

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN
DE PRODUCCIÓN, CALIDAD Y LOGÍSTICA
PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE
UNA POLLERÍA DE TRUJILLO, 2022”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Alexandra Pereda Saldaña

Yarixa Gisela Paz Vera

Asesor:

Ing. Cesar Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo- Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Mario Alberto Alfaro Cabello	07752467
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Julio César Cubas Rodríguez	17864776
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Luis Alfredo Mantilla Rodríguez	18066188
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos y objetivos.

A mis angelitos en el cielo, que guían mis pasos día a día desde entonces, transmitiéndome su fuerza y bondad, Esperanza, Enrique y Pedro.

Alexandra Pereda

A mi madre Flor Vera, por ser la figura más importante en mi vida pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mis las bases de responsabilidad, humildad y deseos de superación, sin ella no lo habría logrado.

Yarixa Paz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y sabiduría para culminar este proyecto de tesis.

A mis padres Jesús y Marlene, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A todos ellos dedico la presente tesis, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Alexandra Pereda

El principal agradecimiento a Dios quien ha guiado todo mi camino y me ha dado la fortaleza para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mis padres Flor y Luis, a quien les debo toda mi vida, gracias por su cariño, comprensión y apoyo incondicional, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos y valores.

A mis hermanos que siempre me han dado fortaleza y ayuda moral en todo momento, mi gratitud hacia ustedes.

Yarixa Paz

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	31
1.3. Objetivos.....	31
1.4. Hipótesis	31
1.5. Variables.....	31
1.6. Aspectos éticos	31
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	33
2.1. Tipo de investigación.....	33
2.2. Población y Muestra	33
2.3. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.....	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	35
2.5. Procedimiento.....	36
2.6. Solución propuesta.....	48
CAPÍTULO III. RESULTADOS	75
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	79
4.1. Discusión	79
4.2. Conclusiones.....	82
REFERENCIAS	83
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos	33
Tabla 2. Instrumentos y métodos de procesamiento de datos	35
Tabla 3. FODA de la empresa.....	39
Tabla 4. Priorización por impacto económico	44
Tabla 5. Matriz de indicadores.....	47
Tabla 6. Sobrecosto.....	52
Tabla 7. Simulación Montecarlo.....	54
Tabla 8. Resultados de Simulación Montecarlo.....	55
Tabla 9. Características de los insumos de cocina	60
Tabla 10. Combinación Tiempo-Temperatura para la cocción de algunas comidas	65
Tabla 11. FO-BPM-004 Control de Temperaturas de cocción de alimentos	66
Tabla 12. FO-BPM-003 Control de la recepción de materias primas y alimentos procesados.....	67
Tabla 13. FO-BPM-007 Control de limpieza y desinfección de equipos y utensilios	68
Tabla 14. Cálculo del costo de emisión de la orden de compra.....	69
Tabla 15. Cotización de exhibidor térmico.....	71
Tabla 16. Cotización de conservadora de alimentos industrial.....	72
Tabla 17. Cotización de un termómetro para carne	73
Tabla 18. Resumen inversiones	73
Tabla 19. Flujo de caja proyectado	74
Tabla 20. Estado de Resultados	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preferencia gastronómica en Perú	11
Figura 2. Procedimiento de investigación.....	36
Figura 3. Organigrama	37
Figura 4. Layout actual	38
Figura 5. Mapa de procesos	40
Figura 6. Cadena de valor	40
Figura 7. Cadena de valor	41
Figura 8. Diagrama de actividades actual	42
Figura 9. Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa.....	43
Figura 10. Pareto de causas raíz de la problemática	44
Figura 11. Matriz Vester	45
Figura 12. Criticidad	46
Figura 13. Árbol de decisiones en atención al cliente.....	48
Figura 14. Árbol del cliente al preguntarle sobre la calidad	50
Figura 15. Variables para la programación de horneado	53
Figura 16. Determinación de PCC Normativa	57
Figura 17. Determinación de PCC	58
Figura 18. Clasificación ABC.....	70
Figura 19. Exhibidor térmico	71
Figura 20. Conservadora de alimentos.....	72
Figura 21. Termómetro para carne.....	73
Figura 22. Pollos dejados de vender por falta de stock.....	75
Figura 23. Pollos remanentes al fin del día, anualizado.....	75
Figura 24. Venta de pollos potencialmente perdida por no poder atender a tiempo.....	76
Figura 25. Compras reactivas por rotura de stock	76
Figura 26. Rentabilidad actual vs propuesta	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de evaluación para la selección y control de proveedores	85
Anexo 2. Instructivos estandarizados para actividades mejoradas.....	88

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general, determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística, en la rentabilidad de una pollería en la ciudad de Trujillo mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial, para atender el deficiente planeamiento del horneado de pollos, la falta de consistencia en la calidad del producto y la deficiente gestión de inventarios. La investigación es del tipo cuantitativo y diseño diagnóstico propositivo. Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de simulación Montecarlo, Buenas Prácticas, establecimiento de puntos críticos de control, ABC, criticidad y EOQ, dichas propuestas de mejora se aplicaron a cada una de las causas raíz que presentaba la empresa mediante el diagrama Ishikawa, enfocándose en las que tienen mayor impacto en los costos operativos de la empresa con un total de tres. Las propuestas de mejora se basaron en la implementación de herramientas de ingeniería industrial, implementando dichas mejoras, se incrementará la rentabilidad en una pollería, en la ciudad de Trujillo en un 22.7%. El costo total de las pérdidas antes de aplicar las herramientas de mejora fue de S/24,660 y después de aplicar estas fue de S/3,848. El VAN fue S/3,678. El TIR, 80.63%; El Beneficio-Costo 1.80 y el Periodo de Retorno de Inversión (PRI), 8 meses. Estos indicadores demuestran la conveniencia de la propuesta.

Palabras clave: gestión de producción, gestión de calidad y gestión logística; rentabilidad.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Restaurant es un establecimiento público, donde se sirven comidas y bebidas, mediante precio, para ser consumida en el mismo lugar. Igualmente, para el vocablo inglés Delivery, recomienda usar la frase, entrega a domicilio (Real Academia de la Lengua, 2021)

La historia de los restaurantes comienza con el Imperio Romano. En la antigua Roma ya existían tabernas que servían comida y bebidas alcohólicas. En el yacimiento arqueológico de Herculano y Pompeya, perfectamente conservados gracias a la erupción del volcán Vesubio, se han encontrado restos de puestos callejeros que ofrecían comida fría y caliente. Durante la Edad Media, a partir del año 1200, aparecieron por toda Europa tabernas, pero no son consideradas restaurantes porque su principal negocio consistía en servir bebidas, generalmente alcohólicas (Hotel Santo Domingo, 2017)

El primer restaurante del mundo es español, está situado en Madrid y abrió en 1725. El segundo abrió en 1765 en la Rue de Poulies de París. Tras la Revolución Francesa muchos chefs que cocinaban para familias de la aristocracia francesa abrieron sus propios negocios y es a partir de este momento cuando comienzan a proliferar los restaurantes, primero en Francia y luego en el resto de Europa. El primer restaurante de Estados Unidos abrió en 1884 en Nueva York. En la década de los 60 surgieron los primeros Fast food en EEUU y en 1970 llegaron los restaurantes buffet (Hotel Santo Domingo, 2017).

Los inicios del Pollo a la brasa tal como se consume hoy en Perú se remontan al año 1949, cuando Roger Schuller, un inmigrante suizo dedicado a la crianza de pollos, comenzó a cocinar estas aves atravesadas en una vara de hierro -es decir, 'al espiedo'- para venderlas al público. Sin embargo, esta modalidad era muy lenta y no servía para cocinar en grandes cantidades. Fue entonces que don Roger, junto a un amigo, diseñó un nuevo sistema de cocción más rápido y eficiente, a través de un conjunto de varillas que giraban dentro de un horno. Cada día, acudían más y más comensales en busca del sabroso pollo de granja del señor Schuller. Con el tiempo, se agregó como guarnición una porción de papas fritas y ensalada. El plato empezó a difundirse en todo el territorio nacional y pronto se instaló para siempre en el gusto de las familias. Hoy, el Pollo a la brasa es reconocido como Patrimonio Cultural de la Nación (Hotel Santo Domingo,

2017)

"Un pollito que es cierto, existe en todo el mundo, cada uno con su sazón, sus guarniciones, sus tradiciones, pero que en ningún lugar ha calado tanto en el sentimiento popular como lo ha hecho en el Perú, donde se puede encontrar una pollería hasta en los pueblitos más pequeños y alejados de las grandes ciudades (Ver Anexo 5)" (Gastón Acurio, 2018)

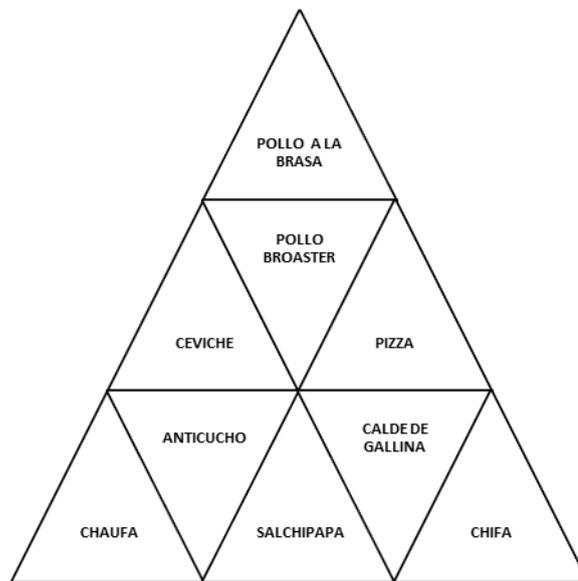


Figura 1. Preferencia gastronómica en Perú

Fuente: Perú21pe.

La Pollería, motivo de la presente tesis, está ubicado en la urbanización Fátima, donde recibe órdenes de compra de diferentes zonas de Trujillo.

Expende pollo a la brasa y alitas con papas fritas, ensaladas y diversas salsas. Además de postres variados. Desde el inicio de la pandemia de Covid 19, solo ofrece servicio de delivery, respetando estrictamente los protocolos sanitarios establecidos por el Minsa

El sku más representativo y de mayor participación en las ventas – el 45% - es el pollo a la brasa. Por ello, esta tesis, se enfocará exclusivamente en este producto, que tiene las mayores oportunidades de mejora.

Las características organolépticas, como aspecto, sabor y aroma son fundamentales en el pollo rostizado y se obtienen empleando una receta exitosa; cumplimiento del tiempo de maceración; el breve tiempo de reposo luego de horneado para que se estabilicen los jugos del pollo y, la temperatura con la que se sirve, son especialmente críticos.

Sus planes y estrategias tienen como base, información estadística y encuestas de

satisfacción, con las que aplican los correctivos necesarios de manera rápida.

Las instalaciones, el equipamiento y el proceso se muestran limpios y bien organizados, no obstante, no siguen instructivos formales, que garanticen la consistencia en la calidad y la inocuidad de los alimentos. Además, tampoco evidencian todo el esfuerzo que vienen haciendo, para mantener las cosas limpias y sanitizadas, para de esta manera, contrarrestar el ambiente negativo de la pandemia y que el cliente aprecia.

Se hizo una encuesta sobre la aceptabilidad del producto y se determinó que el 71.33% están fidelizados y consideran que el producto satisface sus expectativas de calidad e inocuidad.

De acuerdo a este criterio, el 28.67% de los clientes, podrían perderse porque no están convencidos plenamente, de la calidad e inocuidad del pollo a la brasa. Esto significa que la venta de 2194 pollos estaría en riesgo y el margen de ganancia implicado sería S/15,848.

Su servicio de delivery se inspira en las recomendaciones de Kotler (2004), en su libro Los 10 pecados capitales del marketing, cuando sostiene que: “Fija tiempos de entrega razonables”; “Supera los tiempos de entrega de tus competidores”; “Implementa una política de precios acorde a tu posicionamiento de marca “y, “Haz que tu marca personal se reconozca como una marca de calidad”

Los clientes suelen ser muy exigentes con el tiempo de espera y asumen que serán atendidos en no más de 30 minutos, que es lo ofrecido. Cuando al hacer el pedido telefónico se enteran que lo recibirán en un tiempo mayor, por estar todavía procesándolo, muchas veces desisten. La pollería guarda registro de esta deficiencia con la intención de mejorar el servicio.

El año pasado, esta deficiencia en la programación de las operaciones de fabricación, se frustró la venta de 196 pollos. El lucro cesante en la ganancia fue S/1,416

Considerando que el tiempo de cocción es 45 minutos, es necesario que en todo momento haya producto recién horneado y listo para entrega. No debe haber exceso de stock, que termine deteriorando la frescura del pollo horneado por demora en su consumo.

Los pollos horneados que sobran al final del día se comercializan al costo, a una cafetería que elabora sándwiches con ellos. El año pasado se vendieron 285 pollos, resultante de saldos diarios, perdiéndose S/2,059.

Las compras de insumos regularmente se hacen en Metro y en el mercado La

Hermelinda. Los envases de cartón para el pollo; los envases plásticos de una onza para cremas; servilletas, etc., se adquieren de fabricantes locales.

Por error en el cálculo del requerimiento, sucedieron rotura de stocks, principalmente de aceite vegetal y de vegetales surtidos, para ensalada.

Esta deficiencia se subsanó comprando en un autoservicio cercano, con mayores costos. El sobreprecio pagado fue S/.915

El servicio de delivery lo paga el cliente, luego de recibir el pedido. Es una tasa fija. Eventualmente, el fast food ha recurrido a motorizados alternativos, para cumplir con los despachos, teniendo que sufragar el fast food, un sobrecosto adicional previo al servicio, que sumó S/549 en el año.

1.1.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Gómez (2019) en su artículo científico “Aplicación de teoría de colas en una entidad financiera: herramienta para el mejoramiento de los procesos de atención al cliente”, producida por la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, muestra la aplicación de una herramienta de la investigación de operaciones como la Teoría de Colas, la cual busca modelar los procesos de líneas de espera, aplicado en una entidad financiera que posee problemas para la atención de sus clientes en la agencia principal, especialmente en la variable tiempo de atención al cliente. Su finalidad fue conocer inicialmente el flujo de los clientes durante los días de la semana a diferentes horas, a través de esto se propuso un modelo de teoría de colas, que mostró un número óptimo de promotores que ofrecerían un tiempo determinado de espera de los clientes con una eficiencia aceptable para la empresa.

Lomas y Navarrete (2018) en su tesis “Optimización del proceso de compra, selección de proveedores y negociación de compra, para la reducción de costos y mejora de la productividad en el restaurante ODONAY S.A.”, producida por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador, argumenta en su tesis, respecto a la gestión de inventarios, que, en base al análisis ABC, se categorizó los productos y a su vez se determinó los de mayor relevancia en cada semana del mes de estudio, en donde destacaron 8 productos los cuales son: Bistec de carne, pollo al jugo, guatita, pollo horneado, bistec de hígado, seco de gallina, chanco al jugo y lengua guisada, debido al alcance máximo de categorización en cada semana del mes de Enero, en cuanto a ganancia y unidades vendidas con respecto a la demanda estudiada. Mediante el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) se determinó el número de órdenes colocadas al año, el tiempo entre cada orden y el periodo de consumo del EOQ de los insumos masivos de los productos estrella, a su vez se determinó un stock de seguridad con un nivel de servicio del 100%.

Antecedentes nacionales

Cueva y Medina (2019) en su tesis “Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios para reducir los costos operativos en el área del almacén de CCA-PERÚ SAC Cajamarca 2018”, producida por la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú, cuya investigación es del tipo descriptiva, formada por una población y muestra equivalente al número de todos los elementos que conforman el proceso del almacén e

inventario de la empresa CCA-Perú S.A.C., menciona que dicha empresa en la cual se realiza la investigación muestra el mal manejo en operaciones como lo es la gestión de inventarios, dando como resultado muchos costos en stock, los cuales no se utilizan, así que se decidiese utilizará la clasificación ABC por costos, según su rotación y según su tiempo de espera. Como resultado de esta propuesta de mejora se puede afirmar que es técnica y económicamente factible, tomando en cuenta el valor actual neto (VAN) que es de S/. 515 ,474.99, el cual es mayor a cero (0) demuestra que esto generará beneficios económicos mayores al retorno del capital invertido y a su vez la tasa interna de retorno (TIR) con un 55% demuestra que esta inversión es aconsejable puesto que esta supera al valor de la tasa base (COK), siendo esta 10%.

Reynoso (2018), en su tesis “Aplicación de la simulación de sistemas para reducir la formación de colas en pizza Palace, Lima-2018”, producida por la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú, sostiene que la simulación de sistemas ayuda a experimentar con modelos complejos y proponer alternativas de mejoras sin interactuar directamente con el sistema real. El empleo de software Promodel que integra el analizador de datos Stat Fit ayudó a concretar el proyecto y cumplir con los objetivos propuestos. En el modelo de Pizza Palace observamos que mientras más empleados tenga el establecimiento mejor servicio a de brindar a los clientes, solución que requiere de una inversión adicional. Los proyectos de simulación han de conducir a solucionar diversos problemas, mientras los modelos construidos se asimilen al sistema real, la cual requiere de información abierta y apta para su uso.

Carrasco y Guevara (2013) desarrollaron la investigación: Conocimientos y buenas prácticas de manufactura en personas dedicadas a la elaboración y expendio de alimentos preparados, en el distrito de Los Olivos, Lima Perú. “Evaluar el impacto de las capacitaciones sanitarias ofrecidas por un gobierno local sobre la persistencia y aplicaciones de los conocimientos de buenas prácticas de manufactura (BPM) en 60 manipuladores de alimentos de 11 mercados y 23 restaurantes del Distrito de los Olivos. Material y Métodos: Se utilizó un test post capacitación y dos meses después de la misma y se evaluó in situ la aplicación de las BPM en el manipulador de alimentos a través de una tabla de cotejo diseñada para el estudio. Resultados: Se encontró que los cursos de manipulación de alimentos aumentan el nivel de conocimientos sobre prácticas de manipulación de alimentos, pero que no necesariamente éstos se aplican en la preparación de los mismos. Se reportó que un

aspecto crítico post capacitación fue el desconocimiento de la contaminación cruzada y sus implicancias. Se observó importantes omisiones en la aplicación de la BPM durante la manipulación de alimentos en la actividad rutinaria, entre ellas la inadecuada separación de alimentos en el momento de su preparación y la presencia de equipos inservibles en el lugar de trabajo. Conclusiones: Se hace necesario desarrollar capacitaciones constantes a fin de lograr la persistencia de los conocimientos sobre BPM y la supervisión de su aplicación por parte de los manipuladores de alimentos a fin de prevenir potenciales brotes de enfermedades transmitidas por alimentos”.

Antecedentes locales

Baca y Sánchez (2020) en la tesis “Rediseño del sistema de gestión logístico y de calidad para reducir los costos operativos – Restaurante Antojitos, 2020, concluyeron que el rediseño del sistema de gestión logístico y de calidad reduce los costos operativos de un restaurante, puesto que para la empresa motivo del estudio, estos disminuyeron en S/.13117.95. De la misma manera, en la tesis en desarrollo se plantea el rediseño del sistema de producción, mas ahora enfocado en su impacto en la rentabilidad

Flores, R. y Flores, N. (2017) en su tesis “Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operativos generados en los almacenes de la empresa carrocera Metalbus S.A.”, producida por la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú, cuya investigación por la orientación es aplicada y por el diseño pre experimental, con una población formada por todas las áreas de la empresa y como muestra el área logística, tuvo como objetivo general reducir los costos operativos generados en los almacenes de la empresa carrocera, aplicando propuestas de mejora en el área logística. Las propuestas de mejora se basaron en la implementación de MRP, Gestión de stocks, capacitación, un kárdex, layouts, un programa de 5S y un Manual de organización de funciones; lo que permitió eliminar o disminuir sobrecostos además de demoras en la entrega de buses, ocasionando penalidades e insatisfacción del cliente. Es así como, implementandodichas mejoras, se logró un ahorro total de costos operativos de S/. 97,781.59, con una mejora del 97.01% de la pérdida económica de la empresa. El VAN fue de S/. 1,945,676.87, el TIR fue de 79%, y el B/C fue de 1.25.

1.1.2. Bases Teóricas

Metodología de Pareto

Richard (2008) en su libro “*Real-World Project Management: Beyond*

Conventional Wisdom, Best Practices, and Project Methodologies”, menciona que la metodología de Pareto está basada en un método gráfico que ayuda a definir las causas más importantes de una situación en particular y por tanto las prioridades de acción a seguir. El diagrama de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudara identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas, el diagrama de Pareto se puede elaborar de la siguiente manera:

1. Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales hallando el total.
2. Reordenar los elementos de mayor a menor.
3. Determinar el % acumulado del total para cada elemento de la lista ordenada.
4. Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
5. Trazar y rotular el eje horizontal (elementos).
6. Trazar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
7. Dibujar las barras correspondientes a cada elemento.
8. Trazar un gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "Punto de inflexión" en este último gráfico. Por ejemplo, 80% del valor del inventario total se encuentra en sólo 20% de los artículos en el inventario; en 20% de los trabajos ocurren 80% de los accidentes, o 20% de los trabajos representan cerca de 80% de los costos de compensación para trabajadores, su interpretación se lleva de la siguiente manera: "existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocos vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos. La figura 6, representa un Diagrama de Pareto en el que se observa que el 20 % de la línea de productos ofrecidos son los que generan la facturación del 80% de las ventas.

El análisis de Pareto es de aplicación a aquellos estudios o situaciones en que es necesario priorizar la información proporcionada por un conjunto de datos o elementos. Básicamente es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto.

El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos

categorías:

1. Las “Pocas Vitales”: Elementos muy importantes en su contribución.
2. Los Muchos Triviales: Elementos de contribución poco importante.

- Características de la Metodología de Pareto

Entre las características de la Metodología de Pareto podemos mencionar:

1. Priorización: Identifica los procesos que más peso o importancia tienen dentro de un grupo.
2. Unificación de Criterios: Enfoca o dirige el esfuerzo del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.
3. Carácter Objetivo: Su utilización fuerza al grupo de trabajo a tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.

Construcción del Diagrama de Pareto

Para la construcción del Diagrama de Pareto son necesarios los siguientes elementos:

1. Un efecto cuantificado y medible: Sobre el que se quiere priorizar (Costos, tiempo, número de errores o defectos, porcentaje de clientes, etc.)
2. Una lista completa de elementos o factores que contribuyan a dicho efecto (tipos de fallos o errores, pasos de un proceso, tipos de problemas productivos, servicios, etc.)
3. La Magnitud de la contribución de cada elemento factor al efecto total.

Todos estos datos bien existan o bien haya que recolectarlos deberán ser:

- Objetivos: Es decir basados en hechos, no en opiniones
 - Consistentes: Debe utilizarse la misma medida para todos los elementos contribuyente y los mismos supuestos y cálculos a lo largo del estudio, ya que el análisis de Pareto es un análisis de comparación.
 - Representativos: Deben reflejar toda la variedad de hechos que se producen en la realidad.
 - Verosímiles: Evitar cálculos o suposiciones controvertidas, ya que se busca un soporte para toma de decisiones, si no se crean los datos, no apoyarán las decisiones.

Metodología Ishikawa

El diagrama de Ishikawa conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un

problema. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos.

- Elementos del diagrama de Ishikawa

Los elementos que estructuran un Diagrama de Causa – Efecto son:

1. El Problema
2. Causas Mayores: Considerados como Variables Críticas
3. Causas Menores: Causas que inciden sobre las variables críticas
4. Sub Causas: Las que inciden sobre las causas menores.

- Construcción del Diagrama de Ishikawa

Los errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante. El diagrama se elabora de la siguiente manera:

1. Ponerse de acuerdo en la definición del efecto o problema.
2. Trazar una flecha y escribir el "efecto" del lado derecho.
3. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal.
4. Identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, así como las causas terciarias que afectan a las secundarias.
5. Asignar la importancia de cada factor.
6. Definir los principales conjuntos de probables causas: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente (5 M's).
7. Marcar los factores importantes que tienen incidencia significativa sobre el problema.
8. Registrar cualquier información que pueda ser de utilidad.

La Figura 7 nos muestra un ejemplo de Diagrama Causa – Efecto para el caso de análisis del problema de deficiencias en la gestión de mantenimiento de equipos críticos de una Planta Piloto de Concentración de Mineral.

Relación entre los Métodos de Pareto e Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa en primer lugar permite clasificar los defectos y priorizarlos. Una vez priorizados los defectos se procede a realizar un Diagrama de Pareto de causas, el cual nos ayuda a procesar la causa o causas que representan u

originan el 80% de los problemas o incidencias.

- **Árbol de decisión**

Un árbol de decisión, por lo general, comienza con un único nodo y luego se ramifica en resultados posibles. Cada uno de esos resultados crea nodos adicionales, que se ramifican en otras posibilidades. Esto le da una forma similar a la de un árbol. Hay tres tipos diferentes de nodos: nodos de probabilidad, nodos de decisión y nodos terminales. Un nodo de probabilidad, representado con un círculo, muestra las probabilidades de ciertos resultados. Un nodo de decisión, representado con un cuadrado, muestra una decisión que se tomará, y un nodo terminal muestra el resultado definitivo de una ruta de decisión (Lucid Software Inc, 2020)

- **Simulación Montecarlo**

La finalidad de la simulación es predecir, explicar y ayudar a identificar soluciones óptimas (Azofeifa, 2004); y dentro de este modelo el modelo de simulación Montecarlo se aplica cuando se busca solucionar los problemas de sistema de filas y se deben cumplir los supuestos de que el muestreo Montecarlo es totalmente aleatorio, lo que implica que si el número de iteraciones no es lo suficientemente elevado, es posible que se sobre muestreen algunos segmentos de la distribución que se quiere replicar y se sub muestreo otros segmentos.

En la práctica este análisis consiste en ejecutar varias veces los diferentes sucesos variando aleatoriamente su valor en función de la función estadística que los define, dando como resultado un conjunto de valores finales. Este conjunto de valores permite calcular el valor medio y la variabilidad para el conjunto (Azofeifa, 2004)

El procedimiento de Montecarlo tiene N puntos aleatorios de los que N' resultan corresponder al área que se desea calcular (Azofeifa, 2004)

$$S = A \cdot N' / N$$

Ecuación 1. Cálculo de área

Luego S es proporcional a la probabilidad de que un punto aleatorio caiga en la superficie. Se estimará esa probabilidad como:

$$p^{\wedge} = N' / N$$

Ecuación 2. Cálculo de probabilidad

Que será la probabilidad de N' éxitos en N intentos y que viene dada por la distribución binomial, la cual es una distribución de probabilidad discreta que cuenta el número de éxitos en una secuencia de n ensayos de Bernoulli independientes entre sí, con una probabilidad fija p de ocurrencia del éxito entre los ensayos a otros clientes para cargar y

hacer el viaje de retorno en el mismo día (Azofeifa, 2004)

$$P(N' \text{ aciertos en } N) = \binom{N}{N'} \cdot p^{N'} \cdot q^{(N-N')}$$

Ecuación 3. Distribución binomial

La distribución binomial se puede aproximar mediante una normal cuando: $N \cdot p > 5$ y $N \cdot q > 5$.

La distribución normal a la que se aproxima tendrá media $\mu = N \cdot p$ y varianza $\sigma^2 = N \cdot p \cdot q$. Además, para una distribución normal $N(\mu, \sigma^2)$ sabemos que el 95% de las observaciones se encuentran en el intervalo:

$$(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma).$$

Ecuación 4. Distribución normal

Con lo que suponiendo $N \cdot p > 5$ y $N \cdot q > 5$ se tiene el intervalo de confianza al 95% del número de aciertos N' en S estará en: $(N \cdot p - 2 \sqrt{N \cdot p \cdot q}, N \cdot p + 2 \sqrt{N \cdot p \cdot q})$.

- **Clasificación ABC**

Zuluaga, Gallego y Urrego (2011) argumentan que esta clasificación sugiere que los ítems sean ordenados dependiendo del criterio de rotación, utilización anual o según sus costos. Asimismo, otros criterios para su clasificación pueden ser: por valor total, por precio unitario y por aporte de utilidades en la empresa.

El modelo de clasificación ABC cuenta con una gran utilidad con relación al estudio de la cadena de valor agregado, puesto que no muestra las actividades que cuentan con valor y las que no, y a su vez también está relacionado con el incremento de los costos. (Morillo, 2005).

Diversas organizaciones por necesidad de la optimización de proceso se ven forzadas a la implementación de este modelo por medio de una buena gestión estratégica, la cual ayuda a organizar y utilizar correctamente los recursos para ocasionar adecuadas decisiones, dando así facilidad de adecuarse al modelo (Cherres, 2010).

El método ABC muestra una regla de 80/20, conocida a su vez como ley del menos significativo, la cual representa una relación entre el valor menor, 20% de valor artículos de un 80% del inventario y el 80% de artículos con valor del 20%, siendo útil para la operación del inventario y la respectiva toma de decisiones. Se establecieron categorías para el desarrollo del método ABC, estos se encargan de clasificar los productos de acuerdo a la prioridad que cada uno represente, dándose así que los de mayor importancia, Artículos A; importancia secundaria, Artículos B y de menor importancia, Artículos C. La identificación de artículos con mayor y menor importancia, con cada

uno a los extremos de las categorías viene a ser de gran importancia por lo cual, las clases según su número o cantidad es variable, como también el porcentaje de cada una de estas. Vilfredo Pareto se lo planteo la idea anterior con el fin de darle la mayor atención a través de acciones por parte de la organización, a lo que tiene mayor importancia según la rotación del inventario. (Fucci, 1999).

- **Buenas Prácticas de Manufactura**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios básicos cuyo objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución.

Las BPM son una serie de directrices que definen la gestión y manejo de acciones con el objetivo de asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos seguros. También son de utilidad para el diseño y gestión de establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

Las BPM fueron desarrolladas por el Codex Alimentarius con el objetivo de proteger al cliente. Incluye varias condiciones y procedimientos operativos básicos que cualquier empresa alimentaria debe cumplir, considerando también el marco legal del país.

Las empresas alimentarias que intervienen en cada etapa de la cadena son responsables de adoptar todas las medidas a su alcance para que los productos alimenticios cumplan con estas normas de higiene.

Elementos Clave

- Empleados

Se espera que todos los empleados cumplan estrictamente con los procesos y regulaciones de fabricación. Todos los empleados deben realizar una capacitación vigente en buenas prácticas de manufactura para comprender completamente sus roles y responsabilidades. Evaluar su rendimiento ayuda a aumentar su productividad, eficiencia y competitividad.

- Productos

Todos los productos deben someterse a pruebas, comparaciones y controles de calidad constantes antes de distribuirse a los consumidores. Los fabricantes deben asegurarse de que las materias primas, incluidas las materias primas y otros

componentes, tengan especificaciones claras para cada fase de la producción. Se debe observar el método estándar para empaquetar, probar y asignar productos de muestra.

- Procesos

Los procesos deben estar debidamente documentados, ser claros, coherentes y distribuidos a todos los empleados. Se debe realizar una evaluación regular para asegurar que todos los empleados estén cumpliendo con los procesos actuales y estén cumpliendo con los estándares requeridos de la organización.

- Procedimientos

Un procedimiento es un conjunto de pautas para emprender un proceso crítico o parte de un proceso para lograr un resultado consistente. Debe presentarse a todos los empleados y seguirse de manera consistente. Cualquier desvío del procedimiento estándar debe informarse e investigarse de inmediato.

- Instalaciones

Las instalaciones deben promover la limpieza en todo momento para evitar la contaminación cruzada, los accidentes o incluso las muertes. Todo el equipo debe colocarse o almacenarse correctamente y calibrarse regularmente para garantizar que sea adecuado para la producción de resultados consistentes y así evitar el riesgo de fallos en el equipo.

Principales requisitos

- Involucramiento total de la Dirección dando seguimiento a los planes y programas generados, siendo la punta de lanza para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Mejorar la Infraestructura de la organización a través de inspecciones periódicas, resolviendo tanto el equipamiento, como la propia edificación: paredes, pisos, luminarias, huecos, desagües, techos, etc.
- Documentar planes y programas que mejoren la higiene tanto de los equipos, como del medio.
- Involucramiento del personal para llevar a cabo las tareas y cumplimiento de las

políticas.

- Plan de saneamiento básico que contemple las zonas a limpiar, métodos, responsables, utensilios y método de verificación.
 - Desarrollo de un Plan de Capacitación para el personal que incluya sus operaciones, manejo de productos químicos, control de plagas y todos los programas desarrollados, de acuerdo a su intervención.
 - Sistema de trazabilidad y retiro de producto que permita la identificación de materias primas hasta producto terminado.
 - Analíticas de agua potable, utilizada en proceso o para servicios de personal.
 - Monitoreo microbiológico de medio ambiente, personal, equipos, materias y productos, que validen los programas implementados
- **Puntos Críticos de Control**

Un Punto Crítico de Control PCC es un punto o etapa en el proceso de elaboración de un producto alimentario en el que se puede aplicar una medida de control y evitar así un peligro para la salud.

Es un punto del proceso en el que se puede aplicar una medida de control y es la etapa final que hay en un proceso para impedir, excluir o minimizar a un nivel aceptable un peligro detectado

El objetivo de implantar un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) es la consecución de un alimento apto para ser consumido.

El término "sistema de APPCC" cuida cada uno de los diferentes riesgos en la producción de alimentos, ya sean biológicos, químicos (los que más preocupan) o los físicos (los que mejor se detectan).

Sin embargo, los microbiológicos son los más agresivos desde el punto de vista de la salud pública.

Una vez localizado el Punto de Control Crítico PCC, el siguiente paso es hacer un Registro y Generar documentos para especificar los puntos que serán monitorizados para controlar.

Los principios 3 a 7 del sistema APPCC muestra cómo se desarrolla el plan HACCP.

El plan APPCC nos expone por escrito las directrices que la organización tiene que llevar a cabo.

APPCC Alimentación es un sistema de Autocontrol que se apoya en la previsión y en la prevención de peligros biológicos de carácter alimentario, químico y físico. Ello da la posibilidad de respaldar la inocuidad y la seguridad de los alimentos a lo largo de toda la cadena de alimentación.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) es posible utilizarlo en varias de las fases de la cadena alimentaria empezando por el productor primario hasta el consumidor final.

Capacitación

Según Chiavenato, I. (2011) La persona, por medio de la capacitación y el desarrollo asimila información, aprende habilidades, desarrolla actitudes y comportamientos diferentes y elabora conceptos abstractos. La mayor parte de los programas de capacitación se concentra en transmitir al colaborador cierta información acerca de la organización, sus políticas y directrices, las reglas y los procedimientos, la misión y la visión organizacionales, sus productos/servicios, sus clientes, sus competidores, etc. La información guía el comportamiento de las personas y las vuelve más eficaces. Otros programas de capacitación se concentran en desarrollar las habilidades de las personas a efecto de capacitarlas mejor para su trabajo. Otros más buscan el desarrollo de nuevos hábitos y actitudes para lidiar con los clientes internos y externos, con el trabajo propio, con los subordinados y con la organización.

Por otra parte, la capacitación del personal debe comenzar después de la inducción, capacitar es proporcionar a los empleados las habilidades que necesitan para realizar su trabajo, realizar la capacitación del personal es una de las bases de una buena administración que los gerentes siempre tienen que tener en cuenta, este es un proceso cíclico y continuo que consta con cuatro etapas:

- 1. Inventario de necesidades a satisfacer:** Consiste en realizar un inventario de todas las carencias o necesidades de capacitación que deben ser satisfechas por la empresa.
- 2. Diseño del programa:** Se desarrolla el programa de capacitación que se encargará de satisfacer todas las necesidades de capacitación inventariadas por

la empresa.

- 3. Aplicación del programa de capacitación:** Se ejecuta y dirige el programade capacitación, con la finalidad de satisfacer todas las necesidades de capacitación inventariadas por la empresa.

Evaluación de los resultados: Se evaluará los resultados obtenidos tras la aplicación del programa de capacitación.

Logística

Actualmente, la gran preocupación de las organizaciones radica en tener inventarios exactos en sus almacenes. Esta intranquilidad hace que muchos profesionales se enfoquen únicamente en lo que tienen almacenado y dejen de lado el control sobreel flujo de entrada de mercadería (Vargas, M., 2015)

Ante esta problemática existen diversas técnicas que una empresa puede emplear para adquirir la cantidad de inventario necesario que a su vez le permita alcanzar y/o superar el target de ventas trazado. Aquí, resulta importante señalar que estas técnicas se pueden realizar independientemente del giro de negocio, el tamaño de facturación, la naturaleza de la empresa o su localización (si es local o internacional). (Vargas, M., 2015)

Dentro de las opciones que tiene una empresa para controlar su inventario, la reposición en base a mínimos y máximos se constituye como una buena alternativa.La razón de su éxito se debe a que este método es efectivo cuando nos referimos a productos como repuestos, materiales, partes y componentes del sector industrial, donde los parámetros de consumo están claramente establecidos, y normalmente el pedido máximo responde al consumo promedio semanal o mensual de determinado producto (Vargas, M., 2015)

Otra forma de controlar los inventarios responde a lo estipulado en el presupuesto.Así, se compra y se consume en base a lo presupuestado. Sin embargo, esto puede generar pérdidas en las ventas por la aparición de pedidos no considerados o coyunturas comerciales donde el pico de ventas llega a su máxima expresión (Vargas, M., 2015)

Una tercera alternativa, y acaso la técnica más empleada y que presenta mejores resultados, es el trabajo con Pronósticos de Demanda, que es básicamente un sistema de previsión de un hecho futuro que por su naturaleza es incierto y aleatorio(Vargas, M., 2015)

Dentro de las variables representativas a considerar para la generación de pronósticos se contempla a los siguientes aspectos:

- **Histórico de Consumo o de Ventas:** Permite considerar una tendencia de movimiento de los productos, la misma que puede ser lineal, potencial, logarítmica o sin tendencia. Esta información es muy importante cuando se utilizan modelos de pronósticos que dan prioridad o un determinado peso a esta información. No obstante, se tiene que tener presente que la información del histórico es no siempre marca la tendencia futura de consumo y/o venta (Vargas, M., 2015)
- **Inventario Actual (On Hand):** Es información trascendental, de primera mano, debido a que se debe de pronosticar considerando aquello que tienen las empresas en stock, ya que el objetivo es emplear el mismo (Vargas, M., 2015)
- **Pedidos Pendientes por Llegar (On Order):** Son aquellos productos que aún no llegan pero que una vez en almacén, o están destinados para atender un pedido o simplemente han sido adquiridos como reposición de stock. Si la premisa es reducir el inventario, esta información tiene que ser considerada finalmente (Vargas, M., 2015)
- **Stock de Seguridad (SS):** Es necesario considerarlo ya que no en toda empresa existen productos críticos, que no necesariamente los vas a conseguir por medio de una Orden de Compra Abierta dado el monto y volumen de la misma o porque el fabricante no cuenta con representación nacional en el territorio. Se tiene que tener en cuenta que el Stock de Seguridad (SS) está en función al consumo y/o venta $SS=f(\text{Venta o Consumo})$. No es un porcentaje o cantidad fija inamovible en los almacenes (Vargas, M., 2015)
- **Cobertura de Inventario:** Se encuentra condicionada por la política de la empresa (niveles de ventas o presupuesto o disponibilidad de efectivo, etc). Es una variable considerada en muchos pronósticos ya que es el determinante entre comprar o no (Vargas, M., 2015)
- **Back Order y Back Log:** Son variables que de por sí guardan similitud ya que la primera representa los pedidos no atendidos a punto de vencer y la segunda los ya vencidos. Son determinantes al momento de realizar los pedidos debido a que una vez que contemos con inventario, el mismo puede desaparecer debido a que no se ha considerado ningún Back (Vargas, M., 2015)

- **Lead Time (LT) de los proveedores:** Marcan la pauta al momento de la reposición. Si el mismo es de 60 días, más 20 días de tránsito debido a que es una importación, tiene que considerarse esta información al momento de calcular el pronóstico. La idea es contar con la mercadería a tiempo sin incurrir en pérdida de consumo y/o ventas (Vargas, M., 2015)
- **Previsión de ventas del área Comercial:** Es un input muy importante al momento de generar los pronósticos debido a que es el target que el área comercial estima que puede alcanzar. No podemos dejar de lado esta información debido a que es la fuerza de ventas la que tiene contacto directo con los clientes, siendo información fresca, de primera línea (Vargas, M., 2015)

Respecto a la Gestión de Logística, es la gobernanza de las funciones de la cadena de suministro. Las actividades de gestión de logística típicamente incluyen la gestión de transporte interno y externo, la gestión de flotas, el almacenamiento, la manipulación de materiales, el cumplimiento de órdenes, el diseño de redes logísticas, la gestión de inventario, la planificación de oferta/demanda y la gestión de proveedores de logística externos (García, 2016). Contempla subprocesos logísticos como:

- **Gestión de inventarios,** es la administración adecuada del registro, compra y salida de inventario dentro de la empresa. La correcta gestión de inventarios permite ofrecer una alta disponibilidad de productos al cliente manteniendo bajos los costos de inventarios (Carreño, 2011)
- **Gestión de almacenamiento:** función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados. El mantenimiento de inventarios supone costos, pero también puede generar beneficios y ahorros (Carreño, 2011)
- **Gestión de compras:** Su fin es asegurarse de contar con los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total. Compras es el área funcional de la empresa encargada de adquirir los materiales necesarios para las operaciones de la empresa, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar precisos, de la calidad adecuada y al precio más conveniente. (Carreño, 2011)
- **Gestión de transportes:** es la gestión logística que se encarga de la elección del medio o los medios de transporte a utilizar y la programación de los movimientos

a emplear (García, 2016).

- **Punto de reposición:** El punto de reorden es la cantidad mínima de existencias de un artículo, de modo que cuando el stock llegue a esa cantidad, el artículo debe reordenarse. Este término se refiere al nivel de inventario que activa una acción para reponer ese inventario en particular (Sánchez, 2016). Su fórmula es la siguiente:

$$ROP = dL$$

Ecuación 1. Punto de reposición

Donde:

d: Demanda diaria

L: Lead time

- **Rotación de inventarios:** La rotación de Inventarios es el indicador financiero que permite conocer el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. La rotación de inventarios permite identificar cuántas veces se convierte el inventario en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido). Con ello determinamos la eficiencia en el uso del capital de trabajo de la empresa. Entre más se rote el inventario, más rápido se realiza el dinero invertido en ellos, lo que permite un mayor retorno o rentabilidad en la inversión (Gerencie, 2020)

Rentabilidad

Según Pérez, Rodríguez y Molina (2002) la rentabilidad es el rendimiento que se produce después de realizar una inversión en un determinado tiempo; es decir una empresa es rentable si sus ingresos son mayores que sus egresos, esto es una forma de comparar los medios que se han utilizado en ello y la renta que se ha generado fruto de esa inversión.

1.1.3. Definición de Términos

- Buenas prácticas de manipulación (BPM). Conjunto de prácticas adecuadas cuya observancia asegurará la calidad sanitaria e inocuidad en toda la cadena alimentaria (obtención de la materia prima, almacenamiento, distribución, recepción, preparación, servido y consumo final), lo cual nos garantiza que el alimento no causará ningún tema de salud al cliente (MINCETUR, 2008, p. 16).
- Cadena de Suministro. Movimiento de materiales, fondos, e información relacionada a través del proceso de la logística, desde la adquisición de materias

primas a la entrega de productos terminados al usuario final. La cadena del suministro incluye a todos los vendedores, proveedores de servicio, clientes e intermediarios.

- Canales Logísticos. La red de cadenas de suministro participantes comprometidas en almacenamiento, manejo, traslado, transporte y funciones de comunicaciones que contribuyen al flujo eficaz de los bienes.
- Calidad. La correcta relación que existe entre la perspectiva del cliente y la realidad del bien o servicio recibido. (MINCETUR, 2008, p. 16)
- Capacitación. Proceso que posibilita al capacitando la apropiación de ciertos conocimientos, capaces de modificar los comportamientos propios de las personas y de la organización a la que pertenecen.
- Clasificación ABC. El método de clasificación ABC utiliza este principio de Pareto para segmentar las mercancías de un almacén en 3 categorías (A, B y C) en base a su importancia según el criterio elegido, y de esta forma destinar más recursos a las referencias que son clave para la empresa, en este caso las elegidas en el grupo A.
- Desabastecimiento. Falta de materiales componentes o bienes terminados que sean necesarios en el proceso de producción o comercialización.
- Eficiente. Con poco o nada de desperdicios. En forma alternativa, un término conciso que se refiere al enfoque hacia la eliminación de desperdicios de la producción y distribución a través de la participación activa y la motivación a los trabajadores y el enfoque hacia el valor para el cliente. Ser eficiente significa sacarles el jugo a los recursos escasos.
- Gestión del Inventario. Cooperación entre el comprador y el proveedor, en general, en forma de información pronosticada compartida y un plan único y conciliado para mejorar la disponibilidad del inventario y reducir su costo.
- Inventarios. Existencias, Existencia de seguridad de materias prima, trabajo en proceso o materiales para cubrir la oferta y la demanda incierta o errática para evitar el desabastecimiento.
- Logística. Es la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente. Por lo tanto, la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de

distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

- Suministros. Artículos necesarios para la operación de la empresa que no tienen relación con el producto que se fabrica; dentro de estos se pueden mencionar repuestos, accesorios, papelería y útiles.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística sobre la rentabilidad de una pollería, Trujillo 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística sobre la rentabilidad de una pollería, Trujillo, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de producción, calidad y logística, de una pollería, para incrementar la rentabilidad de la empresa.
- Proponer metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en la gestión de producción, calidad y logística, de una pollería.
- Evaluar la viabilidad económica financiera de la propuesta de mejora y su impacto en la rentabilidad de una pollería, en Trujillo, 2022

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística incrementa la rentabilidad de una pollería, en Trujillo 2022.

1.5. Variables

1.5.1. Variable independiente

Gestión de producción, gestión de calidad y gestión logística.

1.5.2. Variable dependiente

Rentabilidad.

1.6. Aspectos éticos

La información para esta tesis fue proporcionada por la gerencia de la pollería y se empleó responsablemente, con su consentimiento expreso.

Los tesistas están comprometidos en dar uso apropiado a esta información y a guardar absoluta reserva de los temas financieros y estratégicos que la dirección de la pollería, compartió con ellos.

Las propuestas de mejora serán respetuosas de las normas que garanticen la salud e integridad del personal operativo de la pollería; del cuidado del medio ambiente, en un marco de cumplimiento de los principios fundamentales de la Responsabilidad Social.

Los operarios de la empresa en todo momento estuvieron al tanto de la naturaleza del trabajo de investigación, que motivó la presencia de los tesistas en la planta. Su colaboración fue solicitada personalmente por los directivos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente tesis es una investigación de tipo cuantitativo y diseño diagnóstico propositivo, ya que, como afirma Gallego (2017), utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales; encontrar respuestas a preguntas científicamente preparadas; estudiar la relación entre factores y acontecimientos o a generar conocimientos científicos.

2.2. Población y Muestra

Población: Los procesos de producción, calidad y logística de la pollería.

Muestra: Los procesos de producción, calidad y logística.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1.
Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Observación de campo	Permitió observar las gestiones de la empresa, las actividades, procesos y problemas en ellos.	-DOP	En el área de producción, calidad y logística de la pollería.
Entrevista	Permitió obtener mayor detalle del funcionamiento y gestión de la empresa en cuanto a producción.	-Guía de entrevista-cuestionario	En el gerente de la empresa.
Análisis de documentos	Permitió descifrar información solicitada obteniendo una base de datos de los procesos de producción.	-Pareto -Ishikawa	Base de datos de la empresa en estudio.
Encuesta	Permitió analizar los factores que intervienen en la producción.	-Guía de encuesta	Personas que labora en el área de producción.

Fuente. Elaboración propia

Observación directa

Objetivo:

Identificar la problemática en las áreas de producción, calidad y logística, de la pollería y las consecuencias que esta genera en su rentabilidad.

Procedimiento:

Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, entre otros; de los procesos en el área de producción, calidad y logística de la empresa.

Instrumentos:

Diagrama de Operaciones de Procesos

Entrevista

La entrevista se realizará al gerente de la pollería.

Objetivo:

Determinar la situación actual de la pollería y conocer con mayor detalle su funcionamiento y gestión de producción. para puntualizar los problemas fundamentales en el área de fabricación y logística, que están directamente relacionados con la rentabilidad.

Parámetros:

Duración: 45 minutos

Lugar: Gerencia

Procedimiento:

Con el fin de obtener la información necesaria para conocer dicha problemática, se procede a realizar una sucesión de preguntas.

Instrumentos:

Guía de entrevista.

Análisis de documentos

Objetivo:

Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales, que mantenga la empresa y contrastarlos con lo observado.

Procedimiento:

Organizar los instrumentos adecuados para realizar el análisis de documentación histórica.

Instrumentos:

Matriz Ishikawa y Pareto.

Encuesta

Objetivo:

Obtener información de todos los procesos del área de producción, calidad y logística, para verificar el periodo de producción y la ejecución de los trabajadores. Se aplican las encuestas a expertos para conocer más de las causas raíces.

Parámetros:

Duración: 50 minutos

Lugar: Pollería.

Procedimiento:

Realizar una serie de preguntas al gerente y a los trabajadores del área de producción, a fin de conocer los puntos resaltantes del área.

Instrumentos:

- Guía de encuesta.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Los resultados obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 2.

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se elabora un Diagrama Ishikawa para plasmar las causas raíces.
Matriz de priorización	Se utiliza con el fin de ordenar las causas raíces halladas de acuerdo a su impacto económico en el periodo 2022.
Pareto	Esta herramienta permite obtener las causas raíces que generan un 80% de impacto en el problema de elevados costos operativos.
Matriz de indicadores	Se elaboran indicadores para medir el impacto de la mejora en cada causa raíz.
Diagrama de análisis de procesos	Se elabora para determinar las actividades productivas e improductivas presentes en el proceso de producción.

Fuente. Elaboración propia

Procesamiento de información

Para analizar los datos se ha utilizado Microsoft Office Excel, para el cálculo de indicadores y valores en general que forman parte de la presente investigación.

2.5. Procedimiento

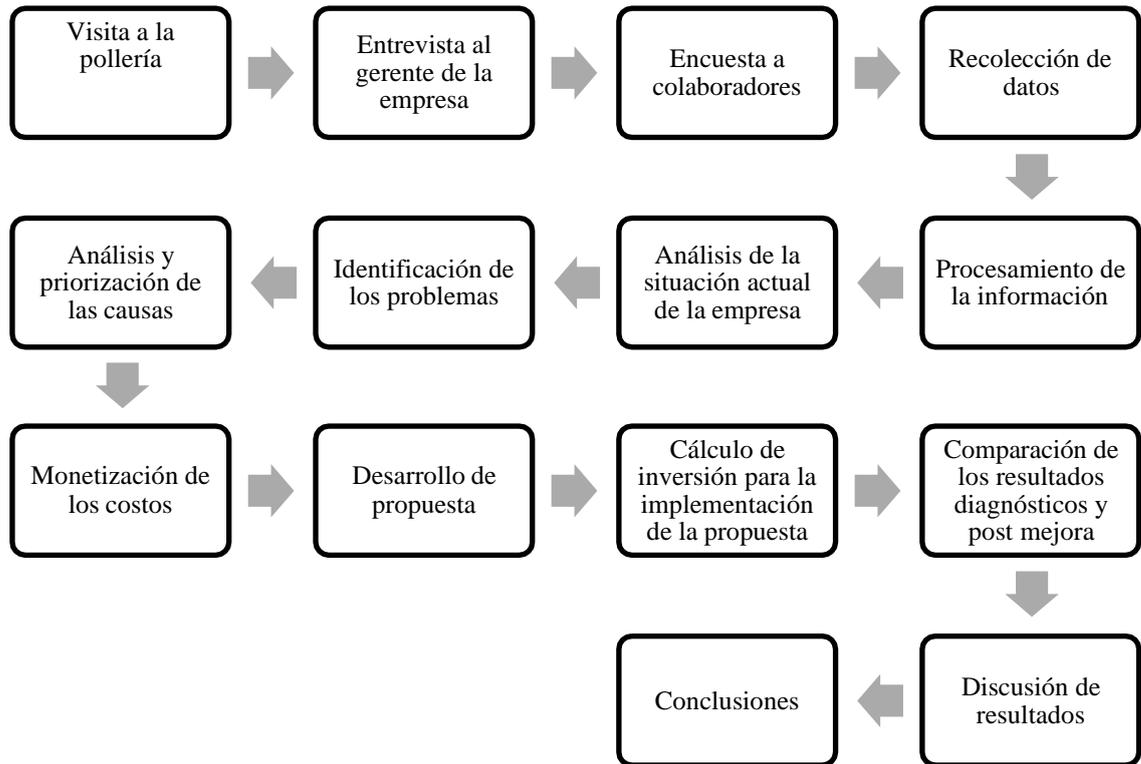


Figura 2. Procedimiento de investigación

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.1. Misión y Visión

Misión

Hacemos alimentos ricos, sanos y divertidos.

Visión

Siempre empeñados en ser los preferidos.

2.5.2. Organigrama

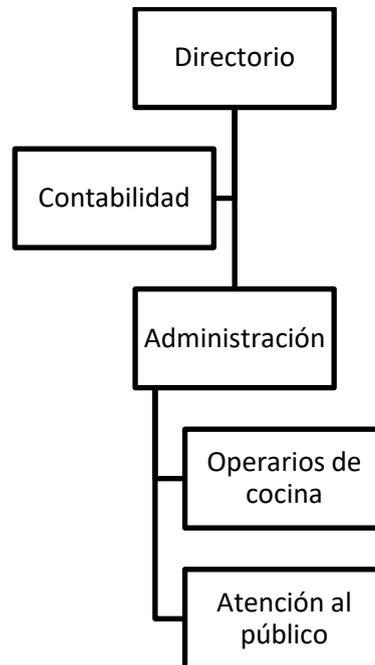


Figura 3. Organigrama

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.3. Distribución de la empresa

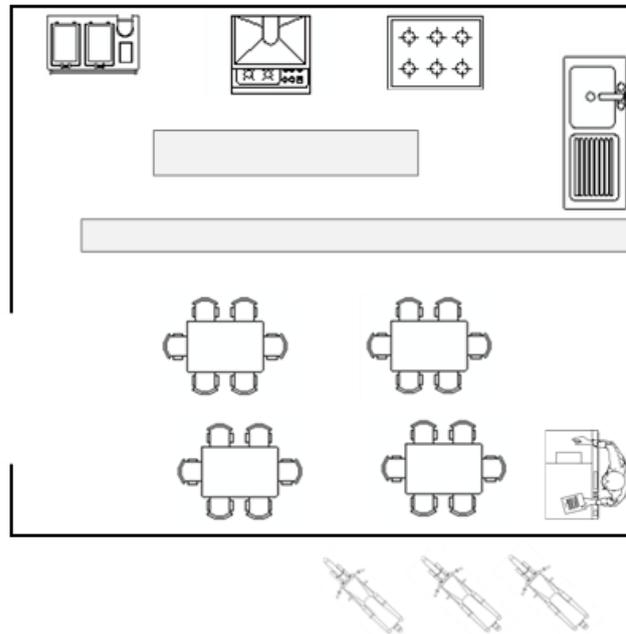


Figura 4. Layout actual

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.4. Principales Competidores

- El Barrilito
- Pollería Express
- La Brasería

2.5.5. Principales Proveedores

- Avícola La Perla
- Makro
- Mercado la Hermelinda

2.5.6. Principales Productos

- Pollo rostizado
- Alitas fritas
- Guarniciones: papas fritas y ensalada
- Salsas

2.5.7. Foda

Tabla 3.
FODA de la empresa

Fortalezas	Oportunidades
Buen producto	Otro local
Seriedad en la entrega	Nuevos productos
Atención esmerada	Nuevos mercados
Local moderno y agradable	Reducción de costos
Local bien ubicado	Mejora de servicio
Personal experimentado	Implementar HACCP
Espíritu innovador	Atraer nuevos clientes
	Clientes institucionales
	Mejorar satisfacción de los clientes
	Mejorar protocolos sanitarios
	Estandarizar sus recetas y proceso
	Amenazas
Debilidades	Nuevos competidores en la zona
Carta reducida	Alargamiento de la pandemia Covid-19
Falta implementar sistema de seguridad alimentaria	Incremento de costos de materias primas
Falta comunicación de las medidas sanitarias aplicadas	Restricciones sanitarias

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.8. Mapa de procesos



Figura 5. Mapa de procesos

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.9. Cadena de valor

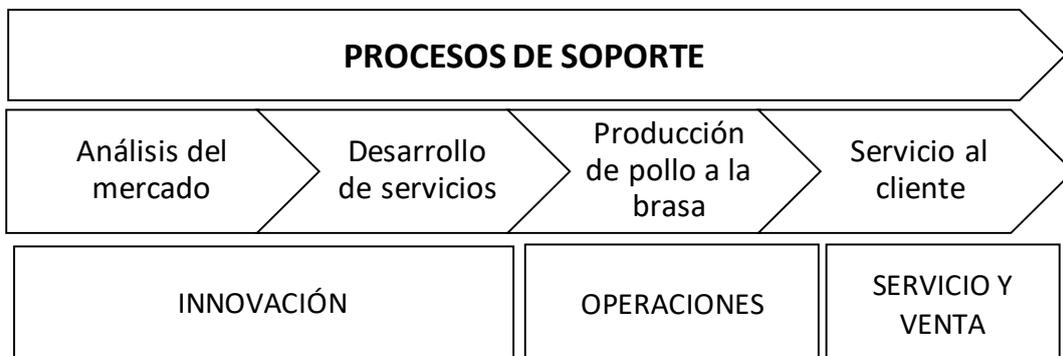


Figura 6. Cadena de valor

Fuente. Elaboración Propia.

Mapa de Valor VSM

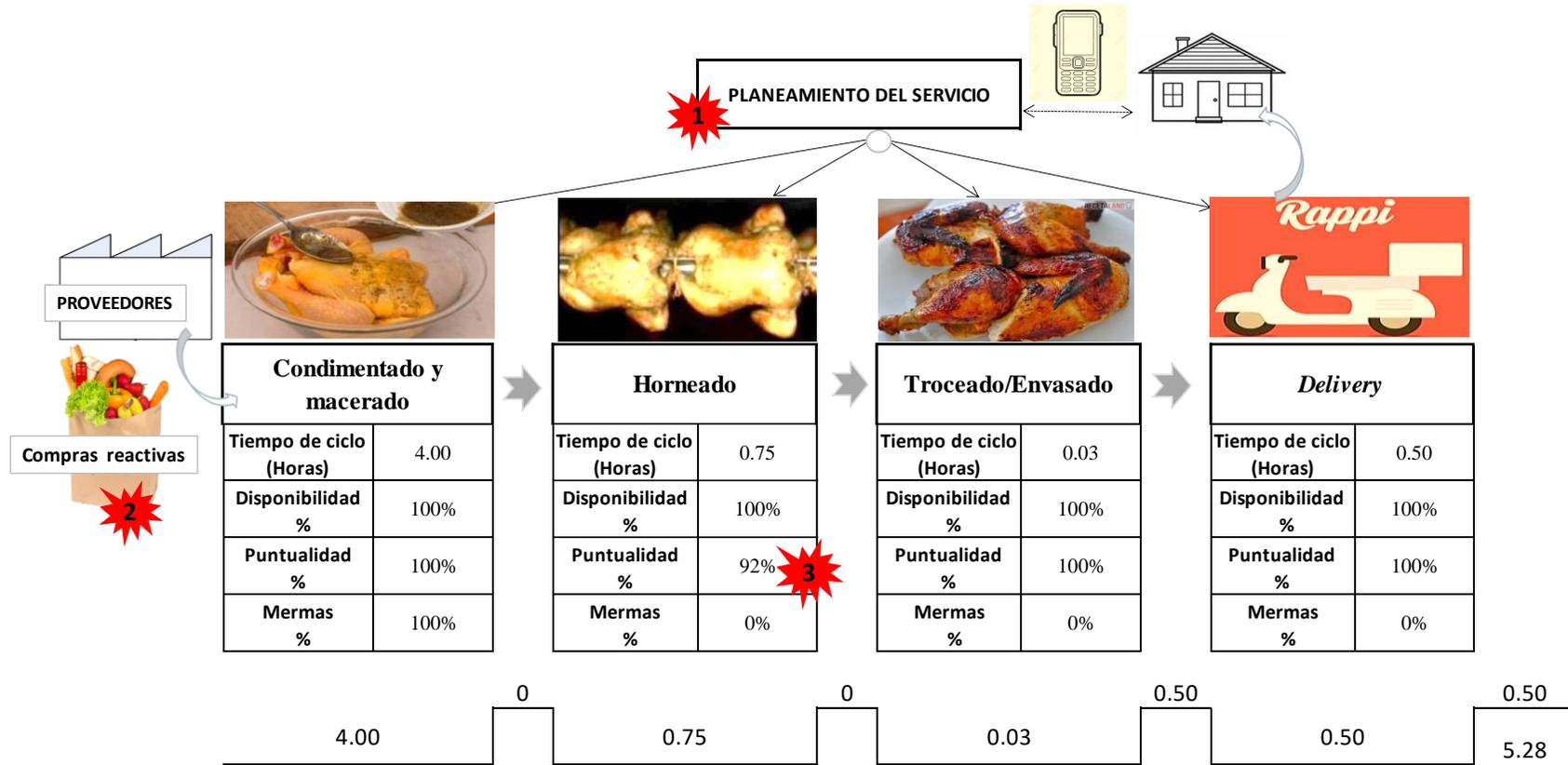


Figura 7. Cadena de valor

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.10. Diagrama de actividades del proceso

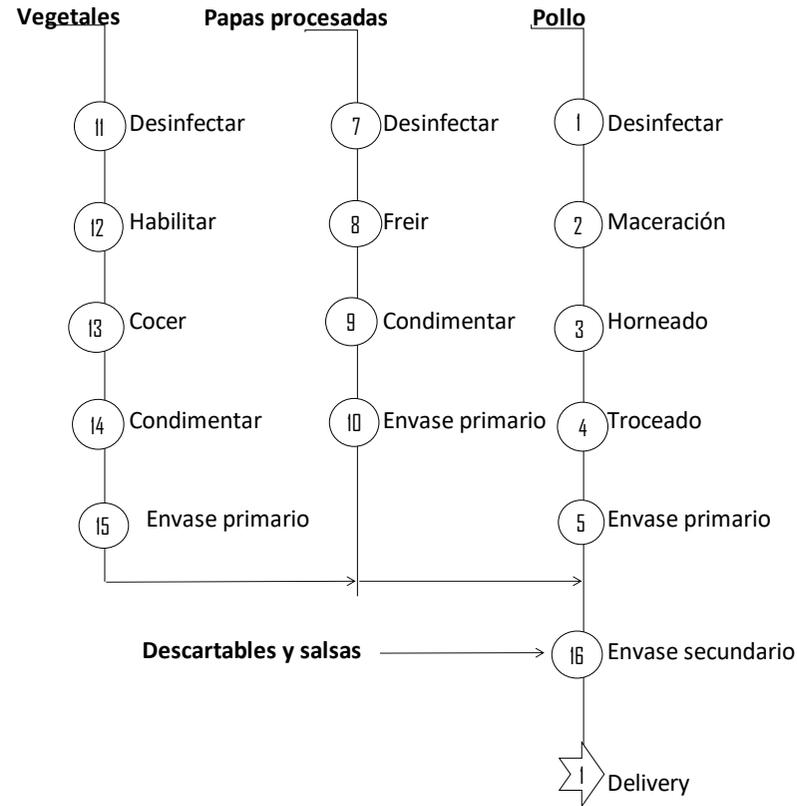


Figura 8. Diagrama de actividades actual

Fuente. Elaboración Propia.

2.5.2.2. Diagnóstico de problemáticas principales

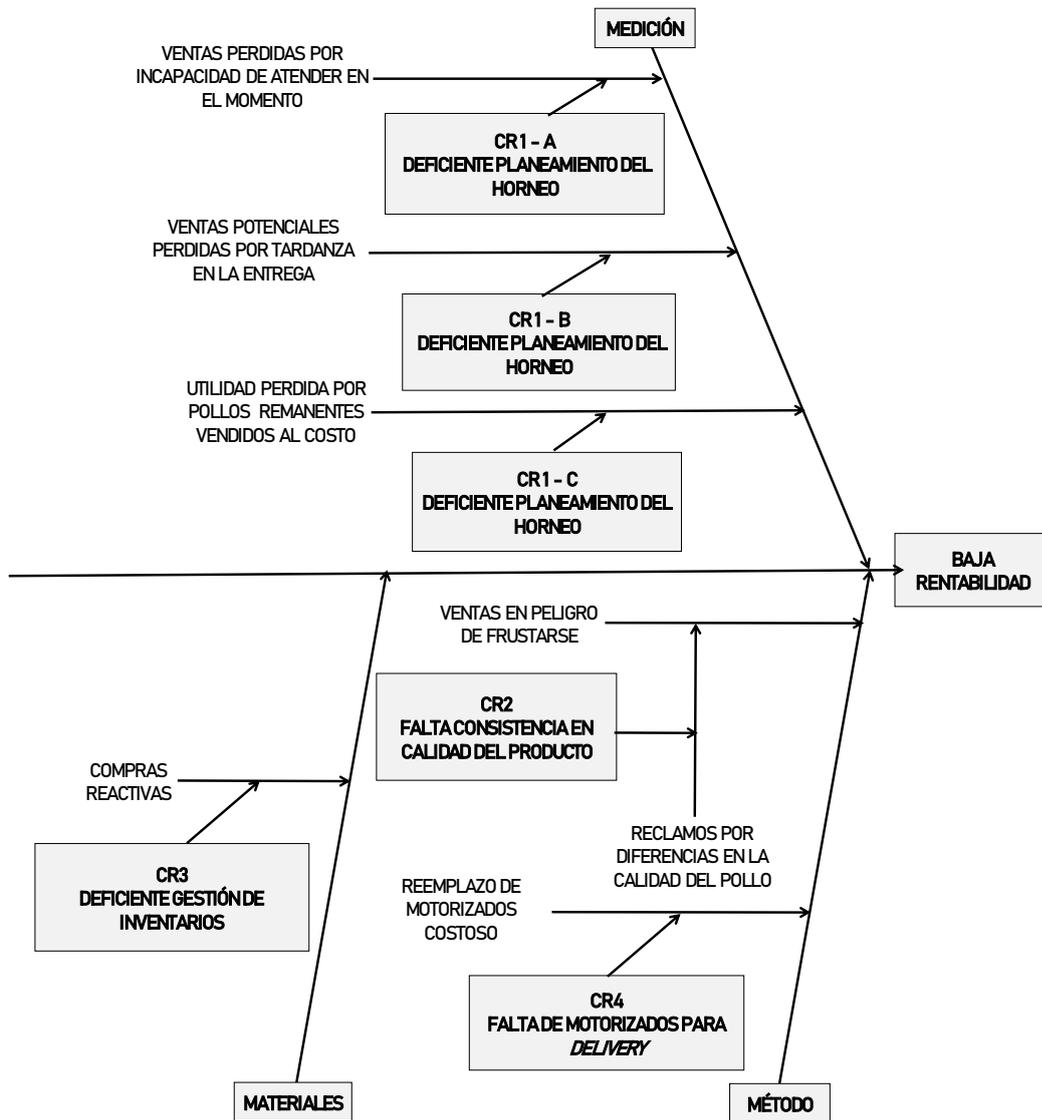


Figura 9. Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa

Fuente. Elaboración Propia.

Priorización de las Causas Raíz

En principio, se priorizaron las causas raíz en mérito a su impacto económico, como se ve seguidamente:

Tabla 4.
Priorización por impacto económico

		Pollos	Utilidad /pollo	Pérdida	Impacto	%	Acum
CR1	A	Ventas perdidas por falta de stock	196		S/ 1,416		
	B	Pollo remanente al fin del día	285	S/ 7.224	S/ 2,059	S/ 18,956	52%
	C	Entregas tarde	612		S/ 15,481		52%
CR2	Falta consistencia en la calidad del producto		2,194		-	S/ 15,848	44%
CR3	Deficiente gestión de inventario					S/ 915	3%
CR4	Falta de motorizados para delivery					S/ 549	2%
					Total	S/ 36,268	

Fuente. Pollería. Elaboración propia

Se observa que, dentro de las importantes, quedaron solamente las dos primeras causas, mientras que las dos últimas, las consideró triviales. Seguidamente se adjunta el gráfico de Pareto.

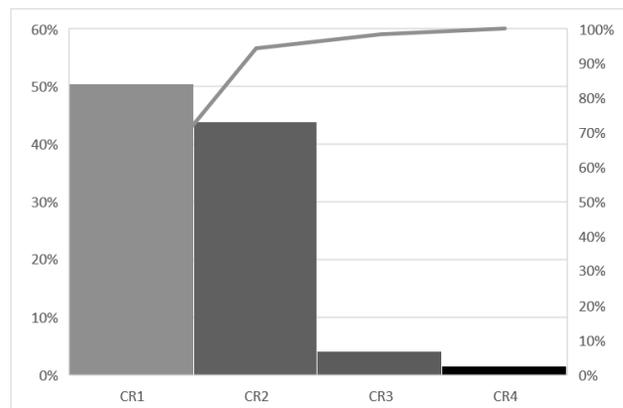


Figura 10. Pareto de causas raíz de la problemática

Fuente. Elaboración Propia.

Se validó esta priorización con la matriz de Vester, de la siguiente manera:

		CR1	CR2	CR3	CR4	
		Deficiente planeamiento del horneo	Falta consistencia en la calidad del product	Deficiente gestión de inventarios	Falta de motorizados para delivery	Influencia sobre otras causas
CR1	Deficiente planeamiento del horneo	0	1	3	1	5
CR2	Falta un sistema de calidad enfocado en inocuidad	2	0	3	0	5
CR3	Deficiente gestión de inventarios	2	3	0	0	5
CR4	Falta mecanizar información de pedidos	2	0	0	0	2
Dependencia de las otras causas		6	4	6	1	
		CR1	CR2	CR3	CR4	

Figura 11. Matriz Vester

Fuente. Elaboración Propia.

Luego, como parte del procedimiento, se graficó esta información, para determinar la importancia de las causas, en función de su dependencia e influencia con las otras.

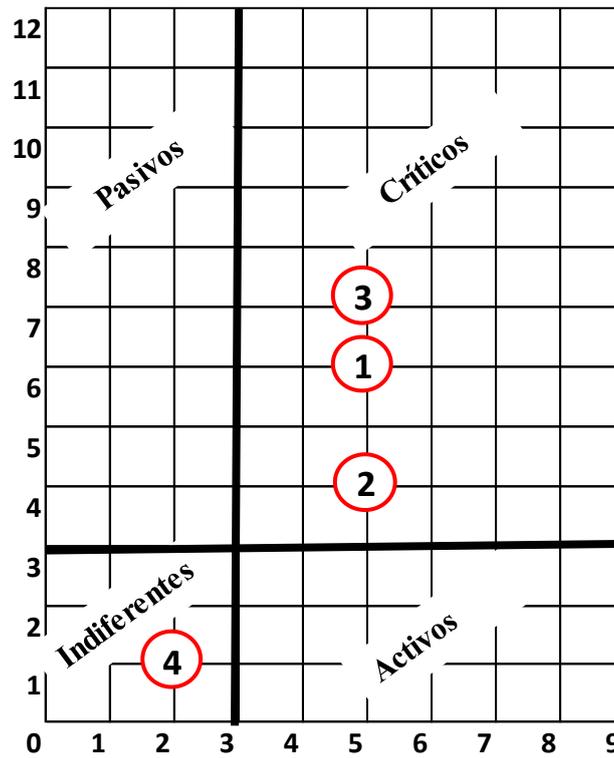


Figura 12. Criticidad

Fuente. Elaboración Propia.

Acá se puede observar que las tres primeras causas raíz caen en el cuadrante de actividades críticas, mientras que la causa raíz cuatro, se ubicó en el cuadrante de actividades indiferentes.

Por ello, se ha tomado la decisión de analizar las tres primeras causas y descartar la cuarta, por no tener, de momento, trascendencia.

2.5.2.3. Identificación de indicadores.

Tabla 5.
Matriz de indicadores

N°	CAUSA RAZA	INDICADOR	FÓRMULA	POLLOS / AÑO	VA	PÉRDIDA ACTUAL	POLLOS / AÑO	VM	PÉRDIDA POST MEJORA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍA	INVERSIÓN
CR1	Deficiente planeamiento del horneo de pollos	A.- Ventas perdidas incapacidad de atender en el momento (Ver realidad problemática)	$\frac{\text{Venta perdida rotura stock}}{\text{Total entregas}}$	196	$\frac{196}{7652} \%$ Realidad	S/ 1,416	20	$\frac{20}{7652} \%$ Estimado	S/ 142	S/ 5,964	Investigación operativa y Simulación	Simulación Montecarlo	Capacitación en gestión de producción en la pollería S/1500 Exhibidor térmico S/5,592
			2.56%					0.26%					
		B.- Pérdida económica potencial por pollos horneados sobrantes (Ver realidad problemática)	$\frac{\sum \text{pollos remanentes}}{\text{Total pollos vendidos}}$	285	$\frac{285}{7652} \%$ Realidad	S/ 2,059	223	$\frac{300 \times 0.744}{7652} \%$ Montecarlo	S/ 1,612				
CR2	Falta de consistencia en la calidad del producto	Ventas en peligro de frustrarse por inconsistencia en la calidad (Ver árbol de decisiones de calidad)	$\frac{\text{Venta perdida por desconfianza}}{\text{Total entregas}}$	2194	$\frac{2194}{7652} \%$ Arbol decisión	S/ 15,848	191	$\frac{20}{7652} \%$ Estimado	S/ 1,382	S/14,466	Gestión de la calidad	Buenas prácticas Puntos críticos de control	Conservadora de alimentos S/2000 Termómetro para carne S/291
								28.67%					
CR3	Deficiente gestión de inventarios	Compras reactivas	$\frac{\text{Compra} \times \Delta \text{ costo}}{\text{Total compra precio std}}$		$\frac{S/915}{S/198,032} \%$ Realidad	S/ 915		$\frac{S/533}{S/213,376} \%$ Estimado	S/ 533	S/ 382	Gestión logística	ABC Criticidad EOQ	Capacitación S/1500
								0.46%					

Fuente. Elaboración propia

2.6. Solución propuesta

2.6.1. Descripción de causas raíces

Descripción de la causa raíz 1: Deficiente planeamiento del horneado de pollos

El restaurant opera desde su inicio, solo con servicio de *delivery* desde las 17:00 a 00:00 horas. No obstante, si hubiese producto en proceso hasta la media noche, y tuviesen pedidos por cumplir hasta esa hora, se hace sobretiempo.

Actualmente, la primera hornada de 4 pollos es cargada a la hora en que abre sus puertas. La reposición de pollos al horno y el stock mínimo en maceración, no está definido.

El tiempo de horneado es 45 minutos y las primeras llamadas solicitando atención se dan casi de inmediato.

El compromiso es que el cliente recibirá su pedido dentro de los primeros 30 minutos, luego de su llamada.

Es característica de los clientes de *delivery* el ser muy exigentes con el tiempo de espera. En el restaurant, el 8% de los pedidos son atendidos con algunos minutos de retraso. A estos clientes, como medida para fidelizarlos, se los llama por teléfono al día siguiente para expresarles sus disculpas y garantizarles que seguirán mejorando su calidad de atención.

El resultado de esta encuesta dice que el 95.1% acepta las disculpas de buen grado y confirma que seguirá pidiendo.

El 4.9% se mostró muy disconforme y dijo que, en el futuro, recurrirá a *fast food* más cumplidos.

Gráficamente se expresa de la siguiente manera:

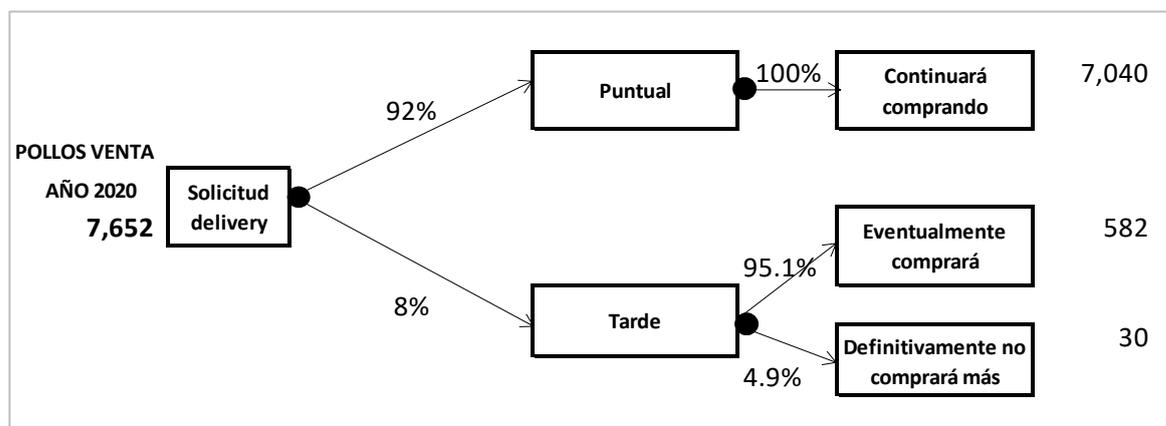


Figura 13. Árbol de decisiones en atención al cliente

Fuente. Elaboración Propia.

Se observa que 30 clientes anuales se perderían irremediablemente y que otros 582 , estarían en duda, si no ven mejora, totalizando un riesgo potencial de 612 pollos perdidos en el año.

Además, es política de la empresa, atender todos los pedidos, hasta su hora de cierre. Esto obliga, si fuese el caso, a que tenga producto en proceso hasta la hora de cierre.

El perjuicio colateral es que eventualmente quedaría producto sobrante al final del turno, que se comercializaría al costo, a una pequeña cafetería de terceros, que elabora *sándwiches*.

Por esta razón, el acumulado de remanentes diarios del año pasado fueron 285 pollos, como se señaló en la realidad problemática de la presente tesis.

También se tiene registrado que, durante el año, se tuvo que desestimar la atención de 196 pollos, porque, cuando el cliente llamó para solicitar atención, le anticiparon que no podrían entregarlos pronto

Descripción de la causa raíz 2: Falta de consistencia en la calidad del producto.

En su libro Investigación de mercados (Pope, 2002), menciona la siguiente estimación, respecto a las respuestas de las encuestas de preferencias de productos.

De los que responden de esta manera:	Realmente compran (%%)
Definitivamente seguiré comprando	75%
Probablemente vuelva a comprar	25%
Podría o no volver a comprar	10%
Probablemente no compraré más	3%
Definitivamente no volveré a comprar	2%

Fuente: Investigación de mercados (Pope)

Con este criterio, se encuesta telefónicamente a 100 clientes, consultándoles, al día siguiente de ser atendidos, su percepción de la calidad del producto, de su inocuidad y del nivel de confianza con que lo consumieron, en este tiempo de pandemia y muchas exigencias sanitarias.

Las respuestas se detallan en el siguiente árbol.

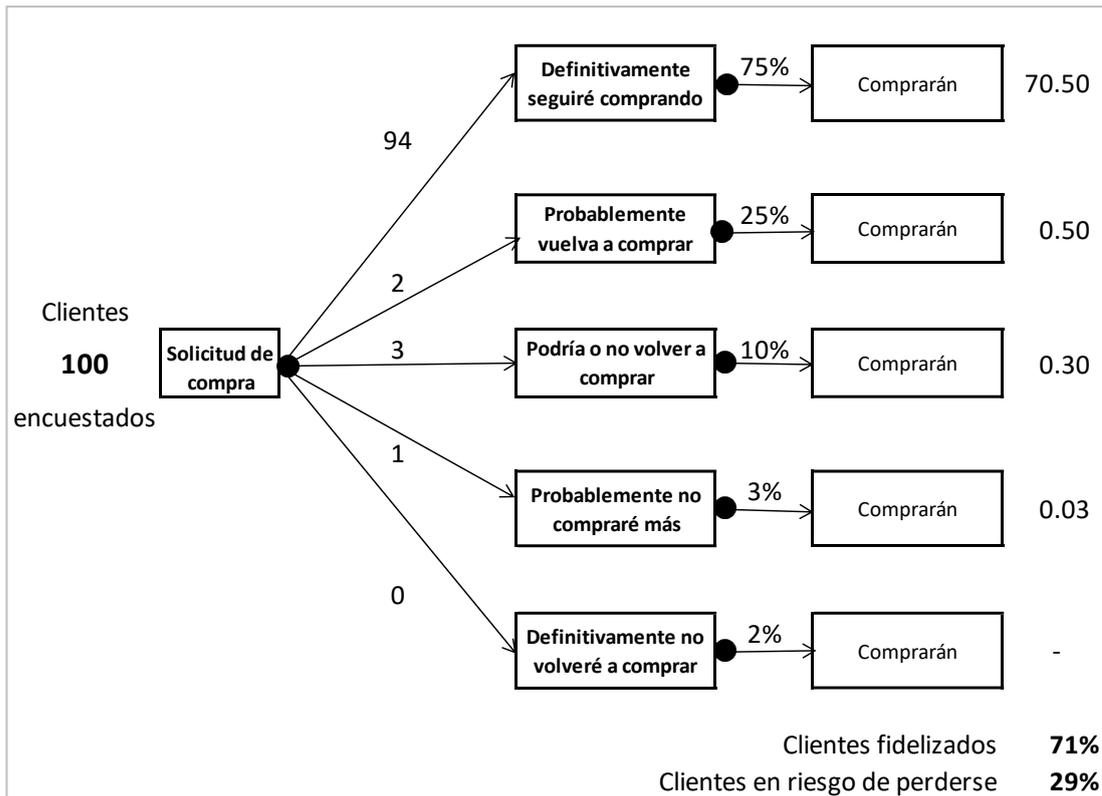


Figura 14. Árbol del cliente al preguntarle sobre la calidad

Fuente. Elaboración Propia.

De acuerdo a este análisis, se estima que el 71% de los clientes están fidelizados con el restaurant y su calidad de servicio y que el 29%, o sea 2,219 pollos, estarían en peligro de no venderse, si no hay una mejora tangible en la percepción de la calidad, que aseguran varia frecuentemente en sus pedidos.

Descripción de la causa raíz 3: Deficiente gestión de inventarios

No obstante que las ventas son bastante estables, solo con un pequeño repunte de viernes a domingo y que el volumen de insumos no es grande, con cierta frecuencia deben recurrir en un autoservicio cercano o a bodegas de las inmediaciones, para abastecerse en casos de emergencia.

De esta manera resuelve el problema, pero pagando un sobrecosto notorio, respecto a su proveedor habitual que es Macro o el mercado de La Hermelinda.

Monetización de pérdidas

Monetización de la Causa Raíz 1: Deficiente planeamiento del horneado de pollos

El restaurant recibió el año de estudio, pedidos por 7652 pollos. De estos, 5,509 fueron entregados oportunamente.

Las encuestas, proyectan que 30 se perderán definitivamente, por no haber sido atendidos en el tiempo ofrecido y 582, estarán muy pendientes de cómo serán atendidos en el futuro cercano y podrían migrar hacia a otras alternativas. En total, 612 pollos, que de no mejorar y teniendo en cuenta que el margen de utilidad por pollo en combo es S/7.224, causaría un perjuicio de S/4,422 al *fast food*.

Adicionalmente, los 285 pollos remanentes al fin del día, que son comercializados al costo, significan un perjuicio de S/2,059

Pollos solicitados en el año	7,652
Pollos entregados puntualmente	5,509
Pollos perdidos por insatisfacción del cliente	30
Cientes que podrían desertar por insatisfacción	612
Utilidad unitaria del pollo	S/7.224
Perdida potencial de pollos por falta de puntualidad	S/4,422
Pollos remanentes anuales al fin del día	285
Impacto en la utilidad por venta al costo	S/2,059
Pollos no atendidos por falta de stock	195
Lucro cesante	S/1,416
Total, impacto del planeamiento deficiente	S/5,964

Monetización de la Causa Raíz 2: Falta de consistencia en la calidad del producto.

Con encuestas telefónicas realizadas al día siguiente de haber sido atendidos los clientes, se determina que el 29%, no están totalmente convencido de continuar comprando a la empresa, pues no están plenamente enterados de la inocuidad con que son preparados este alimento.

De acuerdo a ello, el riesgo potencial es que se pierda la venta de 2,194 pollos y el perjuicio en la utilidad sería, S/15,848.

Seguidamente se detalla.

Cientes no fidelizados por no conocer el estándar de calidad, en riesgo de desertar	29%
	2,194

Utilidad unitaria del pollo

S/7.224

Impacto económico de la falta de BPM

S/15,848

Monetización de la Causa Raíz 3: Deficiente gestión de inventarios

El deficiente planeamiento de las necesidades de producción ocasionó roturas de stock, que fueron sufragadas con compras reactivas de emergencia, más costosas.

El año pasado, se gastó S/915 como sobrecosto, por este motivo, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 6.
Sobrecosto

	Unidad	Std	Reactivo	Sobrecosto	Compra reactiva	Total reactivo
Vegetales surtidos	Kilo	S/ 2.00	S/ 4.50	S/ 2.50	171	S/ 427.50
Gaseosas	Unidad	S/ 2.50	S/ 4.00	S/ 1.50	220	S/ 330.00
Aceite vegetal	Litro	S/ 9.00	S/ 12.50	S/ 3.50	45	S/ 157.50
Total						S/ 915.00

Fuente : elaboración propia

Propuesta de mejora

Propuesta de mejora de la causa raíz 1: Deficiente planeamiento del horneado de pollos

La puntualidad en la entrega de los pedidos depende que exista producto listo para despacho y que el servicio de delivery esté disponible y no tenga contratiempos en el camino. Esto último, no ha sucedido nunca, por tanto, se descarta del análisis.

Para que haya producto horneado, fresco y listo para despacho, entran en consideración, la cantidad de pollos horneados, frescos y listos para comenzar a atender los primeros pedidos del día.

Entonces, lo importante es definir con cuántos pollos recién horneados se debe abrir las puertas del restaurant.

En segundo lugar, se debe definir el stock mínimo de pollos horneándose y en tercer lugar, cuántos pollos deben reponerse cada vez que se llega al stock mínimo.

SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTA DE POLLO ROSTIZADO		
Stock inicial	4 Pollos	
Stock mínimo	3 Pollos	
Reposición	2 Pollos	
Pollos venta diaria	25 Pollos	
Llegadas normales	3.571 Pollos/hora	
Espera aceptable	00:30:00 minutos	Satisfacción
Tiempo de horneo	45.000 minutos	
Clientes contentos	29	
Clientes descontentos	1	97%
Total transacciones	30	
Pollos remanentes	3	

Figura 15. Variables para la programación de horneo

Fuente. Elaboración Propia.

Considerando que se comenzará el día con cuatro pollos recién horneados y listos para despacho; que en el horno cada vez que hubiera tres pollos, repondrán dos pollos de inmediato, se hicieron simulaciones consecutivas, para observar el comportamiento del nivel de servicio y se obtuvo promedio.

En la presente tesis se hizo 40 simulaciones de diferentes escenarios.

Seguidamente se muestra el resultado de la simulación de cuatro escenarios, para escoger las condiciones más favorables.

Tabla 7.
Simulación Montecarlo

Cliente	Aleatorio Tiempo llegada	Tiempo entre pedidos	Momento del pedido	Hora de pedido	Pollos pedidos	Pollos disponibles	Hora de horneado	Fin de horneado	Stock final	Hora de envío a cliente	Hora recibido por cliente	Espera	Status del cliente
1	0.633	16.823	16.823	05:16:49 p.m.	1	4			3	05:16:49 p.m.	05:46:49 p.m.	00:30:00	Contento
2	0.996	93.586	110.409	06:50:25 p.m.	2	3	06:50:25 p.m.	07:35:25 p.m.	2	06:50:25 p.m.	07:20:25 p.m.	00:30:00	Contento
3	0.266	5.186	115.596	06:55:36 p.m.	1	2	06:55:36 p.m.	07:40:36 p.m.	4	06:55:36 p.m.	07:25:36 p.m.	00:30:00	Contento
4	0.604	15.546	131.142	07:11:09 p.m.	1	4			3	07:11:09 p.m.	07:41:09 p.m.	00:30:00	Contento
5	0.584	14.752	145.894	07:25:54 p.m.	1	3	07:25:54 p.m.	08:10:54 p.m.	3	07:25:54 p.m.	07:55:54 p.m.	00:30:00	Contento
6	0.056	0.968	146.862	07:26:52 p.m.	0	3			3	07:26:52 p.m.	07:56:52 p.m.	00:30:00	Contento
7	0.206	3.880	150.742	07:30:45 p.m.	0	3			3	07:30:45 p.m.	08:00:45 p.m.	00:30:00	Contento
8	0.006	0.109	150.851	07:30:51 p.m.	0	3	07:30:51 p.m.	08:15:51 p.m.	5	07:30:51 p.m.	08:00:51 p.m.	00:30:00	Contento
9	0.268	5.235	156.086	07:36:05 p.m.	1	5			4	07:36:05 p.m.	08:06:05 p.m.	00:30:00	Contento
10	0.429	9.402	165.487	07:45:29 p.m.	1	4			3	07:45:29 p.m.	08:15:29 p.m.	00:30:00	Contento
11	0.450	10.041	175.528	07:55:32 p.m.	1	3			2	07:55:32 p.m.	08:25:32 p.m.	00:30:00	Contento
12	0.080	1.398	176.926	07:56:56 p.m.	0	2	07:56:56 p.m.	08:41:56 p.m.	4	07:56:56 p.m.	08:26:56 p.m.	00:30:00	Contento
13	0.268	5.236	182.162	08:02:10 p.m.	1	4			4	08:02:10 p.m.	08:32:10 p.m.	00:30:00	Contento
14	0.970	58.701	240.863	09:00:52 p.m.	2	4			2	09:00:52 p.m.	09:30:52 p.m.	00:30:00	Contento
15	0.776	25.121	265.984	09:25:59 p.m.	2	2	09:25:59 p.m.	10:10:59 p.m.	2	10:10:59 p.m.	10:40:59 p.m.	01:15:00	Fastidio
16	0.237	4.538	270.522	09:30:31 p.m.	1	2	09:30:31 p.m.	10:15:31 p.m.	3	09:30:31 p.m.	10:00:31 p.m.	00:30:00	Contento
17	0.017	0.283	270.806	09:30:48 p.m.	0	3			3	09:30:48 p.m.	10:00:48 p.m.	00:30:00	Contento
18	0.468	10.607	281.412	09:41:25 p.m.	1	3			2	09:41:25 p.m.	10:11:25 p.m.	00:30:00	Contento
19	0.335	6.860	288.273	09:48:16 p.m.	1	2	09:48:16 p.m.	10:33:16 p.m.	4	09:48:16 p.m.	10:18:16 p.m.	00:30:00	Contento
20	0.688	19.545	307.818	10:07:49 p.m.	1	4			2	10:07:49 p.m.	10:37:49 p.m.	00:30:00	Contento
21	0.210	3.960	311.778	10:11:47 p.m.	0	2	10:11:47 p.m.	10:56:47 p.m.	4	10:11:47 p.m.	10:41:47 p.m.	00:30:00	Contento
22	0.077	1.348	313.127	10:13:08 p.m.	0	4			3	10:13:08 p.m.	10:43:08 p.m.	00:30:00	Contento
23	0.161	2.959	316.085	10:16:05 p.m.	0	3			3	10:16:05 p.m.	10:46:05 p.m.	00:30:00	Contento
24	0.489	11.276	327.361	10:27:22 p.m.	1	3			2	10:27:22 p.m.	10:57:22 p.m.	00:30:00	Contento
25	0.350	7.230	334.591	10:34:35 p.m.	1	2	10:34:35 p.m.	11:19:35 p.m.	3	10:34:35 p.m.	11:04:35 p.m.	00:30:00	Contento
26	0.640	17.146	351.737	10:51:44 p.m.	1	3			2	10:51:44 p.m.	11:21:44 p.m.	00:30:00	Contento
27	0.130	2.338	354.075	10:54:05 p.m.	0	2	10:54:05 p.m.	11:39:05 p.m.	4	10:54:05 p.m.	11:24:05 p.m.	00:30:00	Contento
28	0.359	7.477	361.552	11:01:33 p.m.	1	4			3	11:01:33 p.m.	11:31:33 p.m.	00:30:00	Contento
29	0.594	15.133	376.685	11:16:41 p.m.	1	3	11:16:41 p.m.	12:01:41 a.m.	4	11:16:41 p.m.	11:46:41 p.m.	00:30:00	Contento
30	0.287	5.692	382.377	11:22:23 p.m.	1	4			3	11:22:23 p.m.	11:52:23 p.m.	00:30:00	Contento

Tabla 8.
Resultados de Simulación Montecarlo

Stock inicial	4	Stock inicial	3	Stock inicial	2	Stock inicial	0	
Stock mínimo	3							
Reposición	2	Reposición	2	Reposición	2	Reposición	2	
	Cientes Satisfechos	Pollo remanente						
1	100%	-	100%	0	100%	0	96%	0
2	100%	1	100%	0	100%	3	94%	0
3	100%	-	97%	4	100%	3	96%	0
4	100%	3	100%	0	100%	1	97%	4
5	100%	-	100%	0	97%	3	96%	0
6	100%	-	100%	0	100%	0	93%	1
7	100%	-	100%	0	100%	1	91%	0
8	100%	-	100%	0	93%	0	95%	0
9	100%	3	100%	0	100%	0	96%	0
10	100%	1	100%	2	100%	0	96%	0
11	100%	-	100%	0	93%	3	93%	2
12	100%	-	100%	0	100%	0	96%	0
13	100%	-	100%	0	100%	0	92%	0
14	93%	1	100%	0	100%	0	88%	0
15	100%	-	100%	2	100%	1	91%	0
16	100%	3	100%	0	100%	0	93%	1
17	100%	2	100%	2	100%	3	95%	0
18	100%	-	100%	0	93%	0	94%	0
19	100%	3	100%	0	100%	0	92%	0
20	100%	-	100%	4	100%	0	95%	0
21	100%	-	100%	4	100%	0	96%	0
22	100%	-	100%	0	100%	1	97%	4
23	100%	1	100%	2	100%	0	97%	1
24	100%	-	100%	0	100%	1	93%	3
25	100%	-	100%	0	97%	3	97%	0
26	100%	-	92%	0	100%	0	93%	0
27	100%	3	100%	0	100%	1	96%	0
28	100%	-	100%	0	96%	1	96%	1
29	100%	-	100%	0	100%	0	95%	0
30	100%	1	100%	0	96%	1	95%	0
31	100%	3	100%	4	100%	0	97%	4
32	100%	3	100%	0	100%	0	93%	3
33	100%	-	100%	0	100%	0	95%	0
34	100%	-	97%	4	100%	1	85%	0
35	100%	3	100%	0	100%	0	95%	0
36	94%	-	100%	3	100%	3	88%	0
37	100%	-	100%	0	100%	0	95%	0
38	100%	-	92%	0	95%	0	90%	0
39	100%	1	100%	0	100%	0	91%	0
40	100%	-	100%	2	95%	0	96%	0
Promedic	99.68%	0.800	99.45%	0.825	98.88%	0.750	93.98%	0.600

Se observa que, para dar mayor satisfacción al cliente- en este caso 99.68% -es necesario comenzar el día con cuatro pollos frescos y listos para despacho. El stock mínimo en el horno es tres pollos y queda como remanente 0.8 pollos diarios o 240 pollos acumulados durante el año.

Se puede ver en el cuarto escenario, que, comenzando el día sin inventario de pollo horneado, se consigue una menor satisfacción, pero obviamente, se reduce el riesgo de dejar remanentes

sin vender.

Propuesta de mejora de la causa raíz 2: Falta de consistencia en la calidad del producto.

Se propone formalizar las actividades productivas de la empresa, incluyéndolas en un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para restaurantes, que permita estandarizar el proceso; el producto y que transmita a los clientes, seguridad en la calidad de los alimentos que están adquiriendo y en su inocuidad, característica muy apreciada, particularmente en esta época de pandemia, donde se emplea el servicio de *delivery* y las buenas referencias de boca a boca , gravitan fuertemente en las decisiones de compra.

Este manual, que obra en Anexos, contiene los siguientes temas.

- Ubicación e instalaciones
- Distribución de los ambientes y ubicación de equipos
- Abastecimiento de agua y recolección de residuos de sólidos
- Control de higiene del personal
- Saneamiento de infraestructura, equipos y utensilios C
- Control de operaciones
- Almacenamiento
- Transporte

Además, contiene instructivos diversos relativos a la higiene del personal, limpieza de equipos, restricciones y buenos hábitos del personal.

Del Plan Haccp, se ha tomado el procedimiento para identificar los Puntos Críticos de Control, que son partes del proceso que su descuido, podría hacer que el producto pierda inocuidad.

Para ello utiliza de un árbol de decisiones que se aplica a cada operación del Diagrama de Operaciones de Procesos. Si se determinara que alguna es crítica, se la denominará Punto Crítico de Control, PCC y su vigilancia y control tiene que definirse y sistematizarse.

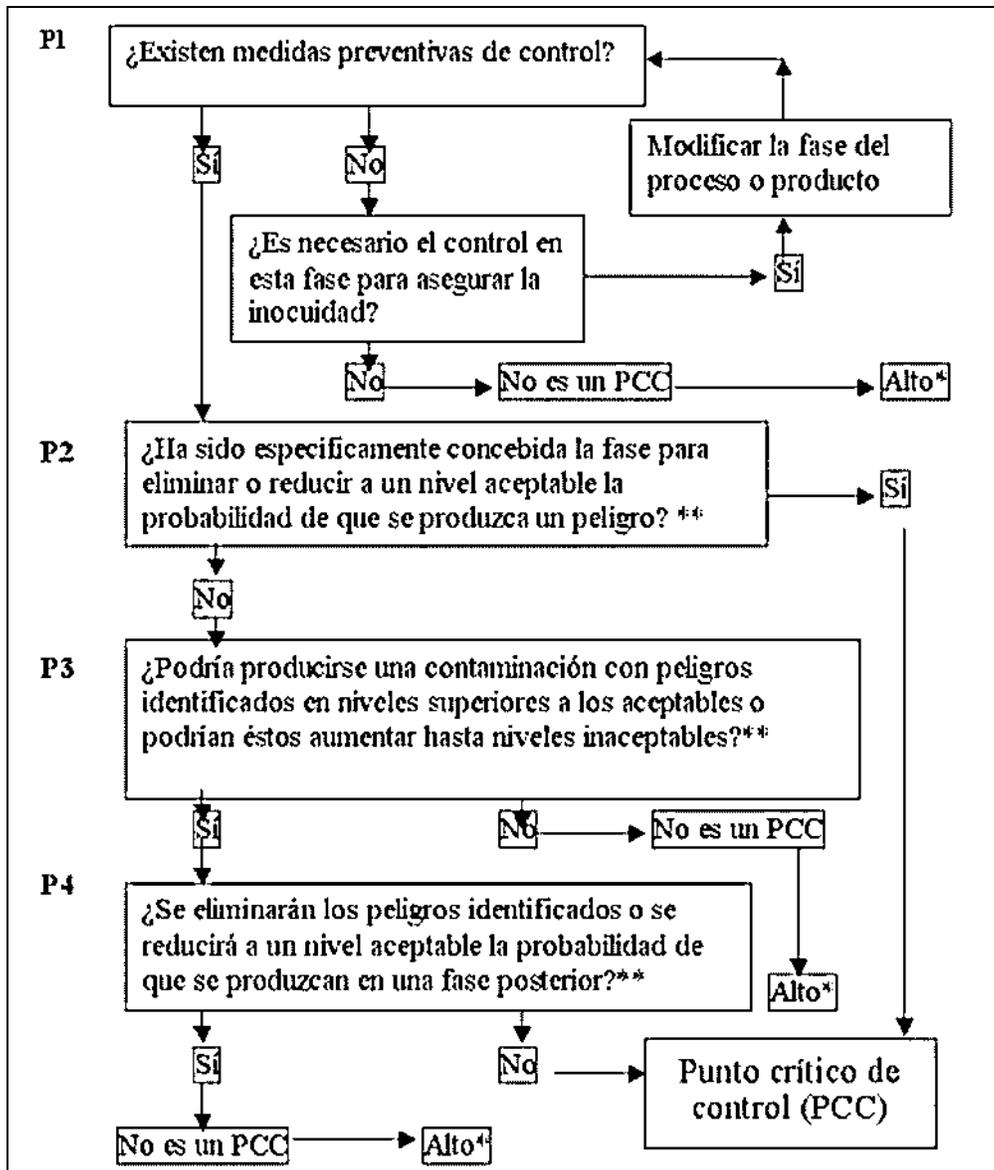


Figura 16. Determinación de PCC Normativa

Fuente. Resolución ministerial 0449/Minsa.- 2006

Cada operación detallada en el DOP del pollo a la brasa, papas fritas y ensalada, se sometió a este árbol de decisiones y se determinó lo siguiente.

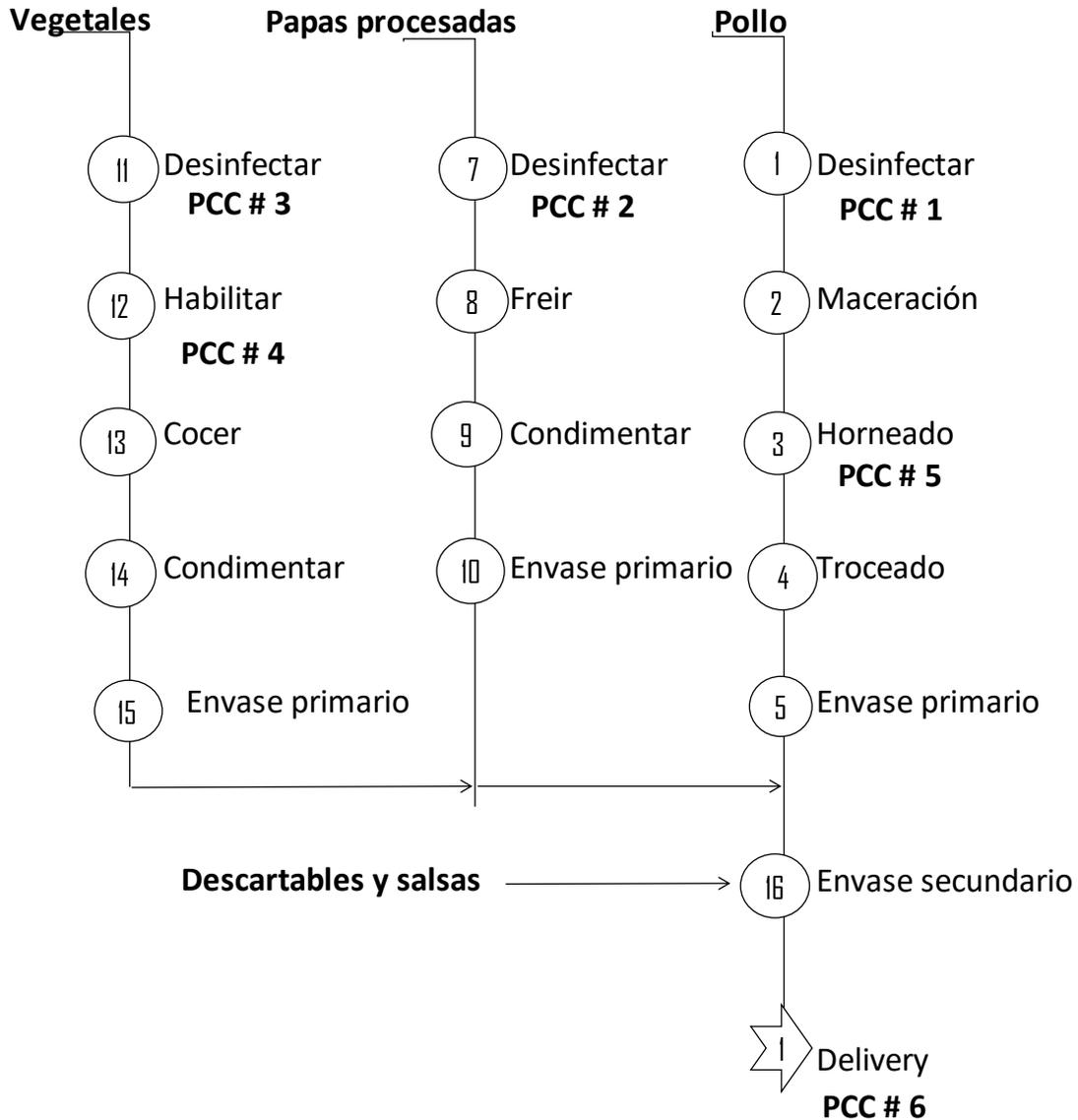


Figura 17. Determinación de PCC

Fuente. Elaboración Propia

Habiéndose identificado los PCC, se procede a determinar cómo se realizará su control y vigilancia, que prevenga la pérdida de inocuidad del producto. Estos procedimientos están incluidos en el Manual de Buenas Prácticas y se extraerán para mostrarlos seguidamente.

Control y vigilancia de los PPC

PCC#1; PCC#2 y PCC#3

Estos PCC, son relativos a la desinfección de los insumos previa a su uso.

Las compras, son mayoritariamente en el día y son inspeccionadas al ingresar a las instalaciones. Al momento de utilizarlos en la cocina, se repite esta inspección por el jefe de cocina.

El gerente solicita a los proveedores formales, la hoja técnica de los productos, ante la imposibilidad de poder realizar análisis comprobatorios en el común de los casos. La confianza en el proveedor y la evaluación de las características del lugar de expendio, son fundamentales. En el restaurant se realizan solo pruebas organolépticas y algunas fisicoquímicas sencillas y que son una buena referencia. La temperatura, consistencia, color, olor, etc. que emana el insumo, son indicadores que el manual los tiene detallados.

La detección de trazas de pesticidas cuestionados en los vegetales, requiere de análisis muy especializados. El Ministerio de Agricultura y Riego, a través del Servicio Nacional de Sanidad Agraria -Senasa, inspecciona regularmente el correcto cumplimiento de disposiciones al respecto.

Las características que los insumos deben mostrar al momento de recibirse y usarse, que generalmente es el mismo, pues se emplean materias primas compradas en el día, se muestran seguidamente.

Tabla 9.
Características de los insumos de cocina

ALIMENTO	CARACTERÍSTICAS ACEPTABLES	CARACTERÍSTICAS DE RECHAZO
POLLO	Superficie brillante y algo húmeda. Color rosado Piel bien adherida al musculo Firme al tacto Olor característico	Superficie pegajosa Coloración roja oscura, verdosa o con coágulos de sangre. Piel que se desprende fácilmente. Blando al tacto Olor ofensivo
HORTALIZAS	Adecuado estado de madurez Las verduras de hojas no deben de haber florecido	Atacadas por insectos o larvas cubiertas de barro u otras materias extrañas en la superficie.
TUBERCULOS RAICES Y BULBOS	Con coloración homogénea	Cubiertos de barro o tierra con presencia de golpes y manchas no deben adquirirse picados

Fuente: Manual de Buenas Prácticas del restaurant

El lavado y desinfección, se realiza de acuerdo al siguiente procedimiento que obra en el Manual de BPM.

Antes de proceder al lavado de la materia prima, separar las que presenten signos visibles de deterioro, descartando toda aquella que tenga mal olor, sabor, color o sea sospecho.

Lavarse y desinfectarse las manos antes de comenzar a preparar los alimentos y luego de cada interrupción. De llevarse el uniforme completo para realizar la preparación de comidas.

Lavar cuidadosamente los vegetales (lechuga, tomate, zanahoria, vainitas, betarraga) sea cual sea el uso que se les dé.

Para el lavado, usar agua potable y esponja, e ir realizándolo una por una cuando sean piezas individuales como: tomates, zanahorias, vainitas, betarragas; para eliminar tierra y suciedad visible; las lechugas se lavarán hoja por hoja.

Lavarse y desinfectarse las manos antes del deshojado de la lechuga, operación que se realizará antes de la desinfección y bajo el chorro de agua potable corriente.

Lavar con agua potable el pollo, antes de someterlos al proceso de cocción, con la finalidad de reducir al máximo la carga microbiana.

Desinfección

- Desinfectar los alimentos que serán consumidos sin ninguna cocción previa con el fin de reducir la carga microbiana presente, y así evitar posibles enfermedades gastrointestinales.
- Preparar una solución desinfectante de 50 ppm, midiendo 1 ml de lejía al 5% en 5 litros de agua.
- Desinfectar las hortalizas sumergiéndolas en esta solución desinfectante y dejándolas en reposo por 10 min. Luego enjuagándolas con agua potable corriente.

PCC#4 Habilitado

Cortado

- Los utensilios como cuchillos y tablas entre otros, que se utilizan para corte, trozado, etc., de alimentos crudos deben ser exclusivos para tal fin y mantenerse en buen estado de conservación e higiene. Para su limpieza y desinfección se seguirá el instructivo I – BPM - 003: Limpieza y Desinfección de utensilios y recipientes.
- Tratar de no sobrepasar la capacidad de la superficie de las mesas con aglomeraciones de alimentos sobre las mismas durante la preparación de las materias primas con el fin de evitar caídas de los alimentos al piso.
- Lavar cuidadosamente el sitio de trabajo después del picado de verduras.
- Eliminar inmediatamente los restos, pieles, etc. Y colocarlos dentro de los basureros provistos de bolsas y tapas.
- Después del cortado, los alimentos manipuladores deben ser lavados.
- No emplear los mismos utensilios para cortar los alimentos crudos y luego los cocidos, ya que estos últimos se contaminan con los microorganismos provenientes de los alimentos crudos.
- Los alimentos picados y trozados para la preparación del día, o que se utilicen de inmediato deberán conservarse en refrigeración y protegidos hasta su cocción o servido.

PCC#5 Horneado

Se incluye en los procedimientos de cocción de alimentos siguiente.

PROCEDIMIENTO BPM - 004: COCCIÓN DE ALIMENTOS

1. OBJETIVO

Descubrir las actividades para el proceso de cocción de alimentos con el fin de asegurar que se alcancen las temperaturas de cocción establecidas de tal manera que su consumo garantice la debida inocuidad.

2. ALCANCE

Se aplica a todos los alimentos que requieren ser cocidos para su consumo.

3. RESPONSABILIDADES

La persona responsable de hacer cumplir este procedimiento será el jefe de cocina.

4. EJECUTORES

El personal de cocina será responsable de la cocción de los alimentos, cocción de alimentos fritos, y cocción en los hornos polleros. Así mismo se encargará de la verificación y registro de las temperaturas y tiempos de cocción de los alimentos.

5. FRECUENCIA

La cocción de alimentos se realizará dependiendo del tipo de comida a preparar.

6. MATERIALES

- Termómetro de vástago de aguja (digital, tipo pinche)
- Cocina
- Horno pollero
- Freidora industrial
- Utensilios de cocina: cuchillos, espátulas, tranches, etc.

7. DESCRIPCION

- No preparar las comidas con demasiada antelación al servicio.
- Lavar y desinfectar bien los utensilios a utilizar, siguiendo el instructivo I – BPM – 003 Limpieza y desinfección de utensilios y recipientes. Controlar el tiempo y la temperatura. Es importante que se cumplan los dos requerimientos, dado que cocinar a elevadas temperaturas por tiempos excesivamente cortos puede hacer que queden microorganismos vivos que luego enfermen al consumidor y/o que provoquen el rápido deterioro de las comidas. En el cuadro N°1: Combinación tiempo – temperatura para la cocción de algunas comidas, se presentan los requerimientos mínimos que permiten asegurar la inocuidad de los alimentos preparados.
- Anotar los datos de tiempo y temperatura de cocción de alimentos en el formato FO – BPM
-004: Control de temperaturas de cocción de alimentos.
- Tener especial cuidado con los trozos grandes, el centro debe estar bien cocido, para garantizar la destrucción de salmonella y otro patógenos. Se debe alcanzar una cocción completa en el centro de la pieza, lo cual se verificará el corte con un termómetro de vástago de aguja reportando los datos de tiempo y temperatura de cocción en el formato FO
– BPM – 004: Control de temperaturas de cocción de alimentos.
- Los productos que se cocinen mediante métodos de cocción lentos deben alcanzar una temperatura interna mínima de 60° C en menos de 4 horas.
- Tapar bien los alimentos mientras se estén cocinando para evitar que caiga algún material extraño.
- Si fuera necesario probar la sazón durante la preparación de los alimentos directamente de la olla, debe emplearse utensilios como tenedor, cucharas, cucharones, pinzas, etc.) los cuales no se volverán a introducir en la olla luego ser utilizados si previamente no se lavan.

7.1. Cocción de alimentos fritos

- Por tratarse de un método de cocción rápido, es necesario verificar la temperatura interna que alcanzan los alimentos cuando se fríen. Registrar esta temperatura y tiempos en el formato FO – BPM – 004: control de temperaturas de cocción de alimentos.
- Controlar así mismo la temperatura del aceite de fritura teniendo cuidado de no sobrecalentarlo mucho (nunca calentar por encima de los 180°C).
- Si fuera necesario, puede utilizarse el mismo para freír en dos etapas diferentes, alimentos de la misma naturaleza. Desechándolo después de hacerlo utilizando como máximo dos veces y / o cuando se observe cambios evidentes de color, olor y sabor.
- Registrar la temperatura del aceite de fritura y el número de veces que se usó el aceite en el formato FO – BPM – 004 Control de temperaturas de cocción de alimentos.
- Nunca mezclar el aceite ya utilizado con aceite nuevo queriendo darle mayor duración al primero.

7.2. Horneó

- la técnica a emplear para la cocción de pollos en el horno a carbón, debe permitir cumplir los parámetros de tiempo y temperatura deseados.
- Los pollos rotan durante la cocción para compensar el tratamiento por la distribución uniforme de calor.
- En la cocción se debe alcanzar una temperatura de por lo menos 75°C en todos sus puntos. Anotar los resultados de temperaturas en el formato FO – BPM – 004: Control de temperaturas de cocción de alimentos.

7.3. Fritura de alitas

- En la fritura de alitas estas deben alcanzar a una temperatura aproximada de 65 °c, verificada con el termómetro de vástago de aguja (digital, tipo pinche); para que posteriormente sean servidas.
- Luego se debe anotar los resultados de temperaturas en el formato FO – BPM – 004: Control de temperaturas de cocción de alimentos.

8. REGISTRO

FO – BPM – 004: Control de temperaturas de cocción de alimentos.

Tabla 10.
Combinación Tiempo-Temperatura para la cocción de algunas comidas

PRODUCTO	TEMPERATURA INTERNA FINAL	TIEMPO
Carne de A ves (pollo, gallina, pavo, pato, codorniz)	75° C	30 minutos
Tubérculos (papa, camote)	70° C	20 minutos
Productos cárnicos (salchichas)	63 ° C	3 minutos

Fuente. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. Alimentos argentinos – Programa de calidad (2003).

Tabla 11.
FO-BPM-004 Control de Temperaturas de cocción de alimentos

FO –BPM – 004 CONTROL DE TEMPERATURAS DE COCCIÓN DE ALIMENTOS												
Fecha	Hora	Producto	Cocción		Cocción de alimentos fritos				Cocción en horno		Observaciones	responsable
			Tiempo	T ° C	Tiempo	T (°C)	T aceite °C	N° de veces que se usó el aceite	Tiempo	T (° C)		

Tabla 13.

FO-BPM-007 Control de limpieza y desinfección de equipos y utensilios

FO – BPM – 007 : CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS			
Fecha: _____			
Turno: _____			
AREA	ITEM	LIMPIEZA Y/O DESINFECCIÓN	OBSERVACIONES
		C/NC	
AREA DE HORNOS	Horno		
	Estante de pollos		
	Cajas térmicas		
	Utensilios y recipientes		
	Recipientes de desecho		
	Implementos de limpieza		
COCINA	Mesas de acero inoxidable		
	Vajilla y cubiertos		
	Utensilios y recipientes		
	Recipientes de desecho		
	Implementos de limpieza		
AREA DE FRITURAS	Utensilios y recipientes		
	Recipientes de desecho		
	Implementos de limpieza		
	Freidora de papas		
AREA DE ENSALADAS	Mesas de acero inoxidable		
	Utensilios y recipientes		
	Recipientes de desecho		
	Implementos de limpieza		
OTROS	Estantes		
	Mallas de nylon		

El servicio de delivery, debe prevenir la contaminación, proliferación de patógenos o alteración de los mismos. Las motos están acondicionadas para proteger al producto final del calor, humedad, sequedad u otros.

Las motos no podrán ser utilizadas para transportar otros productos que no sean alimentos o bebidas, y que puedan ocasionar la contaminación de productos finales que se distribuyen.

Los conductores deben estar aseados y con uniformes limpios.

La caja térmica en la que transportan el alimento debe limpiarse y desinfectarse luego de cada servicio. Esta totalmente prohibido el transporte de cualquier otro material que no sea proveído por el restaurant y que podría poner en riesgo la inocuidad.

Propuesta de mejora de la causa raíz 3: Deficiente gestión de inventarios

Se propone el uso del sistema de clasificación ABC y evaluación de la criticidad de los insumos, basada en su costo, flexibilidad de su uso, costo y condiciones de almacenamiento, para fijar procedimientos en función a ello.

Se determinará el stock mínimo, basado en el consumo promedio diario y el tiempo de abastecimiento y, el Lote económico de compra, calculado con la siguiente información.

Tabla 14.

Cálculo del costo de emisión de la orden de compra

	Mensual	Diaria	Horaria	Minuto	Tiempo por orden	Costo por orden
Remuneracións gerente	S/2,000	S/67	S/8.3	S/0.139	25	S/3.47
Movilidad para compras						S/40.00
Costo total de emitir pedido						S/43.47

El costo de mantenimiento del inventario en el depósito asignado al restaurant, ubicado dentro del mismo centro comercial, se calcula de la siguiente manera.

Alquiler anual del depósito	S/2,400
Total compras anuales	S/198,032
%Costo de almacenar	1.21%

Con esta data se organizó los inventarios de insumos del restaurant, de la siguiente forma.

Repuestos y Material	Unidad	Precio unitario (S/)	%	% Acumulado	Consumo anual	Costo anual (S/)	ABC Costo unitario	Consumo diario promedio	Lead Time en días	Stock mínimo	Costo anual almacenaje (S/)	Costo emisión orden compra (S/)	EOO	Criticidad					
														Dificultad de conseguir	Flexibilidad	Condiciones almacenaje	Costo	Criticidad	
Pimienta negra	Und	60.00	25.5%	26%	31	1,860	A	0.1	2	1	23	43	11	1	3	1	5	15	
Comino	Und	50.00	21.3%	47%	18	900	A	0.1	2	1	11	43	12	1	3	1	5	15	
Orégano	Und	45.00	19.1%	66%	64	2,880	A	0.2	2	1	35	43	13	1	3	1	5	15	
Resaltador de sabor	Und	28.00	11.9%	78%	24	672	A	0.1	2	1	8	43	16	1	3	1	5	15	
Pollo entero	Und	18.00	7.7%	86%	7652	137,736	B	21.3	1	21	1,669	43	20	2	5	5	3	150	
Aceite vegetal	Litro	8.00	3.4%	89%	452	3,616	B	1.3	2	3	44	43	30	1	3	2	3	18	
Salsa de soya	Litro	8.00	3.4%	92%	140	1,120	B	0.4	2	1	14	43	30	1	3	2	3	18	
Harina	Kilo	2.80	1.2%	94%	240	672	B	0.7	2	1	8	43	51	1	3	1	3	9	
Vinagre blanco	Litro	2.50	1.1%	95%	310	775	B	0.9	2	2	9	43	54	1	3	1	3	9	
Azúcar rubia	Und	2.40	1.0%	96%	122	293	B	0.3	2	1	4	43	55	1	3	1	3	9	
Papa blanca única	Und	2.00	0.9%	96%	5452	10,904	C	15.1	1	15	132	43	15	1	5	1	1	5	
Betarraga	Und	1.50	0.6%	97%	1754	2,631	C	4.9	1	5	32	43	5	1	5	1	1	5	
Zanahoria	Und	1.50	0.6%	98%	1810	2,715	C	5.0	1	5	33	43	5	1	5	1	1	5	
Lechuga	Und	1.20	0.5%	98%	1110	1,332	C	3.1	1	3	16	43	3	1	5	1	1	5	
Sal	Und	1.10	0.5%	99%	354	389	C	1.0	2	2	5	43	81	1	3	1	1	3	
Descartable para pollo	Und	1.00	0.4%	99%	7700	7,700	C	21.4	2	43	93	43	85	2	5	5	1	50	
Descartable para papas	Und	0.90	0.4%	100%	10600	9,540	C	29.4	2	59	116	43	89	2	5	5	1	50	
Descartable para ensalada	Und	0.90	0.4%	100%	10580	9,522	C	29.4	2	59	115	43	89	2	5	5	1	50	
Bolsa kraft	Und	0.25	0.1%	100%	11,100	2,775	C	30.8	2	62	34	43	169	2	5	5	1	50	
						198,032													

Figura 18. Clasificación ABC

Fuente. Elaboración Propia

Evaluación económico-financiera

Inversión propuesta

Exhibidora térmica para pollos horneados

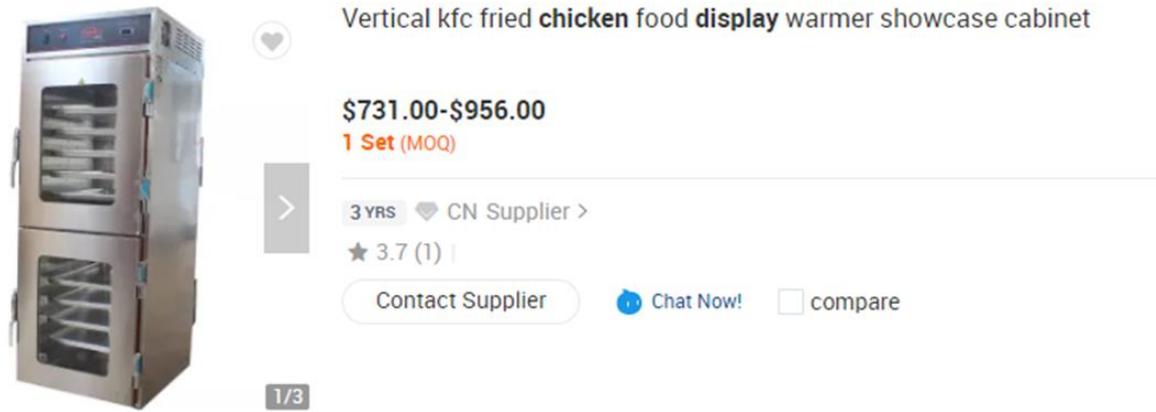


Figura 19. Exhibidor térmico

Fuente. alibaba.com

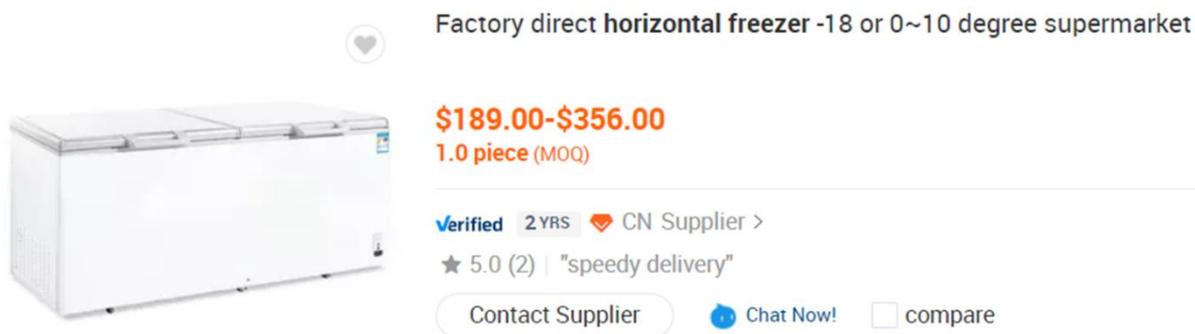
Tabla 15.
Cotización de exhibidor térmico

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Exhibidor térmico de pollos	1	843.5	844	3,374
Flete				1,012
Seguro	3%			101
Base imponible				4,487
Ad valorem	4%			179
Agente aduana	2%			67
Impuestos				
IGV	18%			808
Total				5,542
Flete local				50
Total				5,592
Montaje local				-
Total				5,592

Fuente. alibaba.com.

Elaboración propia

Conservadora



Factory direct horizontal freezer -18 or 0~10 degree supermarket

\$189.00-\$356.00
1.0 piece (MOQ)

Verified 2 YRS CN Supplier >
★ 5.0 (2) | "speedy delivery"

Contact Supplier Chat Now! compare

Figura 20. Conservadora de alimentos

Fuente. alibaba.com

Tabla 16.
Cotización de conservadora de alimentos industrial

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Conservadora	1	313	313	1,096
Flete				329
Seguro	3%			33
Base imponible				1,457
Ad valorem	4%			58
Agente aduana	2%			22
Impuestos				
IGV	18%			262
Total				1,800
Flete local				200
Total				2,000
Montaje local				-
Total				2,000

Fuente. alibaba.com.

Elaboración propia

Termómetro de carne

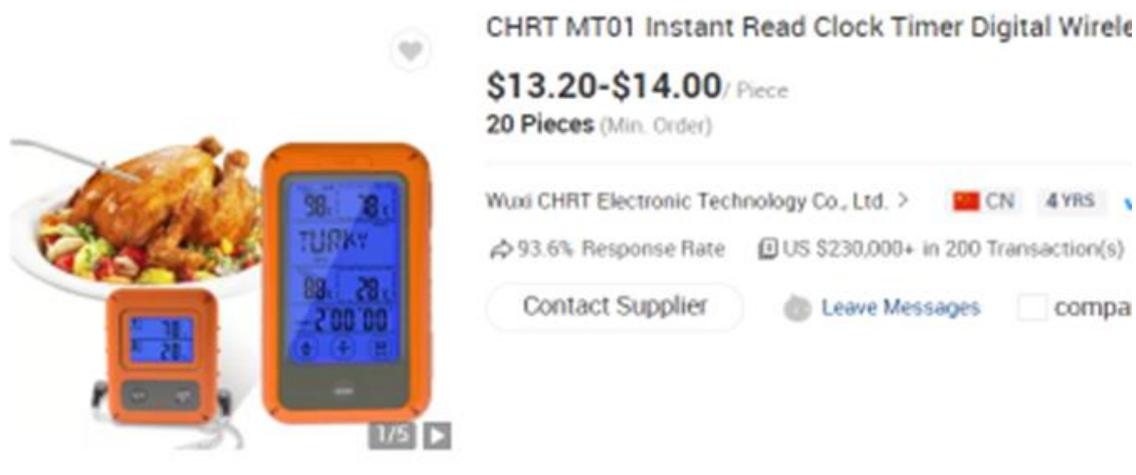


Figura 21. Termómetro para carne

Fuente. alibaba.com

Tabla 17.
Cotización de un termómetro para carne

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Termómetro para carne	3	14	42	147
Flete				44
Seguro	3%			4
Base imponible				196
Ad valorem	4%			8
Agente aduana	2%			3
Impuestos				
IGV	18%			35
Total				241
Flete local				50
Total				291
Montaje local				-
Total				291

Fuente. alibaba.com.

Elaboración propia

Tabla 18.
Resumen inversiones

Inversiones	Soles
○ Exhibidora térmica de pollos	5,592
○ Conservadora de alimentos	2,000
○ Termómetro para carne	291
Total	S/7,883

Flujo de caja proyectado

Tabla 19.

Flujo de caja proyectado

		ene	Feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	
Inversiones														
Exhibidor térmico	-	5,592												
Termómetro control homeo	-	291												
Conservadora	-	2,000												
Total	-	7,883												
Ingresos														
Reducción ventas perdidas por falta de stock		106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	1,274
Reducción pérdida por pollos sobrantes		37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	447
Reducción de ventas perdidas por impuntualidad		354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	4,243
Reducción de ventas perdidas por calidad		1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206	14,466
Reducción de sobrecosto reactivo		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	382
Total ingresos		1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	20,812
Total ingresos actualizados		1,716	1,699	1,681	1,664	1,647	1,630	1,613	1,596	1,580	1,564	1,547	1,532	19,469
Egresos														
Capacitación en gestión de producción y simulación	-	1,500	- 1,500											- 3,000
Total egresos	-	1,500	- 1,500	-	3,000									
Total egresos actualizados	-	1,485	- 1,469	-	2,954									
Flujo bruto		234	234	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	1,734	17,812
(Impuesto a la renta)	-	70	- 70	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	- 520	5,344
Flujo neto		164	164	1,214	12,468									
Flujo neto actualizado	-	7,883	162	161	1,177	1,165	1,153	1,141	1,129	1,117	1,106	1,095	1,083	11,561
TMAR		12.50% anual 1.04% mensual												
VAN		S/.3,678												
TIR		80.625%												
B/C		1.80												
Retorno		0.68												
		8 meses												

Fuente. Elaboración Propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Ventas perdidas por rotura de stock

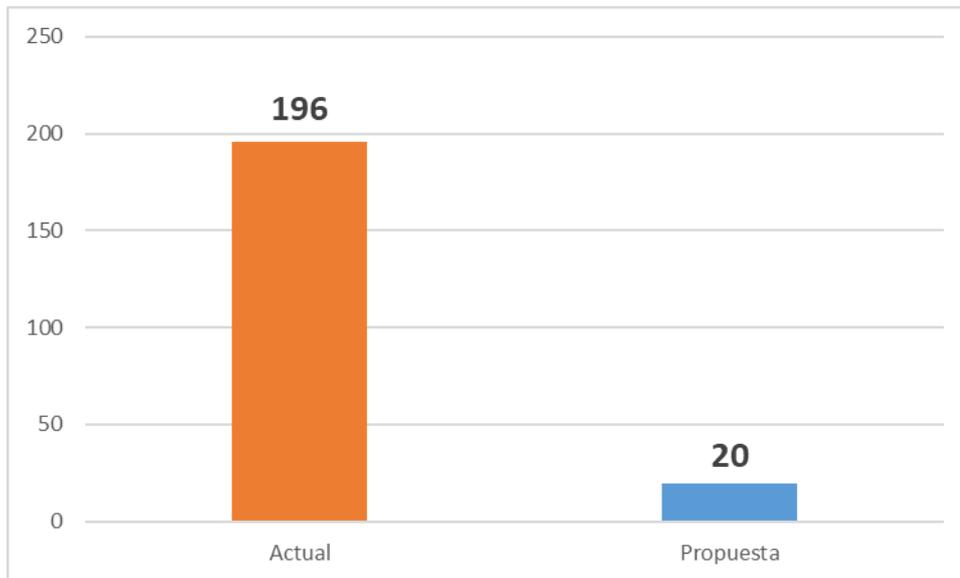


Figura 22. Pollos dejados de vender por falta de stock

Pollos remanentes al fin del día, vendidos al costo

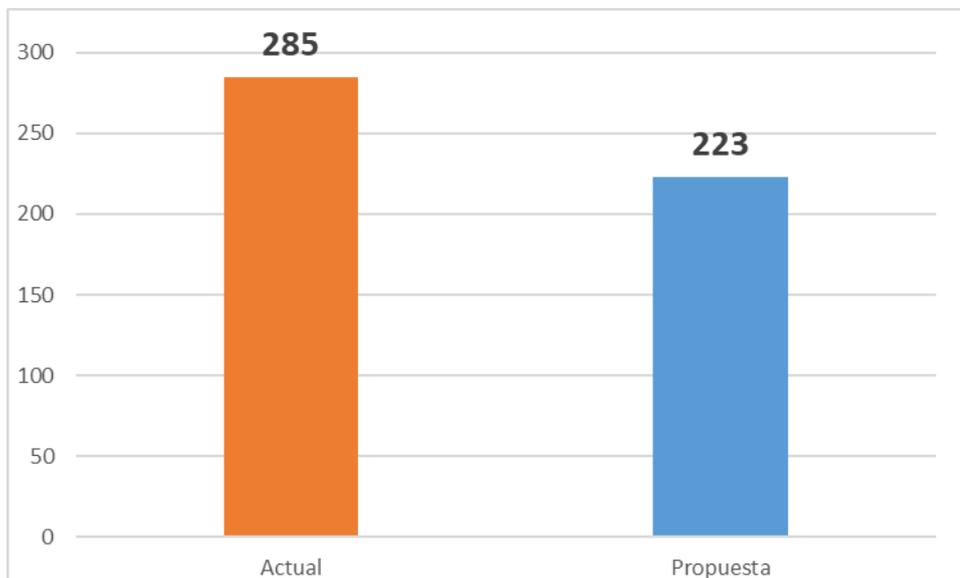


Figura 23. Pollos remanentes al fin del día, anualizado

Ventas potenciales perdidas por impuntualidad

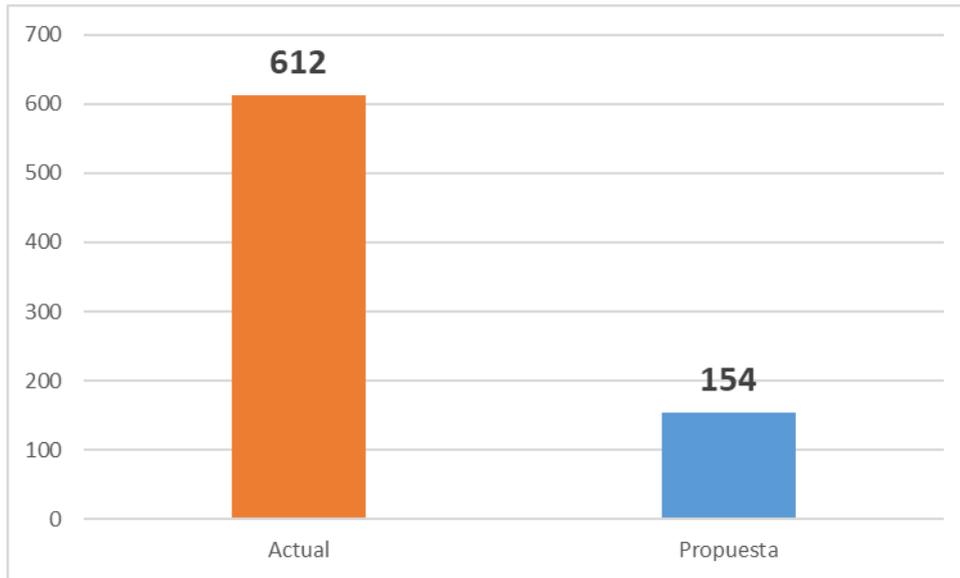


Figura 24. Venta de pollos potencialmente perdida por no poder atender a tiempo

Compras reactivas de insumos

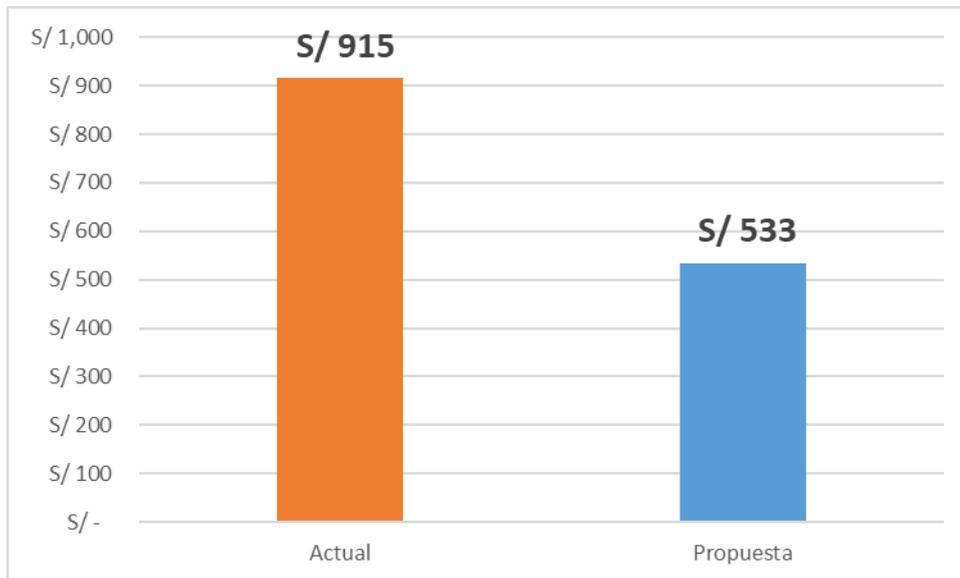


Figura 25. Compras reactivas por rotura de stock

Rentabilidad sobre ventas

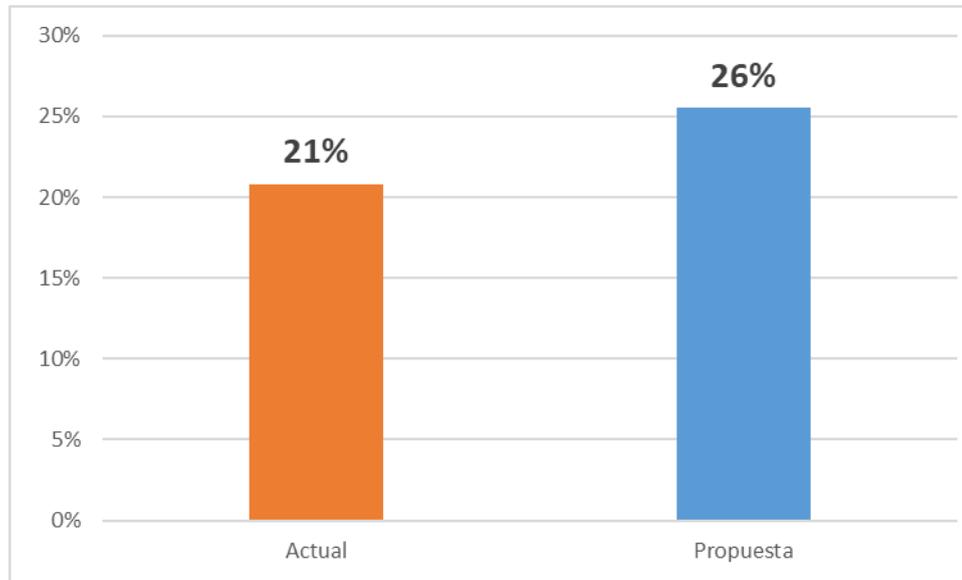


Figura 26. Rentabilidad actual vs propuesta

Estado de Resultados

Tabla 20.
Estado de Resultados

	Actual		Con la propuesta	
Valor venta de pollo a la brasa	S/	382,638	S/	382,638
Valor venta fallida de pollos por tardanza potencial	S/	-	S/	30,611
Valor venta fallida por falta de capacidad	S/	-	S/	9,801
Valor venta pollos remanentes al costo	S/	10,019	S/	7,844
Costo de producción de pollo a la brasa	-S/	268,992	-S/	268,992
Costo de producción de venta fallida de pollos por tardanza potencial			-S/	21,519
Costo de producción de venta fallida por falta de capacidad			S/	6,890
Costo de producción pollos remanentes al costo	-S/	10,019	-S/	7,844
Utilidad operativa de la vent de pollo a la brasa	S/	113,646	S/	139,429
Utilidad antes de participación e impuestos	S/	113,646	S/	139,429
Impuesto a la renta	-S/	34,094	-S/	41,829
Resultado del ejercicio	S/	79,552	S/	97,600
Rentabilidad sobre ventas de pollo a la brasa		20.8%		25.5%
		22.7%		

Fuente. Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Se tiene coincidencia con lo sostenido en su tesis por Baca y Sánchez, cuando dicen que el rediseño técnicamente hecho, del sistema de gestión logístico y de calidad, favorece la reducción de los costos operativos de un restaurante. En su caso, estos disminuyeron en S/.13,117.

En la presente tesis, el rediseño del proceso de horneado, con stocks inicial apropiado; stocks mínimos de pollos en el horno y reposición de pollos al horno, se logró mejorar el nivel de satisfacción de los clientes, respecto a la puntualidad con la que reciben su servicio de delivery a 99.68%.

Para ello, es necesario comenzar el día con cuatro pollos frescos y listos para despacho. El stock mínimo en el horno es tres pollos y queda como remanente 0.8 pollos diarios o 240 pollos acumulados durante el año, que es difícil de evitar, pues es política del restaurant, mantener pollos listos o en proceso, hasta la hora del cierre.

De la misma manera, en esta tesis, se plantea el rediseño del sistema de producción, buscando impacto en la rentabilidad.

En la misma línea de Reynoso (2018) que sostiene que la simulación de sistemas ayuda a experimentar con modelos complejos y proponer alternativas de mejoras sin interactuar directamente con el sistema real, como por ejemplo, el empleo de software Promodel.

En la presente tesis se utilizó la simulación de Montecarlo, para evaluar alternativas de producción, respecto a stock inicial; punto de reposición y stock de reposición de pollos, permitiendo estudiar diferentes escenarios y definir aquel, con el que se obtenga mayor satisfacción del cliente, con su atención puntual del *delivery* y, además, minimizando el saldo de producto terminado, al acabar el día.

En el modelo de Pizza Palace se observó que mientras más empleados tenga el establecimiento mejor servicio a de brindar a los clientes, solución que requiere de una inversión adicional. En el caso del fast food, donde se realiza esta tesis, las variables, son los inventarios de pollos que se deben manejar en las diferentes etapas del proceso de horneado.

Las simulaciones sucesivas, en este caso, 40 repeticiones, cambiando las variables del proceso de horneado, se observa que, para obtener una mayor satisfacción del cliente, se tiene que arriesgar a que pueda generarse mayor saldo del producto horneado al final del día.

Sobre el asunto del manejo de inventarios en un restaurant, Flórez y Ruiz (2016), desarrollaron una metodología de planeación de la producción para una empresa dedicada a la prestación de servicios de alimentación, con el MRP como herramienta de planeación. Esto ayudó a mejorar la rotación de inventario, disminuir los tiempos de alistamiento de materias primas y los costos asociados a esto.

En la presente tesis, se desestimó el uso de esa herramienta, por su rigidez respecto a su cumplimiento basado en pronósticos, que podría ser contraproducente en el caso del *fast food*, donde la frescura de los insumos y su relativamente bajo volumen de movimiento, no lo amerita. La decisión se inclinó por el método EOQ, por ajustarse al movimiento de los insumos en la cocina del restaurante, dando un margen de seguridad apropiado, sin llegar a una situación justo a tiempo.

Se coincide con lo argumentado por Cueva y Medina (2019), que sostienen que, el mal manejo de la gestión de inventarios, puede dar como resultado, altos costos en stock, inclinándose por el uso del método de clasificación ABC por costos, según su rotación y según su tiempo de espera, para mejorar la situación actual.

Finalizan diciendo que el resultado de la aplicación de estas herramientas, fue

conveniente, consiguiendo su proyecto, un VAN de S/. 515,474y una TIR de 55%.

En la presente propuesta, que involucra al método Montecarlo; Lote económico EOQ

Y Buenas prácticas, para garantizar la consistencia en la calidad del producto final, se

obtuvo un VAN de S/3,678, con una TIR de 80.6%

4.2. Conclusiones

- Se determinó que la propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística incrementa la utilidad neta de una pollería, en la ciudad de Trujillo en un 22.7%.
- Se diagnosticaron problemas en la gestión actual de producción, calidad y logística que afectan negativamente la rentabilidad de una pollería en la ciudad de Trujillo. Estas son: Deficiente planeamiento del horneado de pollos, falta de consistencia en la calidad del producto y deficiente gestión de inventarios.
- Se emplearon métodos y herramientas de la ingeniería industrial para incrementar la rentabilidad en una pollería, en la ciudad de Trujillo, como investigación operativa, simulación Montecarlo, gestión de calidad, buenas prácticas, puntos críticos de control, gestión logística, ABC, criticidad y EOQ. Después de aplicar simulación Montecarlo, se obtuvo un beneficio de S/ 5,964. Asimismo, luego de aplicar gestión de calidad, se obtuvo un beneficio de S/14,466. De igual manera, al aplicar gestión logística, se obtuvo un beneficio de S/382.
- La propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad y logística para incrementar la rentabilidad de una pollería, es viable económica y financieramente. Esto se demuestra con un VAN de S/3,678. Además, la Tasa Interna de Retorno es 80.63% y el Beneficio/Costo de 1.80, que indica que, por cada sol invertido en la propuesta de mejora, se obtendrá una ganancia de S/0.80. El retorno de la inversión será en 8 meses

REFERENCIAS

- Azofeifa, C. (2004). Aplicación de la Simulación Monte Carlo en el cálculo del riesgo usando Excel.
- Baca, R. y Sanchez, L. (2020). *Rediseño del sistema de gestión logístico y de calidad para reducir los costos operativos – Restaurante Antojitos, 2020*. (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24285>
- Carrasco, A. y Guevara, C. (2013). *Conocimientos y buenas prácticas de manufactura en personas dedicadas a la elaboración y expendio de alimentos preparados, en el distrito de Los Olivos, Lima Perú*. (Trabajo de Investigación). Universidad UPCH, Lima, Perú.
- Cherres, J. (2010). Un caso de aplicación del sistema ABC en una empresa peruana: Frenosa. Contabilidad y Negocios: *Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas*, 5(10), 29-43.
- Cueva, A. y Medina, K. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario para reducir los costos operativos en el área de almacén de la empresa CCA-Perú SAC Cajamarca 2018* (Tesis de Grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14943>
- Domenech, J. (2010). Diagrama de Pareto.
- Flores, R. y Flores, N. (2017). *Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operativos generados en los almacenes de la empresa carrocera Metalbus S.A.* (Tesis de Grado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <file:///D:/ACASTILLOJ/DESCARGAS/Flores%20Espejo,%20Rosy%20Katherine%20E2%80%93%20Flores%20Espejo,%20Natalie%20Marylin.pdf>
- Fucci, T. (1999). *El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios*. Recuperado de <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/abc.pdf>
- García, R. (2005). Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México: McGraw-Hill.
- Gómez, F. (2011). Aplicación de teoría de colas en una entidad financiera: herramienta para el mejoramiento de los procesos de atención al cliente. *Revista Universidad EAFIT*, 44(150), 51–63. Recuperado de

<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/154>

- Lomas, K. y Navarrete, R. (2018). *Optimización del proceso de compra, selección de proveedores y negociación de compra, para la reducción de costos y mejora de la productividad en el restaurante ODONAY S.A.* (Tesis de Grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2911>
- Lucid Software Inc. (2020). *Qué es un diagrama de árbol de decisión.* Recuperado de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-arbol-de-decision>
- Reynoso, J. (2018). *Aplicación de la simulación de sistemas para reducir la formación de colas en pizza Palace, Lima-2018.* Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú. Recuperado de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/695/1/T026_43906182_T.pdf
- Peinado, J. y Reis, A. (2007). *Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)* Centro universitario positivo. Curitiba- Brazil 2007.
- Pérez, A., Rodríguez, A., & Molina, M. (2002). Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las pymes. *Spanish Journal of Finance and Accounting/Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 395-429.
- Terrones, W. (2018). *Mejora del sistema de gestión de inventarios para reducir costos operativos de la empresa Autonort Cajamarca S.A.C 2018.* (Tesis de Grado). Universidad César Vallejo, Cajamarca, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27656>
- Zuluaga, C., Gallego, M., y Urrego, J. (2011). Clasificación ABC Multicriterio: Tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *Iteckne*. Recuperado de <https://n9.cl/shp2>

ANEXOS

Anexo 1.

Ficha de evaluación para la selección y control de proveedores

FO – BPM – 001: FICHA DE EVALUACIÓN PARA LA SELECCIÓN Y CONTROL DE PROVEEDORES

Fecha de evaluación : _____

Rubro : _____

Producto (s) : _____

Nombre del proveedor: _____

Dirección : _____

Teléfono : _____

E- mail : _____

CUADRO N° 1: CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

N°	CRITERIOS	FACTOR DE PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
1	Tiempo de permanencia en el mercado	5%		
2	Stock en el producto	10%		
3	Precio del producto	25%		
4	Condiciones de crédito	10%		
5	Cumple con las especificaciones técnicas	25%		
7	Haber aprobado la inspección higiénico sanitaria realizada por las autoridades de la salud.	25%		
		TOTAL		

Condiciones de aceptación o rechazo:

Puntaje menor a 10: proveedor rechazado Puntaje mayor o igual a 10: proveedor aceptado.

IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO	IDENTIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN		
	VISITA	INSPECTOR	FECHA
1. Nombre del mercado			
2. Dirección			
3. Manipuladores	V1		
4. Proveedor	V2		
	V3		
	V4		
OBSERVACIONES			

SECCIÓN	VALOR	V1	V2	V3	V4
1. ALIMENTO TOTAL	12				
1.1. Aspecto normal de verduras	4				
1.2. Aspecto normal de frutas	4				
1.3. Estiba a mínimo de 0.250 m. del piso	4				
2. BPM Total	12				
2.1. Usa agua segura (0.5 ppm) para refrescar.	4				
2.2. Protege el alimento exhibido					
2.3. Usa envoltura adecuada	4				
	4				
3. MANIPULADOR TOTAL	16				
4. AMBIENTE Y ENSERES TOTAL	22				
4.1. Enseres para estiba en buen estado y limpios	4				
4.2. Superficie de procesado en buen estado y limpia.	4				
4.3. Utensilios en buen estado y limpio	4				
4.4. Basura bien dispuesta	2				
4.5. Desagüe en buena condición.	2				
4.6. Ausencia de plagas	2				
4.7. Ausencia de material toxico con alimentos	4				
5. CALIFICACION DEL PUESTO		6. CALIFICACIÓN HIGIENICO SANITARIA (*)			
PUNTAJE DEL PUESTO (1+2+3+4)		VISITA	PUNTAJE	COLOR	FECHA
PUNTAJE MÁXIMO PARA EL GIRO DE VERDURAS	62	V1			

NIVEL DE ACEPTABILIDAD (75% DEL MAX.)	47	V2			
		V3			
		V4			

Marque en este recuadro para cada VISITA el puntaje alcanzado por este puesto y el color según el cuadro (*) Referencias.

(*) REFERENCIAS	
PUNTAJE:	COLOR
47 puntos o mas	VERDE
Menos de 47 puntos a 31 puntos	AMARILLO
Menos de 31 puntos	ROJO

Fuente. DIGESA (2000)

Producción de pollos rostizados

1. El horno debe prenderse y ponerse a punto, dos horas antes que la pollería abra sus puertas y comience a recibir llamadas de servicio de *delivery*.
2. Dos horas antes, deben estar en maceración, cuatro pollos, en espera de ser colocados en el horno. Cada vez que se retire un pollo de la maceración, deberá ser repuesto.
3. Una hora antes del inicio, se deberán colocar en el horno, caliente y estabilizado, cuatro pollos, de modo que cuando la pollería comience a recibir pedidos, ya tenga producto fresco y recién horneado, para atender el *delivery*.
4. Se deben mantener un mínimo de tres pollos dentro del horno. Cuando esto suceda, se deben colocar dos pollos adicionales. Esta rutina se mantendrá hasta el final del servicio.
5. Los pollos remanentes al final del día, se refrigerarán y se dispondrá de ellos, de la manera habitual.
6. Los productos horneados, se deberán colocar en el exhibidor térmico, hasta que sea el momento de su despacho.

Instructivos de Buenas prácticas

1. Recepción del pollo crudo Los pollos deben venir eviscerados, lavados y refrigerados. Se revisará el estado de conservación de los pollos, que no estén golpeados, moreteados, rojizos, etc. Luego se refrigeran hasta el momento de iniciar las labores de los trabajadores encargados de la elaboración de los pollos a la brasa.
2. Lavado y desinfección Los pollos son retirados de la conservadora y llevados a un lavadero, para eliminar cualquier residuo de sangre o de órganos que pudiera traer.
3. Macerado: seguidamente se los sazona y macera, dentro de un recipiente, limpio y desinfectado, durante al menos dos horas, hasta que sean horneados.
4. Horneado: los pollos colocados en las varillas, se hornean durante 45 minutos, verificando luego de ese tiempo, su cocimiento homogéneo. Luego son colocados en el exhibidor térmico.
5. El troceado: consiste en dividir al pollo entero en cuatro o más partes, según solicite el cliente.
6. *Delivery*: el pollo troceado, es colocado en bandejas descartables, que luego se embolsan, según el pedido. Se le acompaña con papas fritas y una ensalada de verduras, así como ají, ketchup, mostaza y mayonesa en recipientes separados para consumo a gusto del cliente.