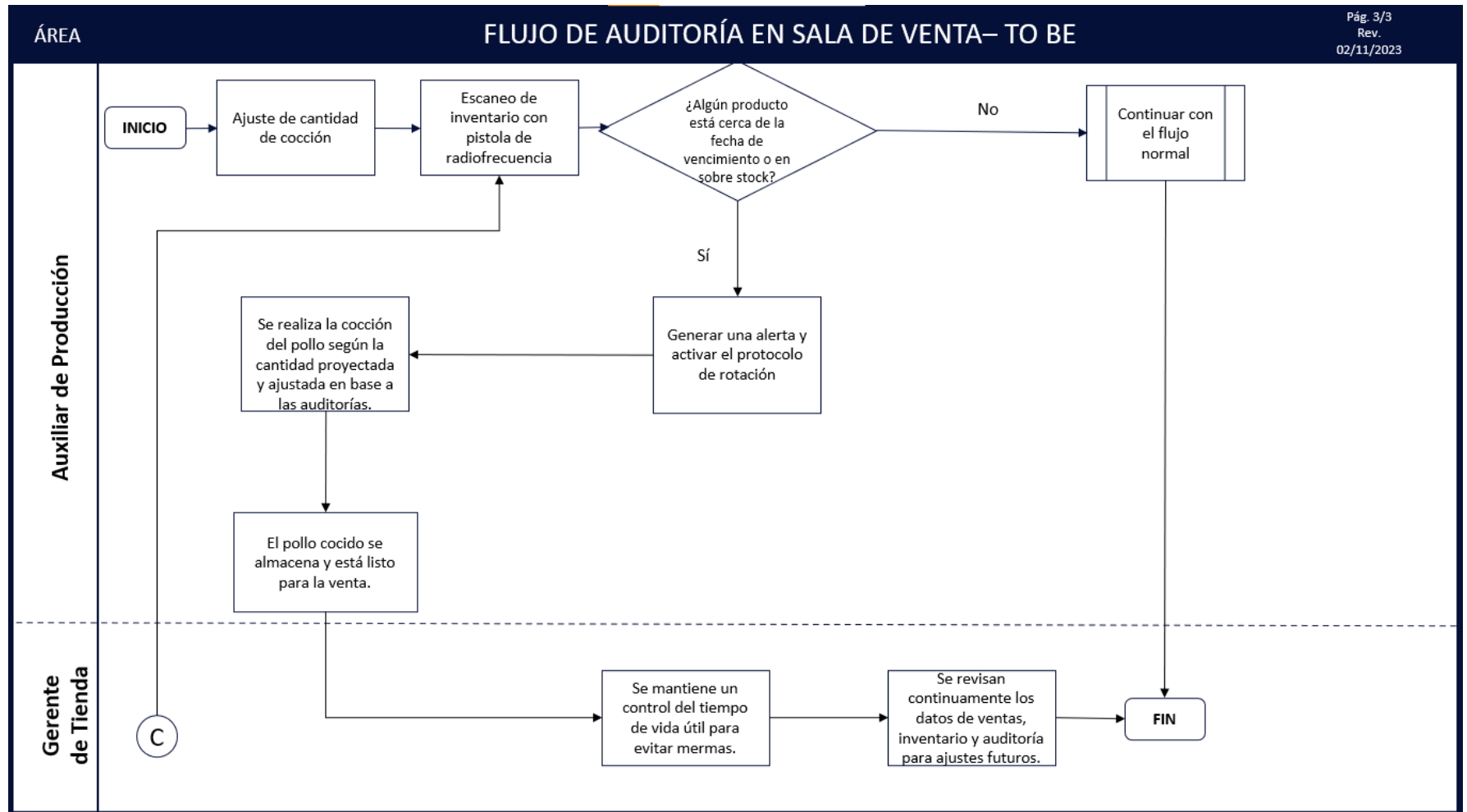
Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 2/3



Fuente: Elaboración propia

Figura 10.

Proceso de Auditoría en sala de ventas TO BE 3/3



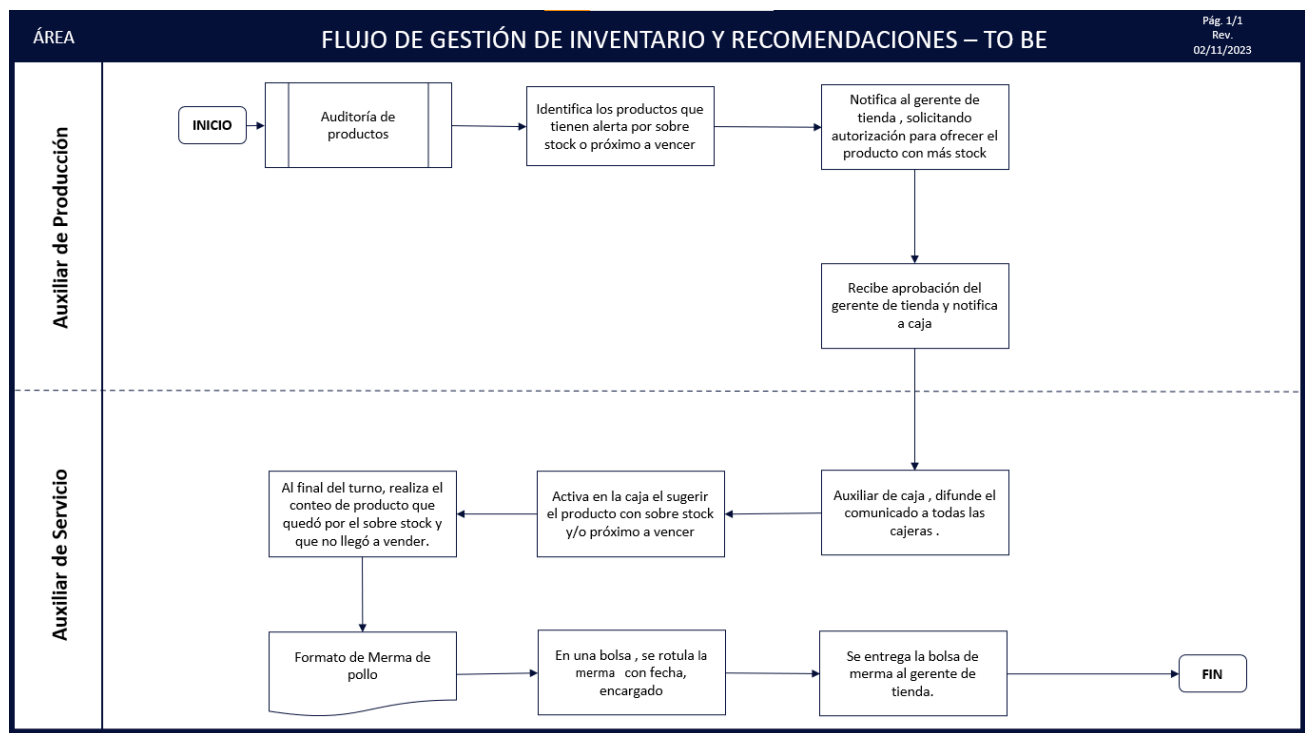
Fuente: Elaboración propia

Con la integración del proceso de auditoría, el flujo de venta sugestiva se modifica para mejorar la gestión de productos cercanos a su fecha de vencimiento y en sobre stock. En lugar de realizarse manualmente, la identificación de estos productos se automatiza dentro del proceso de auditoría. De este modo, se generan alertas que permiten al personal promover de manera proactiva los productos con mayor disponibilidad en vitrina, ayudando a reducir la merma a través de una rotación más eficiente.

En la Figura 11 se ilustra el flujo ajustado de venta sugestiva.

Figura 11

Proceso de manejo de stock y sugerencia TO BE



Fuente: Elaboración propia

Análisis del ahorro obtenido

Con los datos obtenidos, la disminución de la merma en términos de kg y porcentaje es la siguiente:

Tabla 12

Reducción de merma porcentual y en kg

| | Antes de la implementación | Después de la implementación | Reducción % | Reducción kg |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|-------------|--------------|
| Merma kg | 175.58 | 87.27 | -50.3% | 88.31 |

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el costo por kilogramo del pollo es de S/ 10.22, el ahorro en soles sería el siguiente:

Tabla 13

Ahorro en soles por reducción de merma

| | Antes de la implementación | Después de la implementación | Reducción % | Ahorro S/ |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Merma S/ | 1794.42 | 891.89 | -50.3% | 902.53 |

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la disminución del stock en kilogramos y en porcentajes es la siguiente:

Tabla 14

Reducción de stock porcentual y en kg.

| | Antes de la implementación | Después de la implementación | Reducción % | Reducción kg |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Stock kg | 1743.31 | 1366.76 | -21.59 | 376.55 |

Fuente: Elaboración propia.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Resultados descriptivos

Resultados descriptivos sobre la merma

Tabla 15

Reducción de merma (kg) antes y después de aplicar lean management

| Mes | Merma antes | Merma después |
|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 10.13 | 11.96 |
| 2 | 28.72 | 43.66 |
| 3 | 18.11 | 0 |
| 4 | 13.58 | 0 |
| 5 | 16.24 | 0 |
| 6 | 26.15 | 0 |
| 7 | 19.68 | 19.72 |
| 8 | 8.46 | 0 |
| 9 | 2.60 | 0 |
| 10 | 15.57 | 7.21 |
| 11 | 10.89 | 4.62 |
| 12 | 5.45 | 0.1 |
| Total | 175.58 | 87.27 |

Fuente: Software SPSS

Tabla 16

Resumen del procesamiento de casos sobre la merma antes y después de aplicar lean management

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|---------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Merma_antes | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |
| Merma_después | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |

Fuente: Software SPSS

Tabla 17

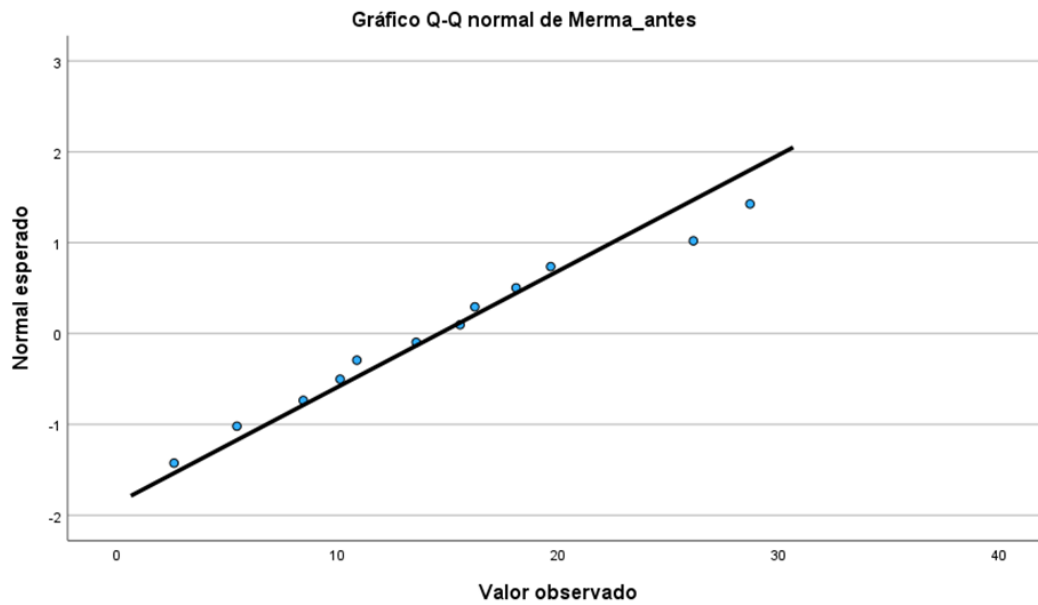
Estadísticos descriptivos sobre la merma (kg) antes y después de la implementación de lean management

| | | Estadístico | |
|---------------|---|--------------------|---------|
| Merma antes | Media | 14.6317 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 9.6555 |
| | | Límite superior | 19.6078 |
| | Mediana | 15.517 | |
| | Desviación estándar | 7.83192 | |
| | Mínimo | 2.60 | |
| | Máximo | 28.72 | |
| | Rango | 26.12 | |
| | Rango Inter cuartil | 10.41 | |
| | Asimetría | 0.364 | |
| | Curtosis | -0.351 | |
| Merma después | Media | 7.2725 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | -1.0267 |
| | | Límite superior | 15.5717 |
| | Mediana | 0.0500 | |
| | Desviación estándar | 13.06203 | |
| | Mínimo | 0.00 | |
| | Máximo | 43.66 | |
| | Rango | 43.66 | |
| | Rango Inter cuartil | 10.77 | |
| | Asimetría | | |
| | Curtosis | | |

Fuente: Software SPSS

Figura 12

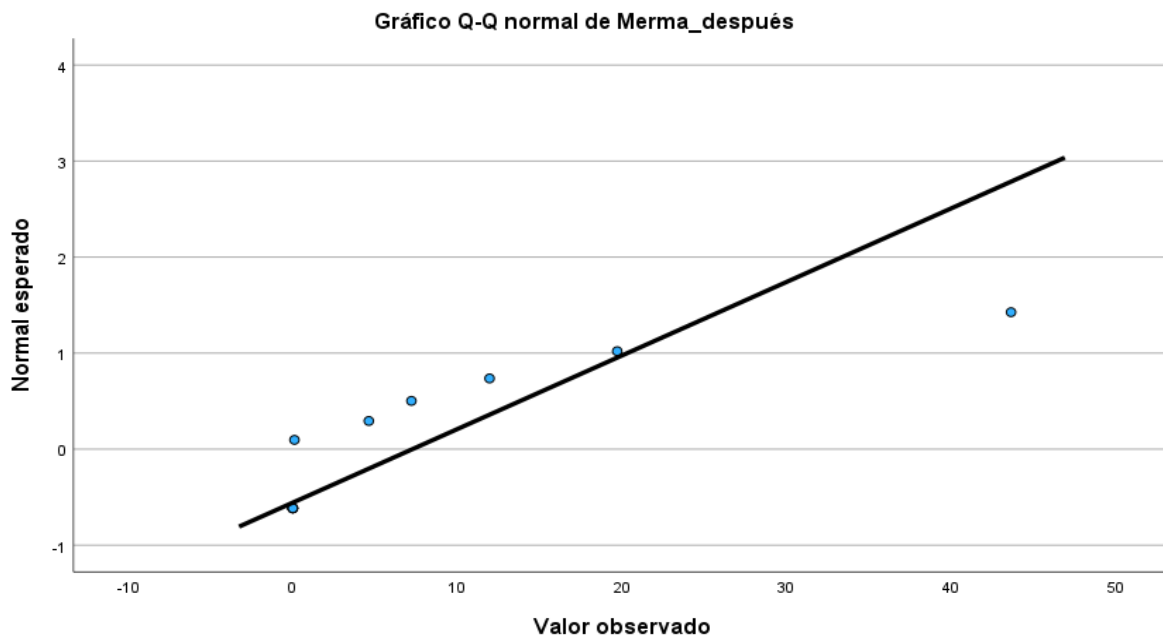
Q-Q normal sobre la merma (kg) antes de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS

Figura 13

Q-Q normal sobre la merma (kg) después de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS

Resultados descriptivos sobre la cantidad de pedido

Tabla 18

Cantidad de pedido (kg) antes y después de la implementación de lean management

| Mes | Cantidad pedida antes | Cantidad pedida después |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 102.17 | 104 |
| 2 | 86.88 | 101.82 |
| 3 | 121.56 | 101.82 |
| 4 | 129.13 | 96.41 |
| 5 | 126.39 | 99.27 |
| 6 | 152.89 | 98.84 |
| 7 | 96.88 | 96.92 |
| 8 | 114.91 | 95.91 |
| 9 | 108.98 | 94.58 |
| 10 | 101.36 | 93 |
| 11 | 100.45 | 92.83 |
| 12 | 96.78 | 90.51 |
| Total | 1338.38 | 1165.91 |

Fuente: Software SPSS

Tabla 19

Resumen de procesamiento de casos sobre la cantidad de pedido antes y después de la implementación de lean management

Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|---------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Cant_pedida_antes | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |
| Cant_pedida_después | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |



Tabla 20

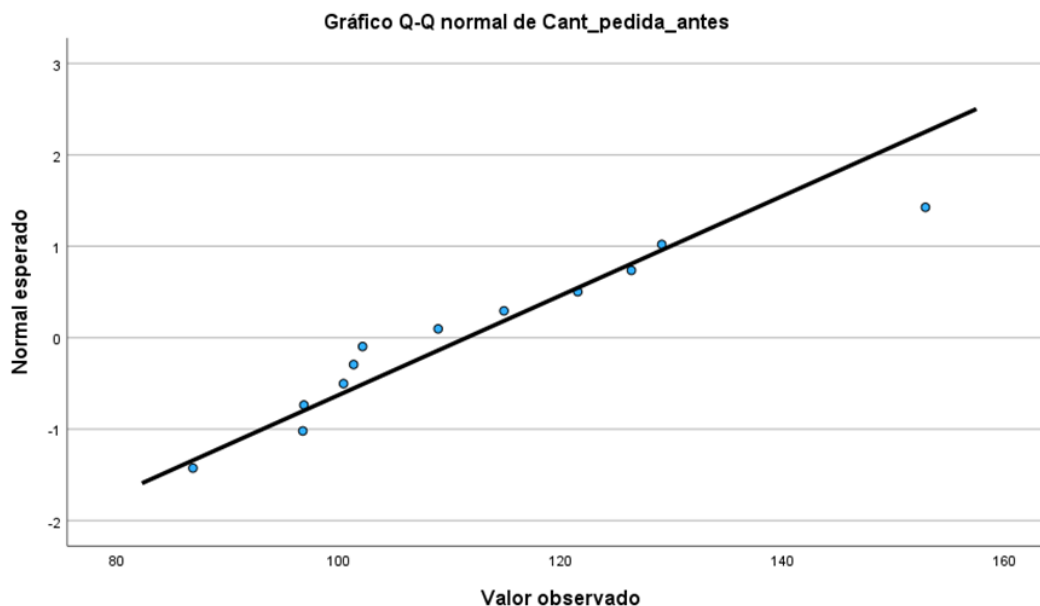
Resumen de procesamiento de casos sobre la cantidad de pedido antes y después de la implementación de lean management

| | | | Estadístico |
|----------------------------|---|-----------------|--------------------|
| Cantidad de pedido antes | Media | | 111.5317 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 99.8578 |
| | | Límite superior | 123.2055 |
| | Mediana | | 105.5750 |
| | Desviación estándar | | 18.37332 |
| | Mínimo | | 86.88 |
| | Máximo | | 152.89 |
| | Rango | | 66.01 |
| | Rango Inter cuartil | | 27.41 |
| | Asimetría | | 0.984 |
| | Curtosis | | 0.913 |
| Cantidad de pedido después | Media | | 97.1592 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 94.5422 |
| | | Límite superior | 99.7761 |
| | Mediana | | 96.6650 |
| | Desviación estándar | | 4.1187 |
| | Mínimo | | 90.51 |
| | Máximo | | 104.00 |
| | Rango | | 13.49 |
| | Rango Inter cuartil | | 7.79 |
| | Asimetría | | 0.110 |
| | Curtosis | | -0.850 |



Figura 14

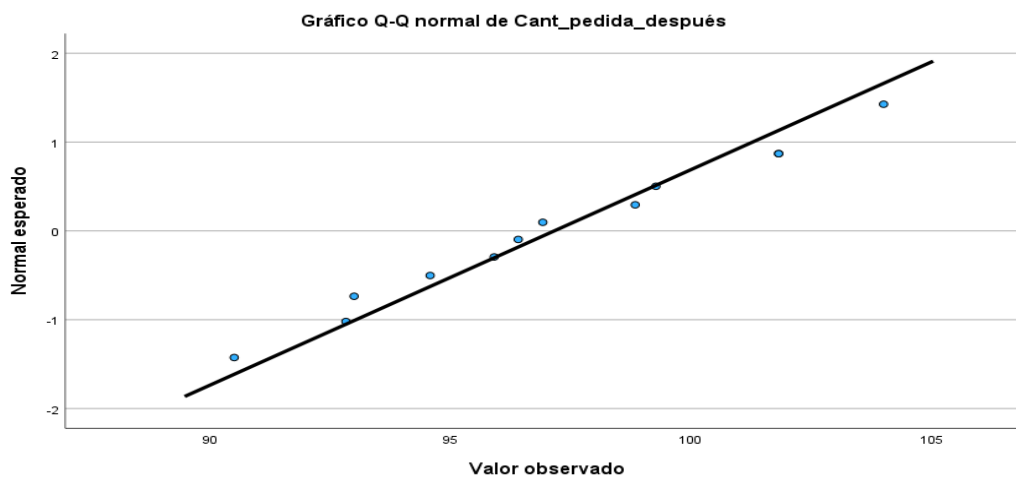
Q-Q normal sobre la cantidad de pedido (kg) antes de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS

Figura 15

Q-Q normal sobre la cantidad de pedido (kg) después de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS



Resultados descriptivos acerca del sobre stock

Tabla 21

Stock (kg) antes y después de la implementación de lean management

| Mes | Stock antes | Stock después |
|--------------|----------------|----------------|
| 1 | 135.02 | 124.33 |
| 2 | 123.99 | 122.4 |
| 3 | 141.817 | 120.197 |
| 4 | 169.696 | 111.716 |
| 5 | 161.443 | 119.023 |
| 6 | 201.002 | 116.992 |
| 7 | 169.882 | 111.382 |
| 8 | 127.034 | 111.964 |
| 9 | 134.376 | 112.446 |
| 10 | 135.224 | 111.934 |
| 11 | 127.005 | 107.725 |
| 12 | 116.821 | 96.651 |
| Total | 1743.31 | 1366.76 |

Fuente: Software SPSS

Tabla 22

Resumen de procesamiento de casos sobre el sobre stock (kg) antes y después de la implementación de lean management

| | Resumen de procesamiento de casos | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Stock_antes | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |
| Stock_después | 12 | 100.0% | 0 | 0.0% | 12 | 100.0% |

Fuente: Software SPSS



Tabla 23

Estadísticos descriptivos sobre el sobre stock (kg) antes y después de la implementación de lean management

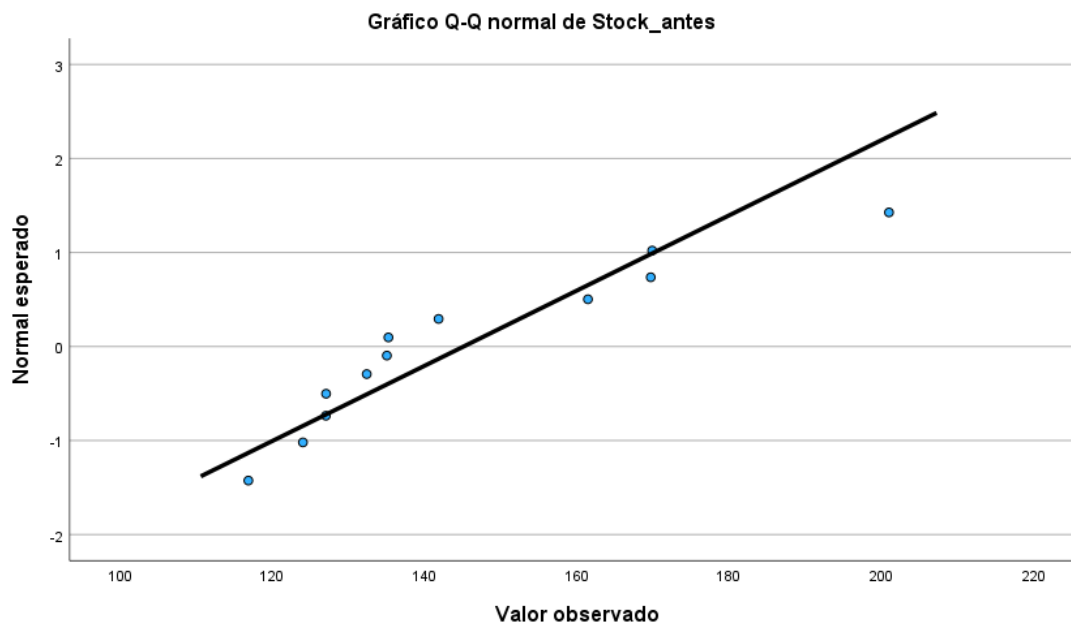
| | | | Estadístico |
|---------------|---|-----------------|--------------------|
| Stock antes | Media | | 145.1092 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 129.2166 |
| | | Límite superior | 161.0017 |
| | Mediana | | 135.1220 |
| | Desviación estándar | | 25.01309 |
| | Mínimo | | 116.82 |
| | Máximo | | 201.00 |
| | Rango | | 84.18 |
| | Rango Inter cuartil | | 40.62 |
| | Asimetría | | 1.123 |
| | Curtosis | | 0.665 |
| Stock después | Media | | 113.8967 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 109.1536 |
| | | Límite superior | 118.6397 |
| | Mediana | | 112.2050 |
| | Desviación estándar | | 7.46500 |
| | Mínimo | | 96.65 |
| | Máximo | | 124.33 |
| | Rango | | 27.68 |
| | Rango Inter cuartil | | 8.44 |
| | Asimetría | | -0.851 |
| | Curtosis | | 1.520 |

Fuente: Software SPSS



Figura 16

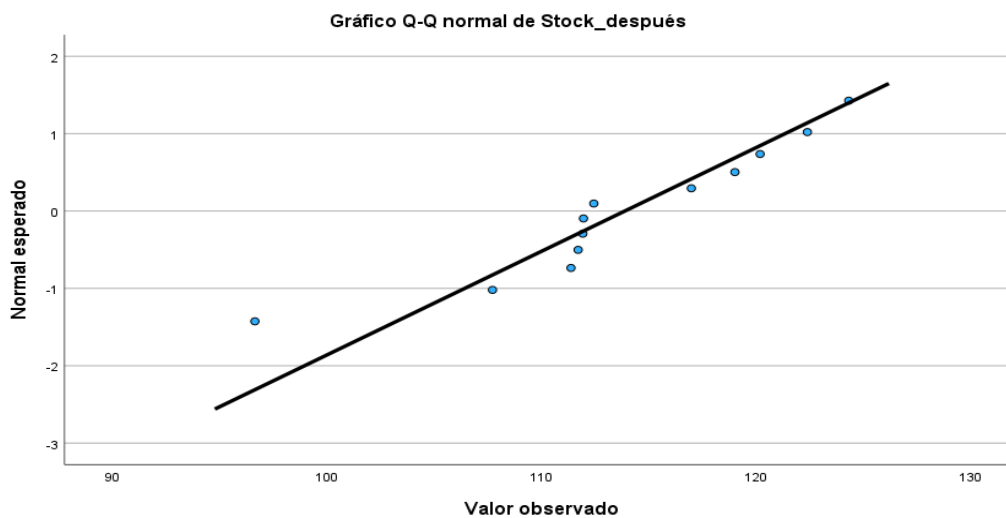
Q-Q normal acerca del sobre stock (kg) antes de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS

Figura 17

Q-Q normal acerca del sobre stock (kg) después de la implementación de lean management



Fuente: Software SPSS



Resultados inferenciales

Para evaluar las hipótesis planteadas, se utilizó en primer lugar la prueba de Shapiro-Wilk, que es adecuada para determinar si hay distribución normal en conjuntos de datos menores a 50 elementos. Si se encontró una distribución normal, se procedió a aplicar la prueba paramétrica de T de Student para muestras emparejadas; en caso contrario, si no hubo distribución normal, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Evaluación de la hipótesis general

Hipótesis de normalidad

- H1: Los datos de la merma (kg) no presentan una distribución normal.
- H0: Los datos de la merma (kg) presentan una distribución normal.

Nivel de significancia

- 0.05

Criterio de decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa.



Prueba estadística empleada

Tabla 24

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre la merma (kg) antes y después de la implementación de lean management

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Merma antes | 0.974 | 12 | 0.949 |
| Merma después | 0.647 | 12 | 0.001 |

Fuente: Software SPSS

Decisión

La tabla muestra que, en el caso de los datos de merma previos a la implementación de lean management, se obtuvo una significancia (Sig.) de 0.905 (Sig. > 0.05). Este resultado permite rechazar la hipótesis alternativa, lo cual indica que dichos datos presentan una distribución normal.

En contraste, para los datos posteriores a la implementación de lean management, la significancia fue de 0.001 (Sig. < 0.05). Esto implica el rechazo de la hipótesis nula, confirmando que estos datos no siguen una distribución normal.

Dado que al menos una de las series de datos cumple con los criterios de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Esta prueba permitió evaluar el efecto de la implementación de lean management en la reducción de merma en la producción de pollo dentro de una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.



Hipótesis general

H₁: La implementación de Lean Management reducirá significativamente la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.

H₀: La implementación de Lean Management no reducirá significativamente la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.

Nivel de significancia

0,05

Criterio de decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa

Prueba estadística empleada

Tabla 25

Prueba a de Wilcoxon sobre la hipótesis general

| | Merma después - Merma antes |
|----------------------------|------------------------------------|
| Z | -2.118 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0.034 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Software SPSS



Decisión

La tabla muestra un valor de significancia (Sig.) de 0.034 (Sig. < 0.05). Este resultado permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y, por lo tanto, indica que la implementación de *lean management* efectivamente reduce la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en la ciudad de Lima.

Evaluación de la hipótesis específica 1

Hipótesis de normalidad

- H_1 : Los datos sobre la cantidad de pedido (kg) no presentan una distribución normal.
- H_0 : Los datos sobre la cantidad de pedido (kg) presentan una distribución normal

Nivel de significancia

0,05

Criterio de decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa



Prueba estadística empleada

Tabla 26

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre la cantidad de pedido (kg) antes y después de la implementación de lean management

| | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Cantidad pedida antes | 0.926 | 12 | 0.336 |
| Cantidad pedida después | 0.973 | 12 | 0.940 |

Fuente: Software SPSS

Decisión

Según la tabla, los datos relativos a la cantidad de pedido antes de la implementación de lean management mostraron un valor de significancia (Sig.) de 0.336 (Sig. > 0.05). Esto permitió rechazar la hipótesis alternativa, indicando que estos datos tienen una distribución normal.

Por otro lado, los datos correspondientes al periodo posterior a la implementación de lean management arrojaron una significancia de 0.940 (Sig. > 0.05), lo que también llevó al rechazo de la hipótesis alternativa, confirmando la normalidad de esta distribución.

A partir de estos resultados, y dado que las distribuciones cumplen con la normalidad tanto antes como después de la implementación de lean management, se utilizó la prueba paramétrica de T de Student para muestras emparejadas. Esta prueba permitió evaluar si la mejora en la gestión de pedidos contribuye a alcanzar una cantidad de pedido óptima en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima.



Hipótesis específica 1

H₂: La mejora en la gestión de pedidos optimizará la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

H₀: La mejora en la gestión de pedidos no optimizará la cantidad de producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

Nivel de significancia

0,05

Criterio de decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa

Tabla 27

Prueba a de T de Student de muestras emparejadas sobre la hipótesis específica 1

| | | <u>Diferencias emparejadas</u> | | | | | | | |
|-------|--|--------------------------------|------------|----------|--------------------|----------|-------|----|-------------|
| | | | | | 95% de intervalo | | | | |
| | | | Desv. | Desv. | de confianza de la | | | | |
| | | Media | Desviación | Error | diferencia | | t | gl | Sig. |
| | | | | promedio | Inferior | Superior | | | (bilateral) |
| Par 1 | Cantidad de pedido antes - Cantidad de pedido después | 14,37250 | 18.09198 | 5,22271 | 2,87740 | 25,86760 | 2,752 | 11 | 0,019 |

Fuente: Software SPSS

Decisión

Con base en el resultado de la prueba T de Student para muestras emparejadas, se obtuvo una significancia de 0.019 (Sig. < 0.05). Esto permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que, mediante la implementación de una mejora en la gestión de pedidos, se alcanza una cantidad de pedido óptima en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en la ciudad de Lima.

Evaluación de la hipótesis específica 2

Hipótesis de normalidad

- H1: Los datos sobre el sobre stock en la producción de pollo no presentan una distribución normal.
- H0: Los datos sobre el sobre stock en la producción de pollo sí presentan una distribución normal.

0,05

Criterio de decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa

Prueba estadística empleada

Tabla 28

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk sobre el sobre stock (kg) antes y después de la implementación de lean management

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Stock antes | 0.879 | 12 | 0.086 |
| Stock después | 0.920 | 12 | 0.283 |

Fuente: Software SPSS

Decisión

Como se muestra en la tabla, los datos sobre el sobre stock antes de implementar lean management presentan una significancia (Sig.) de 0.086 (Sig. > 0.05). Esto permite rechazar la hipótesis nula, lo que indica que los datos no tienen una distribución normal.

En cuanto a los datos después de la implementación de lean management, el valor de significancia fue de 0.283 (Sig. < 0.05). Esto conduce al rechazo de la hipótesis alternativa, lo que sugiere que estos datos sí muestran una distribución normal.



Dado que al menos una de las distribuciones cumple con la normalidad, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para evaluar si la implementación de una mejora en la gestión de inventarios reduce el sobre stock en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

Hipótesis específica 2

H₃: La mejora en la gestión de inventarios reducirá el sobre stock y las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

H₀: La mejora en la gestión de inventarios no reducirá el sobre stock ni las pérdidas por caducidad o mal manejo en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.

Nivel de significancia

0,05

Regla para tomar una decisión

- Si el valor de significancia es inferior a 0.05 → se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de significancia es superior a 0.05 → se rechaza la hipótesis alternativa



Prueba estadística empleada

Tabla 29

Prueba a de Wilcoxon sobre la hipótesis específica

| | Sobre stock después - Sobre stock antes |
|----------------------------|--|
| Z | -3,059 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,002 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Software SPSS

Decisión

De acuerdo con lo presentado en la tabla, se obtuvo un valor de significancia de 0,002 (Sig. < 0,05). Esto justifica el rechazo de la Hipótesis nula. En consecuencia, se puede afirmar que, al mejorar la gestión de inventarios, se logrará disminuir el sobre stock en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida.



CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Los resultados obtenidos con respecto al indicador de merma en el primer objetivo general coinciden con los planteamientos de Vargas (2024), quien en su estudio sobre Lean Manufacturing en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos destacó la relevancia de no solo implementar herramientas de mejora de procesos, sino también capacitar al personal y alinear los objetivos organizacionales. Al igual que en el trabajo de Vargas, en esta tesis se observa que la optimización de la gestión de inventarios y la alineación de procesos contribuyen significativamente a la reducción de la merma, alcanzando en este caso una disminución del 50.3%.

En relación con el objetivo específico 1, que se centra en obtener una cantidad de pedido óptima, los resultados son consistentes con el estudio de Chaves y Rodríguez (2020) sobre Lean Management en la empresa Fachasa EIRL, donde se implementaron herramientas Lean como Justo a Tiempo (JIT) y análisis de procesos con diagramas **AS-IS** y **TO-BE** para mejorar el flujo de operaciones y optimizar la satisfacción del cliente.

En este estudio, también se aplicaron estrategias de pronóstico y la cantidad económica de pedido (EOQ) para ajustar las cantidades de cocción y pedido en función de la demanda real, alineándose con los principios de Lean Management para evitar la acumulación innecesaria de inventario.



Finalmente, respecto al objetivo específico 2, que aborda la reducción del sobre stock y las pérdidas por mal manejo, el enfoque de Chaves y Rodríguez sobre la importancia de optimizar los recursos y fomentar una cultura de mejora continua es pertinente. Este estudio también utiliza un enfoque similar al optimizar la rotación de inventarios, alineando los datos de stock y demanda, con el objetivo de reducir el sobre stock y maximizar la eficiencia operativa dentro del restaurante.

4.2 Alcances

El alcance de esta investigación consiste en aplicar Lean Management para disminuir la merma en la producción de pollo dentro de una cadena de restaurantes de comida rápida en Lima. Su propósito es reducir el impacto de dichas pérdidas en la rentabilidad del negocio, optimizando los procesos operativos y mejorando la eficiencia en la gestión de recursos.

4.3 Limitaciones

A pesar de los hallazgos obtenidos, este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas:

- Periodo de análisis: El estudio se realizó sobre un periodo determinado (julio de 2022 a junio de 2023), lo que podría limitar la identificación de tendencias a largo plazo.



- El acceso a la información de la empresa en estudio es restringido, por lo que esta investigación no incluirá datos financieros ni revelará el monto de las ventas generadas por la compañía.

4.4 Implicancias

Los resultados obtenidos tienen diversas implicancias tanto a nivel académico como empresarial:

Mejora en la gestión de procesos: La aplicación de Lean Management en la producción de pollo demuestra la efectividad de este enfoque para optimizar la eficiencia operativa y reducir costos.

Potencial aplicación en otras áreas: Aunque este estudio se centra en la producción de pollo, la metodología podría adaptarse a otras líneas de producción dentro del sector de alimentos.

Sostenibilidad y reducción de desperdicios: La disminución de la merma no solo impacta la rentabilidad, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al minimizar el desperdicio de alimentos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Tras un análisis exhaustivo de los indicadores a través de la observación y la implementación de soluciones con herramientas de lean management, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Respecto al objetivo general, se concluye que la aplicación de lean management, empleando la herramienta de “pronósticos” y centralizando los pedidos, logró reducir la merma en un 50.3%.

Para el primer objetivo específico, se determinó que, al optimizar la gestión de pedidos mediante el cálculo de la cantidad óptima utilizando la fórmula de la cantidad económica de pedido (EOQ), se redujo el volumen de pedidos en un 12.89%, alcanzando un nivel óptimo.

En cuanto al segundo objetivo específico, la mejora en la gestión de inventarios, basada en el cálculo del stock proyectado mediante la información obtenida del pronóstico y EOQ, permitió reducir el sobre stock en un 21.59%.



RECOMENDACIÓN

Para optimizar la implementación de Lean Management y disminuir la merma en la producción de pollo, se sugiere rediseñar los procesos de recepción y gestión de inventarios en el local. A pesar de que se cuenta con un tiempo de vida útil establecido para el pollo cocinado, el proceso de cocción no se ajusta de manera precisa a las proyecciones de venta, lo que resulta en un exceso de stock y, por ende, merma.

La mejora propuesta implica actualizar y sincronizar el formato de proyección de cocción con datos de venta en tiempo real. Esto permitirá ajustar las cantidades de cocción según la demanda actual, lo que reducirá la sobreproducción. Además, se recomienda centralizar el abastecimiento de las tiendas y pronosticar la demanda para asegurar que cada tienda disponga de la cantidad adecuada de productos, lo que contribuirá a minimizar el índice de merma.

El cálculo preciso de la cantidad de pedido permitirá que la rotación de productos en las tiendas se base en datos históricos de demanda, impactando positivamente en la reducción de merma y sobre stock. Para ello, se sugiere determinar la cantidad óptima de pedido utilizando la fórmula de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) después de realizar el pronóstico de la demanda. Asimismo, es fundamental revisar constantemente los inventarios para identificar la existencia de sobre stock. Se sugiere reducir el sobre stock mediante el cálculo del stock proyectado, basado en el pronóstico de la demanda y la cantidad económica de pedido (EOQ).

Implementación de lean management para reducir la merma en la producción de pollo en una cadena de restaurantes de comida rápida en la ciudad de Lima.



Finalmente, para garantizar una rotación más eficiente de los inventarios y un manejo adecuado de la merma generada, se recomienda rediseñar los procesos de recepción de mercancía y ofertas internas, diseñar un nuevo proceso de auditoría en el punto de venta e implementar el uso de pistolas de radiofrecuencia, lo que permitirá una mayor agilidad en las operaciones.

REFERENCIAS

- Ortiz, S., García, C. y Ramos, A. (2023). Propuesta de mejora continua mediante la aplicación de una metodología en una planta camaronera. *Ingeniería Industrial*, 44(3), 42-58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- León, R, y Acevedo, U. (2022). Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua. *Ingeniería Industrial*, 43(3), 30-48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Borbor A. y López V. (2024). Estrategias de control de inventario de suministros para la mejora de la rentabilidad de una compañía agrícola-minera. *Revista InveCom*, 4(2), e040285. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Canahua, N. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Ingeniería Industrial*, 46(2), 113-124. <http://orcid.org/0000-0002-1189-8376>
- Bravo, J. (2019). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. *Ingeniería Industrial*, 60(10), 3050-3070. <http://orcid.org/0000-0002-0321-7817>
- Vargas, (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Ingeniería Industrial*, 35(1), 58-67. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Díaz, G. y Salazar, D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
- Vargas H., J., Muratalla B. y Jiménez C. (2016). Lean Manufacturing: ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, V(17), 153-174.
- Manzano, R. y Ramos, A. (2023). Incremento de la productividad en Metrología Instrumentes S.A. mediante herramientas Lean Manufacturing. *Ingeniería Industrial*, 44(3), 147-162. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>



- Rodríguez, F. (2019). Mapeo del flujo de valor para el análisis de sostenibilidad en cadenas de suministro agroalimentarias. *Ingeniería Industrial*, 40(3), 316-328. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Tapia, C., Escobedo, P. y Barrón L. (2017). Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria. *Ciencia & Trabajo*, 19(60), 171-178. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000300171>
- Silva, J. D. (2017). Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(22), 51-59. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Ramírez, G. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización: revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, 7(20), 189-208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Cohen, J., y Gómez, L. (2019). Estrategias creativas para la producción de textos en estudiantes de primaria. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 289-296. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.421>
- Espinoza, E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. *Conrado*, 14(Supl. 1), 39-49. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Durand, P. (2019). *Creating the new worker: Work, consumption and subordination*. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93260-6>
- Reyes, D., Cadena, A., y Rivera, G. (2022). El sistema de gestión de calidad y su relación con la innovación. *Interdisciplina*, 10(26), 217-240. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.25.80975>
- Aroche, F. (2018). Estudio de la productividad y de la evolución económica en América del Norte: Una perspectiva estructural. *Estudios Económicos (México, D.F.)*, 33(1), 151-191. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Arias, G., Villasís, K. y Miranda, N. (2016). El protocolo de investigación III: La población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.



Tapia, F. (2024). Evaluación de la Implementación de Lean Manufacturing: Un análisis del Repositorio de Cybertesis Digitales de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 18(35), 16-24. <https://doi.org/10.31908/19098367.3089>

Arriagada, P. (2018). Incorporación de metodologías de Lean Management en la etapa de construcción de la mina Recursos Norte. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/169953>

Tello, J., Matute, J. (2013). Diseño de un modelo de la filosofía Lean Management, para la Empresa Importadora, Distribuidora y Comercializadora Hilandesa. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3729>

Chavez, D., y Rodriguez, A. (2021). Lean Management para la satisfacción del cliente en la Empresa de Servicios Generales Fachasa EIRL, Trujillo - 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/30299>

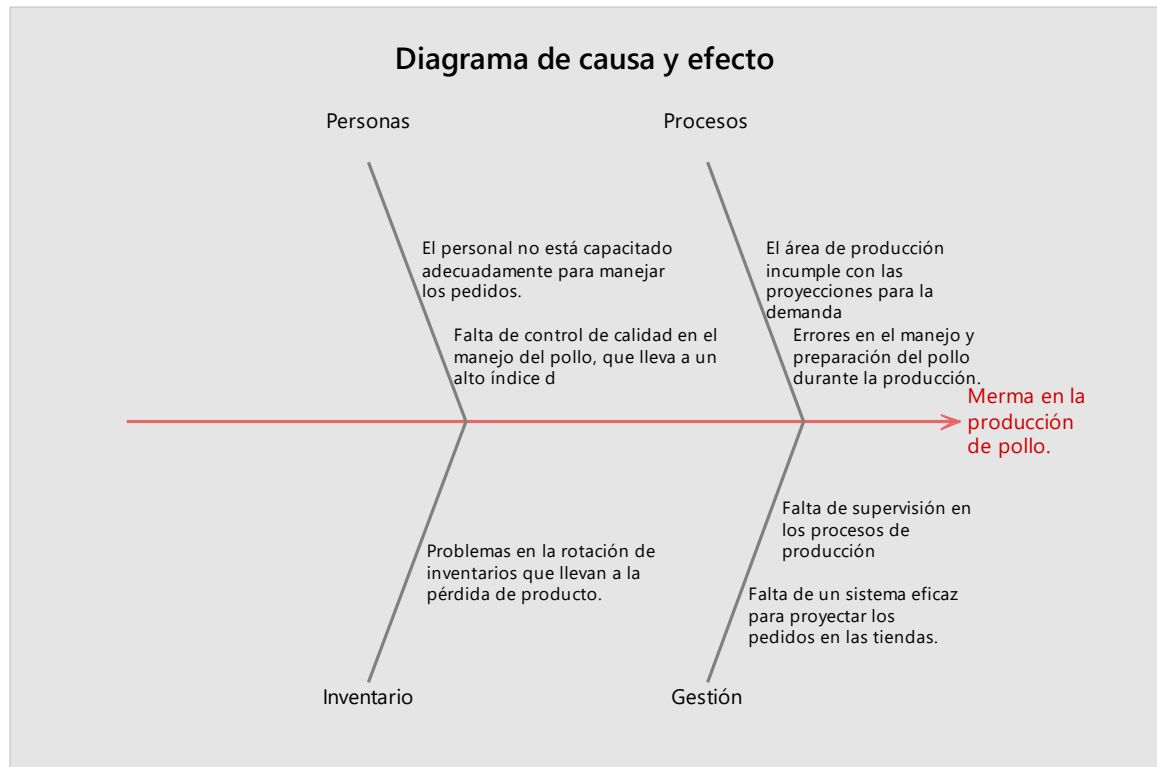
Ramos, G., Hernández, A., Bolaños, O. y Almida, S. (2021). Formulación del mapa de procesos de una universidad médica, requisito para la acreditación institucional. *Revista San Gregorio*, 1(46), 170-184. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i46.147>

Mesa, J.I, y Carreño, D.A. (2020). Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. *Revista Espacios*, 41(15), 30-35. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/a20v41n15p30.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia



Sobre los estilos de redacción:

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association séptima edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

Código: 808.06615 APA/D

También pueden consultar la siguiente página web:

<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>

Nota importante: La Facultad de Salud (excepto Psicología) utilizará el estilo Vancouver.