

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de mejora del proceso productivo en una empresa productora de  
alfajores gigantes para incrementar la productividad**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Yessica Brigith Alejandria Niño**

**ASESOR**

**Annie Mariella Vidarte Llaja**

<https://orcid.org/0000-0002-8948-2899>

**Chiclayo, 2025**

**Propuesta de mejora del proceso productivo en una empresa  
productora de alfajores gigantes para incrementar la  
productividad**

PRESENTADA POR

**Yessica Brigith Alejandria Niño**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Marcos Gregorio Baca Lopez

PRESIDENTE

Rocio Del Carmen Leon Castro De Quispe

SECRETARIO

Annie Mariella Vidarte Llaja

VOCAL

# Propuesta de mejora del proceso productivo en una empresa productora de alfajores gigantes para incrementar la productividad

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>11</b> %	<b>11</b> %	<b>1</b> %	<b>1</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>4</b> %
<b>2</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3</b> %
<b>3</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>5</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %

## Índice

Resumen .....	5
Abstract .....	6
Introducción .....	7
Revisión de literatura .....	8
Materiales y métodos .....	11
Resultados y discusión .....	12
Desarrollo de la propuesta de mejora .....	17
Conclusiones .....	27
Recomendaciones.....	31
Referencias .....	31
Anexos.....	35

## Resumen

La investigación se centró en mejorar el proceso productivo del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg en una empresa de Lambayeque. Adoptando un enfoque descriptivo y metodología no experimental, se analizó exhaustivamente el proceso, identificando áreas problemáticas como pedidos no atendidos, mermas y flujo ineficiente. Se propusieron soluciones como la implementación de la herramienta Value Stream Mapping (VSM), la redistribución de planta, y la estandarización de tiempos y procesos. Estas medidas redujeron las distancias y tiempos, disminuyeron las actividades improductivas y mermas, mejoraron la producción, productividad económica y la eficiencia del proceso. Los indicadores muestran un aumento del 19% en la productividad y una eficiencia del 78% en el uso de materia prima, junto con una mejora en la utilización de la capacidad de la planta al 97%. El análisis costo-beneficio arrojó resultado de 1,19 indicando que, se obtienen 0,19 unidades monetarias en beneficios, junto con un VAN positivo y una TIR del 29,9%, respaldando la viabilidad financiera de las propuestas. En conclusión, las mejoras implementadas demostraron su eficacia para optimizar el proceso productivo y mejorar la rentabilidad de la empresa.

**Palabras clave:** Proceso productivo, mejora, productividad, VSM, redistribución de planta estandarización.

### **Abstract**

The research focused on improving the production process of the 1 kg special giant blancmange alfajor at a company in Lambayeque. Adopting a descriptive approach and non-experimental methodology, the process was thoroughly analyzed, identifying problem areas such as unfulfilled orders, waste, and inefficient flow. Solutions were proposed, including the implementation of the Value Stream Mapping (VSM) tool, plant redistribution, and standardization of times and processes. These measures reduced distances and times, decreased unproductive activities and waste, and improved production, economic productivity, and process efficiency. Indicators show a 19% increase in productivity and a 78% efficiency in raw material use, along with an improvement in plant capacity utilization to 97%. The cost-benefit analysis yielded a result of 1.19, indicating a profit of 0.19 monetary units, along with a positive NPV and an IRR of 29.9%, supporting the financial viability of the proposals. In conclusion, the implemented improvements proved effective in optimizing the production process and improving the company's profitability.

**Keywords:** Production process, improvement, productivity, VSM, redistribution of plant standardization.

## Introducción

En los últimos años, se han producido muchos cambios en el mundo industrial, donde la mejora con respecto a los procesos productivos se ha perfilado como una de las estrategias más útiles para alcanzar el más alto nivel de productividad empresarial con eficiencia y eficacia en todas las áreas que se pueda estructurar la empresa. Esta línea de investigación se basa exclusivamente en la diversificación productiva y competitividad con transferencia e innovación tecnológica. En el año 2022, aproximadamente 63 000 millones de kilogramos de tartas, galletas y otros productos de repostería empaquetados se consumieron a nivel mundial, situándose el consumo per cápita en un total de 7,2 kilogramos de dulces y confitería por persona globalmente [1]. Sin embargo, según el Gremio de Panaderos del Ecuador, detalla que la producción tuvo un descenso del 2,4%, debido a que la mayoría de panaderías que son pequeñas presenta problemas en cuanto estandarización y control de procesos, que van relacionados con la baja productividad de las Mypes [2].

El consumo de productos del sector de panadería y postres en el Perú es una parte fundamental de la cultura gastronómica del país y forman parte integral de la vida cotidiana. Según un estudio del CPI - Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, revela que la población peruana compra entre 5 a 12 panes al día [3]. Además, según un reporte estadístico en base a la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2021, la población peruana consume un promedio 21,4 kg de pan, 1 kg 200 g de productos de pastelería y 1 kg 700 g de galletas por persona al año [4]. En esta amplia variedad de este sector, se encuentra la empresa de investigación, dedicada a la producción de alfajores gigantes. Por lo tanto, es necesario mejorar las deficiencias de las empresas en torno a la productividad, ya que, según el Ministerio de Producción, el índice de productividad manufacturera no primaria que engloba el sector panadería ha tenido un declive en el año 2020 del 5,50% [5].

La empresa productora de alfajores gigantes de la cual se realizó el estudio se encuentra situada en la ciudad de Lambayeque. Se dedica exclusivamente a la elaboración de productos típicos, contando con su propia fábrica en dicha ciudad. Aparte de producir los productos clásicos de alfajores rellenos con manjar blanco, destaca por ofrecer una amplia gama de sabores y variedades de ellos. Contempla la producción de productos más clásicos y tradicionales de la región hasta las más innovadoras en cuanto a combinaciones de dulces, así como también la comercialización de otro tipo de productos tradicionales a nivel nacional.

Dentro de dicha empresa, se realizó el estudio del proceso productivo del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg, el cual es el producto mayor demandado. Dentro del proceso, se logró identificar una baja productividad de 0,07 unidades por soles al mes, lo que hace que

no logre satisfacer con la demanda, debido a que, el proceso de producción es ineficiente. Asimismo, el inadecuado control del orden y la limpieza que no alcanza un nivel deseado, obteniendo un porcentaje del 33%. La empresa, no cuenta con un personal previamente capacitado para realizar las diversas actividades, donde las actividades improductivas representan el 24% en la elaboración de manjar blanco. Simultáneamente, hay excesiva presencia de mermas representando el 11,25%. De la misma forma, se ha identificado que no se llega a atender la demanda, ya que no cumple los pedidos establecidos, debido a problemas de producción, con una demanda insatisfecha del 46% en el año 2023, así como también se observa la ineficiente distribución de planta.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, emerge la respectiva pregunta de investigación ¿Cómo mejorar el proceso productivo en una empresa productora de alfajores gigantes para incrementar la productividad?, y, para dar respuesta a ello, se ha planteado como objetivo general proponer la mejora del proceso productivo en una empresa productora de alfajores gigantes para incrementar la productividad. Por lo que, se planteó como objetivos específicos diagnosticar el proceso productivo de la empresa productora de alfajores gigantes, luego elaborar la propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad. Por último, realizar el análisis costo-beneficio de la propuesta planteada.

La presente investigación busca incrementar la productividad. Ello ayudará a que la organización crezca comercialmente, incrementando la utilidad neta y bruta. Asimismo, permitirá el incremento de indicadores de productividad de la empresa productora de alfajores gigantes, utilizando de forma óptima todos sus recursos.

### **Revisión de literatura**

El proceso productivo implica la gestión eficiente de recursos operacionales para transformar materias primas en productos terminados, mediante una combinación adecuada de funciones y elementos [6]. La productividad se define como la relación entre la producción y los recursos utilizados en el proceso, siendo un indicador clave. La productividad de mano de obra se refiere a la cantidad de producción obtenida por cada hora de trabajo humano invertida, mientras que la productividad de materia prima indica la cantidad de unidades producidas por cantidad de materia prima utilizada. Estos conceptos teóricos son fundamentales para entender y mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos productivos en la industria [7].

Es denominado alfajor gigante a un dulce característico de Lambayeque conocido como King Kong. La Norma Técnica Peruana NTP 209.800.2011 [8] lo define como un producto que se compone por una galleta rectangular llamada hojarasca, internamente posee un relleno

normalmente de manjar blanco, dulce de piña y maní. En el contexto de la investigación, se utilizan conceptos clave como el estudio de tiempos, la estandarización de procesos, la redistribución y VSM para mejorar la comprensión y eficiencia del proceso productivo. El estudio de tiempos, según Cuevas, Gonzáles, Torres y Valladares [9], implica registrar, analizar el tiempo y ritmo de trabajo para identificar y eliminar tiempos innecesarios. Así como también, precisan que la estandarización de procesos es un método para optimizar la eficiencia y calidad. Por otro lado, el SLP, según Orozco, Ortiz y De la Hoz [10], se centra en la optimización de la disposición de equipos y flujos de materiales para mejorar la eficiencia y productividad en el entorno de trabajo. Estos conceptos ayudan a establecer una base sólida para el desarrollo de la investigación y la mejora continua del proceso de producción del alfajor gigante.

Los antecedentes presentados abordan diversas problemáticas y metodologías relacionadas con la mejora de la productividad en sectores similares. Tal es el caso de la investigación de C. Campoverde [11], G. Serrato [12] y J. Becerra [13] que se centraron mejorar la productividad del proceso de fabricación de alfajores gigantes. Todas las investigaciones aplicaron un análisis detallado de cada fase del proceso para identificar cuellos de botella y áreas de mejora. En cuanto a las metodologías empleadas, se destacan la estandarización de tiempos y la redistribución de planta como enfoques clave para aumentar la productividad y eficiencia. C. Campoverde [11] como resultado obtuvo el aumento del 28,57% en la productividad, el 26% en la producción y las actividades improductivas se redujeron en 66,12%. G. Serrato [12], obtuvo el aumento del 7,14% en la productividad y el 52,21% en la producción y capacidad, además en el aspecto económico logró un beneficio de 0,26 soles. Por último, J. Becerra [13] incrementó la producción en 17,8% logrando cumplir con la demanda requerida, obtuvo disminución de cruces y tiempo de ciclo en 86,25% y 45% respectivamente. Asimismo, aumentó el 19,4% en la eficiencia de la planta y concluye con un costo-beneficio de 1,17 soles.

Las investigaciones de V. Escobar [14], E. Lopes, J. Soares, L. Dos Santos, S. Silva, V. Batista [15] y G. Jiménez, I. Rodríguez, G. Fernández, M. Landa y J. Carrión [16] comparten similitudes en sus enfoques y objetivos para mejorar la eficiencia y productividad en entornos de producción. V. Escobar [14] se enfocó en optimizar el proceso de producción de chocolate de mesa mediante la estandarización de tiempos e innovación y tecnología de la maquinaria, logrando un aumento significativo de 8,27%, en la productividad del proceso y un 8,19% en la eficiencia. E. Lopes, J. Soares, L. Dos Santos, S. Silva, V. Batista [15] empleó el estudio de tiempos para evaluar el rendimiento de los procesos de fabricación y determinar los tiempos

asociados a cada etapa del proceso, obteniendo un aumento del 20% en la capacidad productiva de la fábrica de biscoitos. G. Jiménez, I. Rodríguez, G. Fernández, M. Landa y J. Carrión en su artículo [16] se centró en la distribución física y la asignación óptima de tareas, logrando un recorrido total más corto dentro del área de producción del pan, dando una minimización de distancia del 47%.

P. Céspedes [17] y E. Zambrano, X. Cobeña [18] se enfocaron en mejorar la eficiencia laboral y productiva en la elaboración de turrones y pasteles, respectivamente. P. Céspedes [17], mediante cambios en el método de trabajo y la redistribución de planta, logró un incremento significativo en la productividad de 7%, evidenciado por un aumento en la eficiencia de 12,77% y una reducción en los tiempos de producción en un 22%. Por otro lado, E. Zambrano, X. Cobeña [18], empleó la estandarización del proceso productivo para la optimización de recursos, aumentando la productividad de desempeño en 18,5% e incremento de indicadores de producción en 39%.

Los estudios de M. Rech, F. Goularte, M. Mildemberger, G. Morcelli, C. Matos [19] y A. Flores, D. Huamán, M. Carrillo, A. Medina, R. González [20], se centraron en reducir desperdicios y optimizar el diseño de planta en la producción de bolos y tortas, y en panaderías, correspondientemente. La metodología en la que se basó M. Rech, F. Goularte, M. Mildemberger, G. Morcelli, C. Matos [19] fue en la aplicación de estudios de tiempos, obteniendo mejoras sustanciales, con una reducción del 2,9% en los tiempos de producción de bolos y tortas, con una mejora del 7,07% durante todo el proceso. En cuanto a, A. Flores, D. Huamán, M. Carrillo, A. Medina, R. González [20], utilizó la metodología 5S y la planificación sistemática del diseño en un entorno a la técnica del Systematic Layout Planning (SLP), logrando el incremento de la productividad del 29%, aumentando la capacidad productiva en un 9%, así como también la reducción de mermas en 65%.

De la misma manera, F. Hecker, W. Hussein, M. Hussein y T. Becker [21], en su artículo titulado “Bakery production scheduling optimization-A PSO approach”, se diagnosticó la falta de optimización de la programación de producción en una panadería. Como objetivo general se planteó desarrollar un enfoque de optimización utilizando el algoritmo Particle Swarm Optimization (PSO) para mejorar la eficiencia en la planificación de la producción panadera. La metodología empleada implicó la aplicación del PSO para ajustar dinámicamente el programa de producción, considerando variables como la demanda del mercado y la capacidad de los recursos. Como resultados se obtuvo el aumento de la eficiencia, optimizando su

producción y planificación con métodos numéricos, donde el tiempo total de inactividad de la línea de producción principal se redujo en 92 minutos (5,7%) y en la línea dos en 112 minutos (9,5%).

Finalmente, Ludeña [22] en su investigación “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo” tuvo como objetivo principal mejorar la productividad a través de la aplicación del estudio del trabajo en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo. La metodología empleada implicó estandarización de procesos y la aplicación del estudio de tiempos para optimizar el proceso. Los resultados revelaron mejoras en el aumento de productividad de la mano de obra en 73%, en la eficiencia con un 18% y la eficacia en 21%.

### **Materiales y métodos**

La presente investigación adopta un enfoque descriptivo, caracterizado por un diseño no experimental [23], ya que la propuesta en estudio no será implementada ni puesta en práctica durante la fase de investigación. Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la situación actual de la empresa, centrándose en el proceso productivo del producto más demandado, el alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. Para este propósito, se utilizó como técnica la observación con la aplicación de la guía de observación [24] y auditoría 5S [25], donde se obtuvo un porcentaje de 33% detallándose dentro del rango regular. Asimismo, se realizó el análisis documental basado en los datos de la empresa, la entrevista con la guía de preguntas detallando los resultados (anexo 1). Se realizó la toma de tiempos mediante un formulario y el uso del cronómetro, registrando diversas observaciones del proceso. Además, se aplicó una encuesta dirigida a los trabajadores para detallar el porcentaje de cumplimiento dentro del proceso (anexo 2).

Para el desarrollo del diagnóstico del proceso productivo, se recolectó datos sobre la empresa, su estructura e historia. Luego, mediante las técnicas e instrumentos ya mencionados se identificó el área problemática, siendo el área de producción. La utilización de un cronómetro durante la toma de tiempos de cada etapa del proceso permitió realizar el estudio de tiempos y determinar el tiempo promedio según el número de observaciones. Se elaboró los diagramas analíticos del proceso, facilitando la visualización y comprensión de las actividades realizadas en la elaboración del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. Estos procedimientos fueron fundamentales para determinar las actividades productivas e improductivas, así como para establecer indicadores de productividad clave (anexo 3,4 y 5).

Teniendo en cuenta los antecedentes que preceden esta investigación, se evaluaron diversas alternativas de solución para atacar las causas principales (anexo 6) que afectaban el proceso productivo. Se realizó una matriz descriptiva de las herramientas de mejora bajo ciertos criterios. En primer lugar, se aplicó la herramienta del VSM, disminuyendo las actividades que no generan valor dentro del proceso. Luego, la redistribución de planta que condujo a la reducción de tiempos, distancias y cruces. Posteriormente, se llevó a cabo la estandarización de tiempos, para equilibrar y uniformizar el proceso, obteniendo el tiempo operativo adecuado y aumentando la productividad de la empresa. Finalmente, se implementó la estandarización del proceso para mejorar la eficiencia operativa, reduciendo errores y mermas.

Para concluir, en el tercer objetivo específico, se realizó un análisis costo-beneficio. Se cuantificaron los costos y beneficios de la propuesta, incluyendo cálculo de indicadores económicos clave como VAN, TIR y PRI. A través de un análisis de sensibilidad, se evaluaron posibles cambios en variables clave, para demostrar a la empresa su sustentabilidad. Este análisis proporcionó a la empresa la garantía de que las propuestas eran financieramente viables y conduzcan a mejoras significativas en la productividad de la organización.

## **Resultados y discusión**

### **Diagnóstico del proceso productivo de la empresa productora de alfajores gigantes**

La empresa productora de alfajores se dedica exclusivamente a la elaboración de productos típicos y tradicionales de la ciudad de Lambayeque, contando con su fábrica en el mismo lugar. La empresa ofrece una variedad de productos, destacando los alfajores gigantes de 1kg o 500 g en diferentes sabores, además de higos, alfajores medianos, natilla y manjar blanco.

El análisis detallado de la demanda de los 15 productos que ofrece durante el año 2023 reveló que el alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg era el más solicitado y generaba los mayores ingresos para la empresa. Esto llevó a centrar la investigación en el proceso productivo de este producto, con el objetivo de cumplir con la creciente demanda y los pedidos pendientes. Se consideró que el proceso de elaboración de este alfajor era representativo del proceso general, con el registro de su cantidad producida, se obtuvo un promedio de 664 unidades al mes, valor que corresponde a la capacidad estimada del proceso.

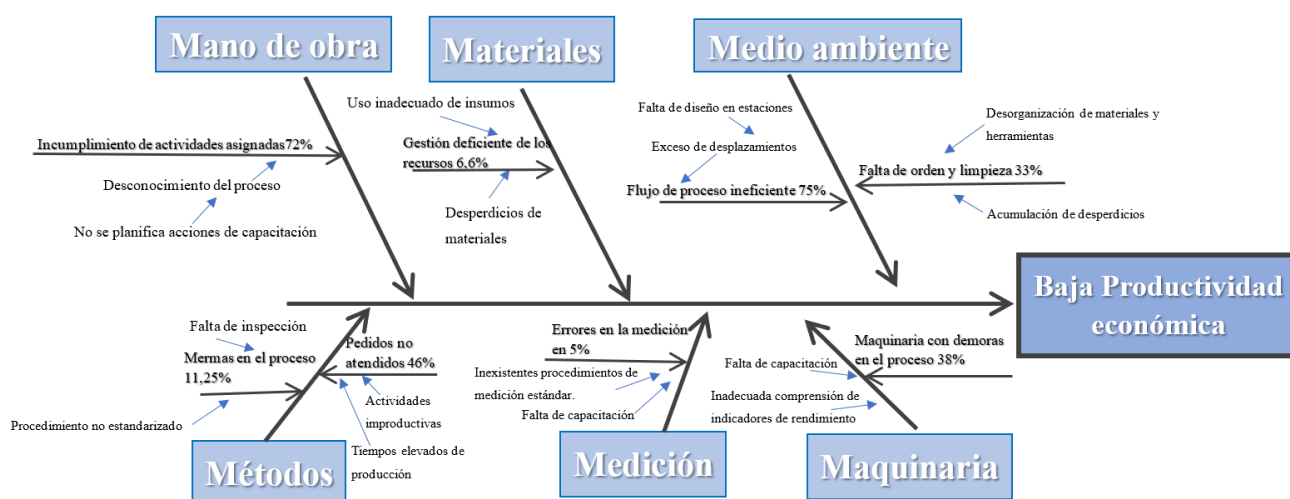
La materia prima utilizada para la producción de la hojarasca es la harina, leche, manteca, huevos, amoníaco y químicos de duración. Para el manjar blanco es la leche, azúcar y bicarbonato. Asimismo, en cuanto a los materiales indirectos para la producción de dicho alfajor gigante, se utiliza bolsas de polietileno, bolsas termoplásticas y cajas.

La empresa opera con 16 trabajadores, 8 en producción. Debido a la demanda del alfajor gigante especial de manjar de 1 kg, se implementó un sistema de 3 turnos diarios de 8 horas cada uno, operando los 28 días del mes. Para este producto, se asignan 3 operarios por turno, quienes se rotan entre los 8 trabajadores del área de producción.

Se realizó una recolección y análisis de datos basado en las mediciones de los tiempos del proceso mediante un cronómetro, obteniendo el diagrama analítico del proceso productivo, dividido en preparación de hojarasca, manjar blanco y armado. En la elaboración de hojarasca, el 78% del tiempo se destinó a actividades productivas, mientras que el 22% se dedicó a actividades improductivas. En cuanto a la elaboración del manjar, se determinó que el 76% del tiempo fue productivo y el 24% restante improductivo. Finalmente, durante el armado del alfajor gigante en sí, se observó que el 67% del tiempo se utilizó en actividades productivas, mientras que el 33% se asignó a actividades improductivas. Las actividades productivas abarcan principalmente la recepción de materia prima, el mezclado, horneado, enfriamiento, laminado, armado, sellado y la inspección respectiva. En cambio, las actividades improductivas contemplan los transportes de una estación a otra, así como las demoras en obtener las herramientas necesarias para el proceso y el almacenaje (anexo 3, 4 y 5).

Para la identificación de problemas, se realizó un análisis mediante el diagrama Ishikawa (Ver Figura N° 01). Donde se visualiza los diferentes inconvenientes que ha perjudicado la productividad del proceso productivo del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg.

**Figura N° 1. Diagrama Causa- Efecto**



Fuente: Elaboración propia

Se realizó una matriz de priorización de causas, determinando las principales causas según Pareto (anexo 6), los cuales son:

### ***Pedidos no atendidos***

La empresa no cumple con la atención esperada de acuerdo con la demanda solicitada. En el anexo 7 y 8 se muestra la producción y demanda del producto e ingresos no percibidos por no cumplir con la demanda establecida, que representa el 46%.

### ***Mermas del producto***

Se destaca la falta de procedimientos estandarizados, donde los trabajadores realizan las tareas según su criterio, sin medir adecuadamente los tiempos de cocción de la hojarasca y sin calcular con precisión las cantidades de ingredientes necesarios para el manjar blanco. En el análisis realizado, se determinó que el porcentaje promedio de mermas obtenidas del año 2023 es del 11,25%, calculado como la relación entre las pérdidas monetarias de S/ 897,86 y el costo de la materia prima utilizada S/ 7 979,47 (Anexo 9, 10 y 11).

### ***Flujo de proceso ineficiente***

En el anexo 14, se muestra el diagrama de recorrido, en el cual se observa las grandes distancias que hay de un área hacia otra, con un flujo ineficiente del 75%. Asimismo, no existe un flujo continuo del proceso, encontrando varios cruces entre las respectivas áreas, el cual representa en promedio el 20% de todo el proceso.

### ***Indicadores del proceso:***

Se evaluó la productividad en diferentes aspectos de la producción del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. La productividad de la materia prima se calculó considerando que, en promedio se producen 664 unidades, proveniente del análisis de capacidad basada en el tiempo base y tiempo de ciclo, equivalentes a 1 kg la unidad en relación con el costo de materia prima de S/. 5 551,04, resultando en una productividad de 0,12 unidades por sol al mes. En cuanto a la productividad de la mano de obra, con solo 3 operarios trabajando 3 turnos, cada uno de 8 horas diarias durante 28 días al mes, se obtuvo una productividad de 0,33 unidades por horas hombre. Finalmente, la productividad económica se evaluó en términos de 664 unidades producidas por sol gastado, siendo de S/15,20, resultando en 0,07 unidades por sol invertido.

La productividad económica de la empresa productora de alfajores gigantes se estima en 0,07 unidades por sol, por lo que, se justifica que dicha productividad es baja. Esto se debe a que, en comparación con la productividad estándar del sector, que alcanza las 1,7 unidades por soles [5], existe una brecha significativa. Esta diferencia resalta la necesidad de mejorar la eficiencia

y el rendimiento en el proceso de producción de la empresa, indicando un amplio margen para optimización.

#### ***Indicadores de producción:***

##### ***Cuello de botella***

Se tiene como cuello de botella a la operación de enfriado en la elaboración del manjar blanco, con un tiempo de 3 645 segundos, siendo 60,75 minutos.

##### ***Eficiencia***

Se evaluó la eficiencia física y económica en la producción del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. La eficiencia física se determinó calculando que el producto terminado al mes en promedio (664 unidades) representa el 46% de la materia prima utilizada (1 448 kg). En cuanto a la eficiencia económica, se calculó dividiendo la venta total durante el período (S/12 610,37) entre el costo total de producción (S/10 944), anexo 12, resultando en un índice de eficiencia de 1,15. Esto indica que, por cada sol invertido en la producción del alfajor gigante, se está ganando 0,15 nuevos soles mensuales, representando un beneficio económico positivo. Este análisis proporciona una visión clave sobre la optimización de recursos y rentabilidad en la producción del alfajor gigante, destacando áreas de mejora para maximizar tanto la eficiencia física como económica del proceso.

#### ***Indicadores de capacidad:***

Según los indicadores de capacidad analizados, se evaluó la eficiencia operativa de la empresa productora de alfajores gigantes. La capacidad real de la planta, medida en unidades producidas por mes, alcanzó las 664 unidades en promedio, mientras que la capacidad diseñada, que representa la máxima producción teórica por mes, fue de 1 328 unidades. Esto resultó en una capacidad ociosa de 664 unidades al mes, indicando un nivel de utilización del 50%. Este índice revela que la empresa no alcanza su capacidad máxima, lo que sitúa en una deficiencia del 50%, evidenciando un margen significativo de mejora para optimizar el rendimiento y la eficiencia operativa en la producción del alfajor gigante.

Cabe recalcar que, por el cuello de botella diagnosticado en la etapa de enfriamiento, la producción del alfajor gigante es 1 unidad por hora, algo característico de un sistema por lotes. Sin embargo, al comparar con industrias similares se proyecta una velocidad de producción de diseñada ideal de 2,03 unidades por ciclo [12]. El procesamiento continuo, reduce tiempos de procesamiento y permite un flujo constante del producto, optimizando tiempos, mejorando eficiencia y capacidad operativa [26].

### ***OEE (Eficiencia Global de los Equipos)***

Se realizó el cálculo del OEE, donde la disponibilidad fue determinada con el 100%, ya que no se registraron pérdidas de tiempo por paros o fallas en la maquinaria. La eficiencia fue del 46%, basada en la eficiencia obtenida en la producción del alfajor gigante especial de 1 kg. En cuanto a la calidad, se obtuvo el 79,78%. El valor obtenido del OEE fue de 36,58%, un valor considerado inaceptable según normativa ISO 22 400, que evidencia la necesidad urgente de implementar mejoras, dado que, no se usa adecuadamente el tiempo disponible para producir con calidad y rapidez.

Resumen general de los indicadores actuales diagnosticados en el proceso productivo:

**Tabla 1. Indicadores actuales**

<b>Indicadores</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor Meta</b>	<b>Referencia</b>
Tiempo promedio del alfajor gigante especial de 1 Kg	23370	segundos	-22%	P. Céspedes [17]
Actividades improductivas de la elaboración de hojarasca	22	%		
Actividades improductivas de la elaboración de manjar	24	%	-66,12%	C. Campoverde [11]
Actividades improductivas del armado del alfajor gigante	33	%		
Total de distancia	130	metros	-47%	G. Jiménez, I. Rodríguez, G. Fernández, M. Landa y J. Carrión [16]
Producción	24	und/día	+26%	C. Campoverde [11]
Productividad de materia prima	0,12	und/sol al mes	+5%	G. Serrato [12]
Productividad de mano de obra	0,33	und/horas hombre	50%	C. Campoverde [11]
Productividad económica	0,07	und/sol al mes	28,57%.	C. Campoverde [11]
Tiempo de ciclo	60,75	min	- 45%	J. Becerra [13]
Eficiencia física del alfajor gigante	46	%		
Eficiencia económica	1,15	-	+8,19	V. Escobar [14]
Utilización de planta	50	%	+20%	E. Lopes, J. Soares, L. Dos Santos, S. Silva, V. Batista [15]
Mermas	11,25	%	-65%	Flores, Huamán, Carrillo, Medina, González [20]
OEE	36,58	%	+22,15%	K. Lazo, T. Mendoza [27]

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Resumen de causas y su cuantificación**

<b>Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto económico</b>
Mermas	Cuantificación de pérdidas en cuanto a productos designados como mermas durante el proceso.	S/ 10 774,37
Pedidos no atendidos	Cuantificación del impacto económico entorno a los pedidos que no se pueden atender, total de demanda insatisfecha.	S/ 31 699,60
Flujo de proceso ineficiente	Se determinó las actividades de transporte al mes en horas para costearlo con la mano de obra por hora, obteniendo la pérdida de mano de obra por actividades improductivas de transporte.	S/ 24 900,27
Desconocimiento de procedimiento	Se consideró el costo de la cantidad de errores que tenía el operario durante el proceso.	S/ 10 500,00
Falta de orden y limpieza	Se costó el impacto económico entorno a la pérdida por mano de obra improductiva en cuanto a las demoras durante el proceso.	S/ 7 306,41

Fuente: Elaboración propia

### **Desarrollo de la propuesta de mejora**

Para seleccionar las alternativas más adecuadas según cada causa, se elaboró una matriz de ponderación con varias herramientas. 5S (no aborda directamente la optimización del flujo de valor), SMED (no aplicable debido a la ausencia de cambios de máquina), Kanban (más adecuada en entornos con inventarios) y Poka-Yoke (que no se relacionaban directamente con los problemas identificados) obtuvieron una ponderación menor, por lo que, se escogió las herramientas con mayor ponderación (anexo 16). Se realizó una matriz descriptiva especificando los criterios con los que se puntualiza las herramientas elegidas y cómo ayudará a aumentar la productividad en el proceso (anexo 15).

En resumen, inicialmente se aplicará la herramienta VSM para visualizar el flujo de actividades que no generan valor y atacar a la primera causa. Luego, se realizará la redistribución de planta aplicando todas las herramientas como el método Guerchet, método SLP y diagrama adimensional. Después, se procederá con la estandarización tanto de tiempos y finalmente la estandarización del proceso productivo del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg.

### **Propuesta 1: Value Stream Mapping (VSM)**

Se aplicó la herramienta VSM, permitiendo identificar de manera visual y cuantitativa el tiempo total destinado a actividades que no agregan valor, obteniendo un tiempo de 3,74 días (anexo 17).

El VSM permitió visualizar el flujo completo del proceso y detectar claramente dos tiempos altos de esperas (AL1 Y E3), el cual fue identificado como el punto crítico a atacar inicialmente. Además, se identificó el cuello de botella, siendo un impedimento para que el proceso siga con su flujo. Por lo tanto, se implementa un sistema de enfriamiento por camisa refrigeradas en tanque agitador, este sistema nos especifica que, se puede lograr una reducción del 53,26% de

tiempo [28]. Esta medida se fundamenta según recomendaciones del Codex Alimentarius [29], la Norma Técnica Peruana NTP 209.038 [30], y el Reglamento Sanitario de Alimentos [31], los cuales exigen un control riguroso de temperaturas en el procesamiento de alimentos para preservar su calidad, inocuidad y evitar la proliferación de microorganismos.

Con la mejora del cuello de botella, reduciendo el tiempo de enfriamiento de 60,75 a 28,39 min, se evitará que haya un mayor tiempo de retención que genere la acumulación del producto y aumente los tiempos de espera en actividades posteriores (AL1 Y E3). Por ello, según investigaciones [32], nos especifica que los tiempos de almacenamiento y espera se llegan a reducir hasta un 55% en tiempo. Se concluye que, con dicha mejora, los tiempos que no agregan valor se reducen a 2,77 días (anexo 18).

**Tabla 3. Indicadores del VSM**

	Valor actual	Valor mejorado	Variación en %
Actividades que no generan valor	3,74 días	2,77 días	-26%
Cuello de Botella	60,75 min	28,39 min	-53%
Producción	24 und/día	35 und/día	46%

Fuente: Elaboración propia

### **Propuesta 2: Redistribución de planta**

La redistribución de planta, según el estudio [33], contribuye al aumento de la productividad al optimizar el flujo de trabajo, lo que permite una reducción en los tiempos de transporte dentro del proceso productivo. El objetivo principal era reorganizar las estaciones de trabajo y las áreas de actividad para maximizar la eficiencia de los espacios, evitando demoras y pérdidas de producto por distancias largas.

Para lograr esto, principalmente se empleó el método Guerchet (anexo 19), hallándose el área de producción para reestructurar las estaciones de trabajo. Se incluyó tanto elementos móviles como operarios, así como elementos fijos como balanzas, mezcladoras, mesas de trabajo, peroles, balones de gas y el horno eléctrico. Los datos recopilados incluyeron las dimensiones de cada elemento, las superficies ocupadas, las superficies totales, y la altura de los elementos, dando una superficie total requerida de 112 m<sup>2</sup>. Además, se aplicó un coeficiente de seguridad (K) de 0,83, calculado para asegurar un espacio adecuado para la circulación y el trabajo seguro. Este análisis detallado permitió planificar una redistribución eficiente de las estaciones de trabajo, asegurando que cada componente del proceso de producción del alfajor gigante esté óptimamente ubicado.

Posteriormente, se desarrolló una matriz triangular relacional de actividades (anexo 20), para calificar las áreas según su importancia, junto con códigos específicos de referencia, se pudo visualizar y evaluar las interacciones entre las diferentes etapas del proceso de producción, tales

como pesado, mezclado, panadería, cocción, enfriamiento, armado, empaquetado y sellado. La matriz permitió identificar cuáles áreas deben estar más próximas entre sí, facilitando una redistribución eficiente del espacio de trabajo y mejorando la productividad en la planta.

Después, se empleó un diagrama relacional de actividades (anexo 21), donde se detalla el flujo de trabajo y las dependencias entre las diferentes etapas, las líneas indican la dependencia entre ellas, la prioridad o la frecuencia de interacción entre las actividades. Por otro lado, el diagrama relacional de espacios según las medidas de las áreas muestra cómo se deben organizar físicamente, donde se realizó varias iteraciones para definir la relevancia de cada actividad y su calificación (anexo 22).

De acuerdo con ello, se tomaron medidas en cuanto a las nuevas distancias, además, se consideró la razón de movimiento (s/metro) del diagnóstico para poder hallar el tiempo actual mejorado, el cual se multiplica la distancia mejorada con la razón de movimiento. De esta forma, se obtuvo la ubicación adecuada para que el proceso sea más eficiente, tal cual y lo muestra el plano con la mejora (anexo 23).

Por lo tanto, se obtiene los resultados en cuanto a la disminución de las distancias (anexo 24,25,26), además de determinar el tiempo disminuido en el proceso, y la nueva producción tal cual y lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 4. Indicadores de tiempos y producción**

	Valor actual (segundos)	Valor mejorado (segundos)	Variación en %
Tiempo de transporte en la elaboración de hojarasca	1 431 s	725 s	-49%
Tiempo de transporte en la elaboración de manjar blanco	1 234 s	628 s	-49%
Tiempo de transporte en el armado	1 091 s	481 s	-56%
Producción	35 und/día	42 und/día	20%

Fuente: Elaboración propia

### **Propuesta 3: Estandarización de tiempos**

Con la estandarización de tiempos, se obtuvo los nuevos tiempos operativos dentro del proceso. Para estandarizar estos tiempos, se emplearon las tablas de Westinghouse. Para calcular el factor de actuación, se consideraron diversos factores en cuanto a habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, determinando el factor de actuación de 0,84. A partir de esto, se halló el tiempo normal, multiplicando el tiempo promedio por el factor de calificación. Por último, el tiempo estándar se obtuvo multiplicando el tiempo normal por la suma de 1 más el factor de suplementos en porcentaje (anexo 27, 28 y 29).

Como resultados, se determina el tiempo estándar del proceso, por lo tanto, se compara el tiempo actual con el tiempo estándar, obteniendo lo siguiente:

**Tabla 5. Tiempo operativo estandarizado**

<b>Proceso</b>	<b>Tiempo actual (segundos)</b>	<b>Tiempo estándar (segundos)</b>	<b>Variación %</b>
Elaboración de hojarasca	8 637	7 990	-7%
Elaboración de manjar blanco	8 774	6 527	-26%
Armado	2 203	2 000	-9%

Fuente: Elaboración propia

En resumen, el proceso de elaboración del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg en cuanto a tiempos operativos se obtuvo una disminución del 16% entre el tiempo real empleado en su elaboración y el tiempo estándar establecido para este proceso, tal cual y se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Indicadores de tiempos y producción**

<b>Producto</b>	<b>Valor actual</b>	<b>Valor mejorado</b>	<b>Variación %</b>
Alfajor gigante especial de 1 kg	19 614 s	16 517 s	-16%
Producción	42 und/día	46 und/día	10%

Fuente: Elaboración propia

#### **Propuesta 4: Proceso estandarizado**

Según el diagnóstico, el porcentaje de mermas es alto, debido a la falta de procedimientos, ya que, las personas encargadas de la producción lo realizan a como ellos creen, sin la medición de los tiempos de cocción. Por ello, se realizó la estandarización del proceso de producción del alfajor gigante especial de 1 kg, tal cual lo muestra el anexo 36, para asegurar la consistencia, calidad y eficiencia en la fabricación. Este enfoque implicó establecer procedimientos uniformes, pautas específicas y métodos de trabajo bien definidos para cada etapa del proceso, desde la selección de ingredientes hasta el envasado final. La estandarización incluyó las instrucciones precisas para todo el proceso productivo, redujo la variabilidad, minimizó errores y desperdicios, así mismo facilitó la capacitación del personal. Ello está sustentado por norma ISO 9001:2015 [31], que establece la necesidad de contar con procesos documentados, repetibles y medibles para asegurar la calidad. Asimismo, se toma en cuenta la normativa nacional del MINSA sobre Buenas Prácticas de Manufactura.

Finalmente, una vez implementadas todas las mejoras mencionadas se volvió a realizar los cursogramas analíticos con las mejoras para su mayor visualización (anexo 32, 33 y 34). Además, se volvió a aplicar el VSM con la finalidad de comparar los resultados obtenidos con

respecto al diagnóstico inicial y verificar la efectividad de las acciones de mejora, obteniendo de esta manera una disminución en el tiempo de entrega del 44% (anexo 35).

**Tabla 7. Indicadores de tiempos y producción con todas las mejoras**

<b>Producto</b>	<b>Valor actual</b>	<b>Valor mejorado</b>	<b>Variación %</b>
Alfajor gigante especial de 1 kg	23 370 s	18 352 s	-21%
Actividades que no generan valor	3,74 días	2, 10 días	-44%
Producción	24 und/día	46 und/día	92%

Fuente: Elaboración propia

***Nuevos indicadores del proceso:***

La implementación de un proceso estandarizado y una redistribución efectiva de planta ha demostrado reducir significativamente el porcentaje de mermas. Según estudios realizados por Flores, Huamán, Carrillo, Medina, González [20], esta optimización del proceso según las mejoras implementadas, hace que las mermas se reducen en un 65%. En consecuencia, el porcentaje de mermas se ha reducido de 11,25% inicial a 4%, lo que representa una mejora sustancial en la eficiencia y el control de la producción. Esta reducción también impacta en los costos de materia prima, ya que se logra reducir los desperdicios, por lo tanto, se obtiene un costo de S/. 12,27 (anexo 30).

Se ha logrado mejorar significativamente la productividad en la producción del alfajor gigante mediante la reducción del tiempo en el proceso productivo, lo que ha permitido incrementar la producción mensual a 1 294 unidades, cumpliendo con la demanda. Esta mejora se refleja en la productividad de la materia prima, que ha alcanzado 0,17 unidades por sol invertido, evidenciando un aumento del rendimiento en la utilización de recursos. De igual manera, la productividad de la mano de obra se ha optimizado a 0,64 unidades por horas hombre, lo que indica una eficiencia mejorada en el tiempo y esfuerzo dedicado a la producción. En términos económicos, la productividad económica ha aumentado a 0,08 unidad por sol, destacando una mayor rentabilidad.

Por lo tanto, hay un incremento del 19% en la productividad de la empresa productora de alfajores gigantes. Teniendo como valor meta el aumento del 28,57%, tal cual se dio en la empresa Delicias del Inca [11]. Sin embargo, destaca los avances significativos logrados por ambas compañías en dicho sector. Estos incrementos positivos reflejan el impacto positivo de las mejoras implementadas, donde la notable mejora en la productividad subraya el compromiso de ambas empresas con la innovación y la excelencia.

***Indicadores de producción:******Cuello de botella***

En el proceso productivo, se tiene como cuello de botella a la etapa de enfriamiento en la elaboración del manjar blanco. Por consiguiente, con la implementación de un sistema de enfriamiento por camisa refrigeradas en tanque agitador, el tiempo logra disminuirse en un 53,26% [28]. Por lo tanto, el tiempo se reduce a 28,39 min.

***Eficiencia***

La eficiencia en la producción del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg, ha mejorado considerablemente con las nuevas unidades producidas. Esto se traduce en una eficiencia física del 78%, ya que se aprovechan 1 294 kg del total de 1 665 kg de materia prima de manera efectiva en la producción. En términos económicos, la eficiencia económica se refleja en un índice de 1,25, indicando que, por cada sol invertido en la producción del alfajor gigante, se obtiene un retorno de 0,25 soles en ventas. Esta mejora resalta la optimización en el uso de recursos y la rentabilidad del proceso, evidenciando un crecimiento significativo en la eficiencia y productividad.

***Indicadores de capacidad:***

La capacidad real de producción del alfajor gigante se ha incrementado a 1 294 unidades por mes, mientras que la capacidad diseñada de la planta es de 1 328 unidades por mes, representando su capacidad máxima de producción. Esto resulta en una capacidad ociosa de 34 unidades por mes, indicando que la planta aún tiene margen para aumentar su producción sin necesidad de inversiones adicionales en capacidad. La utilización actual de la capacidad, calculada como el porcentaje de la capacidad real respecto a la capacidad diseñada, es del 97%, lo que sugiere un buen nivel de aprovechamiento de los recursos productivos disponibles, indicando un incremento de utilización del 94% respecto al porcentaje anterior. Estos datos subrayan la importancia de optimizar la capacidad de la planta para satisfacer la demanda y maximizar la eficiencia operativa.

***OEE (Eficiencia Global de los Equipos)***

Aplicando las mejoras dentro del proceso, la eficiencia aumenta a 78%, la calidad a 86,39%. Por lo que, el valor del OEE alcanza el 67,11%, considerado dentro de un rango aceptable. Esto representa un aumento considerable del 83,5% con respecto al porcentaje diagnosticado.

De acuerdo con los nuevos indicadores hallados, se realiza un cuadro comparativo, para observar la efectividad de implementar las mejoras propuestas, consiguiendo lo siguiente:

**Tabla 8. Cuadro comparativo entre indicadores actuales y con mejora**

Indicadores	Actual	Mejora	Unidad de medida	% Variación
Tiempo promedio del alfajor gigante especial de 1 Kg	23 370	18 352	s	-21%
Actividades improductivas de la elaboración de hojarasca	22	16	%	-27%
Actividades improductivas de la elaboración de manjar	24	20	%	-17%
Actividades improductivas del armado del alfajor gigante	33	19	%	-42%
Total de distancia	130	60	metros	-53,8%
Producción	24	46	und/día	92%
Productividad de materia prima	0,12	0,17	und/sol al mes	41,7%
Productividad de mano de obra	0,33	0,64	und/horas hombre	94%
Productividad económica	0,07	0,08	und/sol al mes	19%
Tiempo de ciclo	60,75	28,39	min/und	-53,26%
Eficiencia física del alfajor gigante	46	78	%	69,57%
Eficiencia económica	1,15	1,25	und/sol al mes	9%
Utilización de planta	50	97	%	94%
Mermas	11,25	4	%	-65%
Tiempo de entrega	3,85	2,14	%	-44,41%
OEE	36,58	67,11	%	83,5%

Fuente: Elaboración propia

El tiempo promedio de producción del alfajor gigante de 1 kg se ha reducido en un 21%. Las actividades improductivas se han disminuido en todas las etapas del proceso: elaboración de hojarasca (-27%), elaboración de manjar (-17%) y armado del alfajor gigante (-42%). Además, la distancia total recorrida dentro de la planta ha disminuido en un 53,8%, lo que refleja una mejora en la eficiencia del layout. Las mermas disminuyeron en un 65%.

En términos de productividad, la empresa ha experimentado aumentos considerables, iniciando con la producción que tuvo un aumento del 92%. La productividad de la materia prima ha mejorado en un 41,7%, la productividad de mano de obra en un 94% y la productividad económica en un 19%. El tiempo de ciclo se ha reducido en un 53,26%, y la eficiencia física del alfajor gigante ha mejorado en un 69,57%. La eficiencia económica ha aumentado en un 9%, la utilización de la planta ha incrementado significativamente en un 94%. Estos cambios indican que las mejoras implementadas han tenido un impacto positivo considerable.

## Análisis costo-beneficio de la propuesta planteada

### *Proyección de la demanda*

Para la proyección de la demanda se llevó a cabo el análisis de los cinco métodos, determinando de esta forma que, la regresión lineal es la que menor error presenta. Es el método que ofrece mejor precisión, es simple, efectiva y se adapta a las tendencias del producto. En el contexto de la empresa productora de alfajores gigantes, la regresión lineal es la indicada para pronosticar las ventas y así poder tomar decisiones informadas sobre su estrategia de producción, satisfaciendo la demanda de manera eficiente y maximizando los ingresos.

**Tabla 9. Proyección de la demanda**

<b>X</b>	<b>Años</b>	<b>Y</b>
6	2024	15 353
7	2025	15 396
8	2026	15 439
9	2027	15 482
10	2028	15 525

Fuente: Elaboración propia

Con la demanda proyectada, se obtiene una nueva producción de 1 294 unidades al mes. La empresa no encontraría conveniente producir más de lo que la demanda requiere, ya que se requiere un máximo de 15 525 unidades por año.

### *Costo beneficio de la propuesta*

Con las mejoras realizadas en el proceso, la producción aumenta en un 92%, cubriendo la demanda en el último año. El aumento de unidades por el precio de venta de 19 soles resulta el beneficio económico anual que se traduce en ingresos adicionales en el flujo de caja de la empresa. Este enfoque no solo aumenta los ingresos, sino que también maximiza la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo plazo, consolidando así la viabilidad financiera y el crecimiento sostenible de la empresa.

**Tabla 10. Ingresos anuales de la empresa**

<b>Año</b>	<b>Unidades de venta</b>		<b>Incremento de unid.</b>	<b>Beneficio económico anual</b>
	<b>Sin la propuesta</b>	<b>Con la propuesta</b>		
2024	15 353	23 030	7 677	S/ 145 853,50
2025	15 396	23 094	7 698	S/ 146 262,00
2026	15 439	23 159	7 720	S/ 146 670,50
2027	15 482	23 223	7 741	S/ 147 079,00
2028	15 525	23 288	7 763	S/ 147 487,50

Fuente: Elaboración propia

### **Egresos**

La tabla siguiente muestra los costos de producción de la empresa productora de alfajores gigantes durante un periodo de cinco años, según el incremento de unidades por el costo unitario (anexo 30). Se desglosa en diferentes categorías: los insumos necesarios para la elaboración del manjar y la galleta, materiales y la mano de obra directa.

**Tabla 11. Costos de producción según el incremento de unidades**

	<b>Costos de Producción</b>				
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Insumos para el manjar	S/33 371,28	S/ 33 464,75	S/ 33 558,21	S/ 33 651,68	S/ 33 745,14
Insumos para la galleta	S/ 8 342,82	S/ 8 366,19	S/ 8 389,55	S/ 8 412,92	S/ 8 436,29
Materiales	S/ 14 001,94	S/ 14 041,15	S/ 14 080,37	S/ 14 119,58	S/ 14 158,80
M.O.D	S/ 18 669,25	S/ 18 721,54	S/ 18 773,82	S/ 18 826,11	S/ 18 878,40
<b>Total</b>	<b>S/ 74 385,29</b>	<b>S/ 74 593,62</b>	<b>S/ 74 801,96</b>	<b>S/ 75 010,29</b>	<b>S/ 75 218,63</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Gastos Administrativos y ventas**

Los gastos entorno a la empresa productora de alfajores incluyen costos relacionados con agua, luz y otros gastos asociados a la gestión administrativa y las actividades de ventas. Se considera también el costo por unidad de dichos gastos por las unidades incrementadas según el beneficio de la propuesta.

**Tabla 12. Gastos administrativos según el incremento de unidades**

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Gastos Administrativos y ventas	S/ 19 805,37	S/ 19 860,84	S/ 19 916,31	S/ 19 971,78	S/ 20 027,25
<b>Total</b>	<b>S/ 19 805,37</b>	<b>S/ 19 860,84</b>	<b>S/ 19 916,31</b>	<b>S/ 19 971,78</b>	<b>S/ 20 027,25</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Costos operativos según la propuesta**

La inversión de S/ 8,000.00 en capacitación atribuye al desarrollo del personal para optimizar la producción y satisfacer la demanda de manera eficiente. Al programar cuatro sesiones de capacitación a lo largo de un año, se asegura que los empleados clave involucrados en la producción, estén debidamente capacitados en prácticas actualizadas, tecnologías emergentes y procedimientos estandarizados [34]. Esta formación continua es esencial para mejorar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de inactividad y cumplir con los plazos de entrega de los pedidos, lo que a su vez contribuye al aumento de la producción y a la satisfacción del cliente.

**Tabla 13. Costo operativo por capacitación**

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Capacitación	4	S/ 2 000,00	S/ 8 000,00
<b>Total</b>			<b>S/ 8 000,00</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Inversión***

Los costos de propuestas para la empresa productora de alfajores gigantes incluyen varias iniciativas para mejorar la eficiencia y el rendimiento en el proceso de producción. Se detallan diferentes aspectos como el análisis del VSM, la redistribución de planta, la estandarización de tiempos y proceso estandarizado. En conjunto, el total de la inversión para todas estas propuestas es de S/ 78 430. Cada mejora se ha planificado cuidadosamente, tomando en cuenta antecedentes relevantes para determinar la inversión óptima necesaria para su implementación. Este enfoque estratégico asegura que cada iniciativa se lleve a cabo de manera efectiva. Cabe resaltar que, con la nueva implementación del sistema de enfriamiento se halló la depreciación de dicha maquinaria (anexo 31).

**Tabla 14. Resumen de la inversión según propuestas**

Inversión de propuestas		Antecedente	Inversión total	Total
<b>VSM</b>	Análisis del VSM	[35]	S/ 2 000	S/ 2 000
	Sistema de enfriamiento	[28]	S/ 57 930	S/ 57 930
<b>Redistribución de planta</b>	Infraestructura		S/ 6 000	
	Reubicación de equipos y mobiliario	[10]	S/ 3 000	S/ 11 000
	Nuevo plano de distribución		S/ 2 000	
<b>Estandarización de tiempos</b>	Cronómetro	[11]	S/ 240	S/ 2 740
	Elaboración del estudio		S/ 2 500	
<b>Proceso estandarizado</b>	Indumentaria		S/ 3 060	
	Elaboración del manual de procedimientos	[17]	S/ 1 700	S/ 4 760
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 78 430</b>

Fuente: Elaboración propia

### **A. FLUJO DE CAJA**

**Tabla 15. Flujo de caja económico de la empresa productora de alfajores gigantes 2024-2028**

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/145 853,50	S/146 262,00	S/146 670,50	S/147 079,00	S/147 487,50
Costos de producción		S/74 385,29	S/74 593,62	S/74 801,96	S/75 010,29	S/75 218, 63
Costos operativos		S/8 000,00	S/8 240,00	S/8 487,20	S/8 741,82	S/9 004,07
depreciación		S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70
GAV		S/19 805,37	S/19 860,84	S/19 916,31	S/19 971,78	S/20 027,25
interés		S/400,00	S/412,00	S/424,36	S/437,09	S/450,20

**Tabla 15. Flujo de caja económico de la empresa productora de alfajores gigantes 2024-2028**

utilidad antes de impuestos		S/38 049,15	S/38 353,84	S/38 251,34	S/38 141,41	S/38 023,85
Impuestos (29,5%)		S/11 224,50	S/11 314,38	S/11 284,14	S/11 251,72	S/11 217,04
utilidad después de impuestos		S/26 824,65	S/27 039,46	S/26 967,19	S/26 889,70	S/26 806,82
depreciación		S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70	S/5 213,70
<b>Inversión</b>	<b>S/78 430,00</b>	S/32 038,35	S/32 253,16	S/32 180,89	S/32 103,40	S/32 020,52
<b>FNE</b>	<b>- S/78 430,00</b>	S/32 038,35	S/32 253,16	S/32 180,89	S/32 103,40	S/32 020,52
<b>VAN</b>	<b>S/19 738,03</b>					
			<b>TMAR</b>	<b>19,03%</b>	<b>PRI</b>	<b>2,4 anuales</b>
<b>TIR</b>	<b>29,9%</b>					
Ingresos		S/145 853,50	S/146 262,00	S/146 670,50	S/147 079,00	S/147 487,50
Egresos	S/78,430.00	S/97 415,15	S/97 528,84	S/97 515,21	S/97 491,97	S/97 458,84
VAN Ingresos	<b>S/447 785,44</b>					
VAN Egresos	<b>S/376 319,96</b>					
<b>B/C</b>	<b>1,19</b>					
				VAN>0		
				TIR>Tasa		
				B/C>1		

Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación económica, se toma una tasa del 29,5% de impuestos a la renta neta anual. Según el estado peruano [36], está dirigido específicamente a medianas y grandes empresas que generan rentas de tercera categoría, tanto personas naturales con negocio como personas jurídicas. Este régimen ofrece la flexibilidad de operar en cualquier actividad sin límite de ingresos, lo que promueve el desarrollo empresarial.

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del proyecto se estableció en 19,03% después de considerar varios factores financieros. Se asignó un 15% como compensación por el riesgo asociado a las inversiones en redistribución de planta y estandarización de procesos. Además, dado que el proyecto es financiado completamente por la empresa y no requiere financiamiento externo, se aseguró la estabilidad financiera. Se tuvo en cuenta la tasa de inflación del 3,50% del país para ajustar los cálculos. Esta TMAR proporciona un estándar sólido para evaluar la rentabilidad de la inversión y tomar decisiones informadas sobre el proyecto.

La investigación de C. Campoverde [11] realizada en la empresa Delicias del Inca sobre la baja productividad en el proceso productivo, junto con el diagnóstico de la empresa productora de alfajores gigantes del mismo rubro con una productividad económica similar de 0,07 unidades por sol, revela una consistencia preocupante en los datos entre ambas investigaciones. Esta comparación destaca una problemática común en la industria, señalando la necesidad inmediata

de implementar estrategias efectivas para mejorar la eficiencia del proceso productivo y aumentar la productividad económica en el sector de producción de alfajores gigantes.

Por otro lado, el investigador G. Serrato [12] resalta problemáticas relacionadas con la eficiencia en el proceso productivo. Serrato identifica una baja productividad de 0,14 unidades por cada sol en la empresa King Kong Imperio, mientras que la empresa en estudio estima una productividad económica estimada de 0,07 unidades por sol. Esta discrepancia en los datos sugiere que, aunque las magnitudes específicas de la productividad pueden variar entre las empresas, la presencia de desafíos en el proceso productivo es común en la industria de los alfajores gigantes.

Ambos estudios muestran esfuerzos exitosos para mejorar la eficiencia en la producción de alfajores gigantes, aplicando métodos similares de análisis y soluciones. Sin embargo, mientras que el estudio de C. Campoverde [11] logró una reducción significativa del 66,12% en actividades improductivas y un aumento del 28,57% en la productividad global, el trabajo de investigación, reporta reducciones del 27%, 17% y 42% en actividades improductivas específicas, además de un incremento del 19% en la productividad económica. Aunque ambos estudios demuestran mejoras notables, el primero destaca por su impacto en la productividad global.

El estudio de Ludeña [22] reveló mejoras sustanciales, con un aumento significativo del 73% en la productividad de la mano de obra, además de mejoras del 18% en eficiencia. Al igual que, E. Zambrano, X. Cobeña [18] con aumento de la productividad de desempeño en 18,5% y V. Escobar [14], donde su eficiencia aumentó en un 8,19%. Por otro lado, la empresa de alfajores gigantes logró aumentar la eficiencia en un modesto 9%, pero destacó con un considerable aumento del 94% en la productividad de la mano de obra. Estas diferencias resaltan la importancia de adaptar las estrategias de mejora de procesos según las necesidades y características particulares, donde la empresa productora de alfajores gigantes demostró un enfoque efectivo en la optimización del rendimiento laboral.

Asimismo, G. Jiménez, I. Rodríguez, G. Fernández, M. Landa y J. Carrión [16] se centra en la optimización de la distribución de una panadería, logrando una reducción del 47% en la distancia total. Por otro lado, el estudio de E. Lopes, J. Soares, L. Dos Santos, S. Silva, V. Batista [15], obtiene un aumento del 20% de la utilización de la fábrica de galletas. Mientras tanto, el estudio de A. Flores, D. Huamán, M. Carrillo, A. Medina, R. González [20] se concentra en la reducción de desperdicios en una panadería, utilizando la sistemática del diseño para

aumentar la productividad en un 29% y reducir las mermas en un 65% mensual. Al comparar dichos resultados, se observa una reducción del 53,8% en la distancia del proceso, un aumento del 94% en la utilización de la planta y una reducción del mismo porcentaje de mermas en la empresa productora de alfajores gigantes, por lo que, sugiere la eficacia y versatilidad de estas estrategias para abordar desafíos similares en diferentes contextos de producción.

En el caso estudiado por P. Céspedes [17], se implementaron cambios en el método de trabajo y una redistribución de planta que dieron como resultado el incremento de la productividad del 7%, con una mejora en la eficiencia del 12,77% y una reducción del 22% en los tiempos de producción. Por otro lado, M. Rech, F. Goularte, M. Mildemberger, G. Morcelli y C. Matos [21] utilizaron estudios de tiempos para optimizar cada etapa del proceso, logrando una reducción del 2,9% en los tiempos de producción y una mejora de la eficiencia del 7,07%. F. Hecker, W. Hussein, M. Hussein y T. Becker [12] aplicaron métodos numéricos para la optimización de la producción y planificación, logrando una disminución del tiempo de inactividad en 5,7% y 9,5%. La empresa productora de alfajores gigantes implementó mejoras basadas en las mismas mejoras, obteniendo una reducción del 21% en el tiempo promedio del alfajor gigante especial de 1 kg y un aumento del 9% en la eficiencia. Aunque los resultados varían en magnitud, todas las estrategias evidencian mejoras significativas en productividad y eficiencia, destacando la importancia de ajustar métodos de trabajo, redistribuir recursos y aplicar análisis detallados del proceso productivo.

Por último, G. Serrato [12] reporta un beneficio económico de 0,26 por cada sol invertido, mientras que el de J. Becerra [13] muestra un costo-beneficio de 1,17 soles. Estos resultados se comparan con un análisis detallado de una propuesta específica la empresa en estudio, donde se obtiene un VAN positivo de S/19 738,03 y un TIR de 29,9%, indicando una alta rentabilidad. Además, un B/C mayor que 1 confirma la viabilidad económica del proyecto. Esta comparación sugiere una mejora progresiva en la rentabilidad y viabilidad económica de las propuestas, reflejando una evolución en la eficacia de las estrategias implementadas para mejorar el proceso productivo en el sector de la producción de alfajores gigantes.

## Conclusiones

El proponer medidas destinadas a mejorar el proceso productivo en la empresa productora de alfajores gigantes ha demostrado ser altamente efectiva. Se estima el incremento significativo en la productividad económica, pasando de 0,07 a 0,08 unidades por soles, lo que representa un aumento del 19%. Esta notable mejora refleja que, incrementando la productividad, la empresa crecerá comercialmente, acrecentando la utilidad neta y bruta, con la excelencia operativa y su capacidad para optimizar recursos.

El diagnóstico del proceso productivo de la empresa de alfajores gigantes destaca varios desafíos clave, donde se toma como producto de estudio al alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. Se identificaron problemas como la falta de atención a pedidos, un alto porcentaje de mermas y una distribución de planta ineficiente. En términos de producción, se cumplía solo con 24 unidades al día, y la eficiencia del alfajor gigante alcanzaba solo el 46%. La presencia de actividades improductivas en las fases de elaboración de hojarasca, manjar y armado del alfajor representó el 22%, 24% y 33% respectivamente, junto con la ineficiencia en el diseño de planta, lo que ha contribuido a la utilización del 50% de la planta, resultado debajo del óptimo. Además, la baja productividad económica de 0,07 unidades por sol, representa una problemática común en dicho sector.

La propuesta de mejora para el proceso productivo del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg ha dado resultados significativos, abordando eficazmente las causas identificadas. La aplicación de la herramienta del VSM, ayudó a identificar las actividades que no generan valor y el cuello de botella, obteniéndose una reducción del 26% y del 53% respectivamente. La redistribución de planta, ha logrado reducir las distancias en 53,8%, disminuyendo el tiempo de transporte en la elaboración de hojarasca, manjar blanco y armado del alfajor gigante en 49%, 49% y 56%, permitiendo el aumento de la producción en un 20%. Esta medida se complementa con la estandarización de tiempos, que ha sido crucial para establecer un adecuado tiempo operativo, obtenido una disminución del 7%, 26% y 9%, esto contribuye a un aumento de la producción del 10%. Además, se establecieron procedimientos uniformes y pautas específicas para que se desarrolle adecuadamente el proceso. En conjunto, estas mejoras han demostrado su impacto positivo en los indicadores clave, evidenciando reducciones del elevado porcentaje de mermas en un 65%, el cuello de botella en un 53,26%, aumentando la producción en 92%. La productividad económica ha experimentado un notable incremento del 19%, reflejado en la eficiencia física y económica del producto en aumento del 69,57% y 9%

respectivamente. La utilización de la planta ha superado las expectativas, alcanzando un incremento del 94%, lo que confirma el éxito en aumentar la capacidad operativa.

El análisis beneficio-costos de la propuesta planteada indican que el proyecto es viable y rentable. Con el beneficio de la propuesta, se obtuvo un beneficio anual promedio de S/146 670,50. Al realizar el flujo de caja económico de la empresa, se consiguió un VAN positivo de S/19 738,03, indicando que el proyecto generará valor en la actualidad. El TIR siendo mayor al TMAR, representando el 29,9%, determina una alta rentabilidad del proyecto. Por último, al alcanzar un B/C mayor que 1, con resultado de 1,19 indica que, por cada unidad monetaria invertida, se obtienen 0,19 unidades monetarias en beneficios.

### **Recomendaciones**

Se recomienda para investigaciones futuras explorar el desarrollo de nuevas técnicas de ingeniería industrial que ayuden a mitigar el nuevo cuello de botella, identificado en la operación de laminado. Esto podría incluir la adquisición de una maquinaria, aplicando la técnica SMED para reducir los tiempos de ajuste y cambio. Estas estrategias permitirán mejorar el flujo de trabajo, reducir tiempos de espera y aumentar la productividad y calidad del producto.

Es crucial investigar más a fondo el impacto de la motivación de los trabajadores en la productividad, enfocándose en la motivación intrínseca, como el reconocimiento y el sentido de pertenencia dentro de la empresa. Analizar diferentes enfoques de gestión y políticas organizacionales que pueden influir en la motivación y, a su vez, en el rendimiento laboral.

Se recomienda investigar sobre programas de capacitación personalizados y continuos para los trabajadores, enfocados en el uso seguro y eficiente de la maquinaria en el lugar de trabajo. Estos programas podrían abarcar desde la instrucción técnica sobre el funcionamiento de equipos específicos hasta la educación sobre prácticas de seguridad laboral y ergonomía, garantizando la seguridad y la productividad.

## Referencias

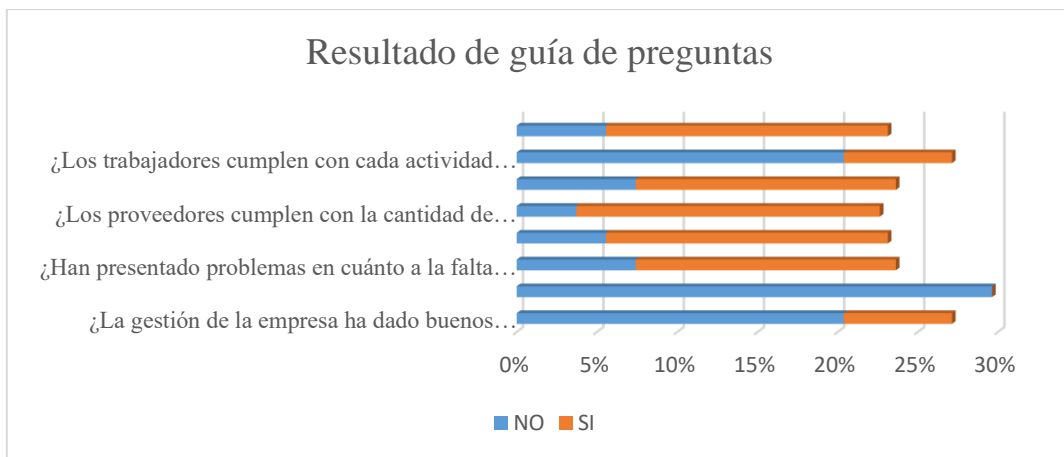
- [1] A. Orús, «Statista,» 15 Noviembre 2023. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/1350742/consumo-de-confiteria-y-dulces-a-nivel-mundial-por-segmento/>. [Último acceso: 3 abril 2024].
- [2] Banco Central del Ecuador, «Informe de resultados cuentas nacionales trimestrales,» Quito, 2024.
- [3] Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, «Estudio de Opinión Pública Nacional,» CPI Research, Lima, 2022.
- [4] L. Torres, «PULSO PUCP,» Pontificia Universidad Católica del Perú, 4 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://pulso.pucp.edu.pe/reportes-estadisticos/consumo-de-pan-por-region-tipo-y-punto-de-venta#:~:text=En%20la%20costa%20urbana%2C%20la,de%2021.4%20kg%20per%20c%C3%A1pita..> [Último acceso: 9 abril 2024].
- [5] Ministerio de Producción, «Estudio de la situación actual de las empresas peruanas,» 2020.
- [6] G. Rodríguez, S. Balestrini, S. Balestrini, M. R. R y B. Rodríguez, «Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial,» *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, vol. VIII, nº 1, pp. 135-156, 2002.
- [7] J. Lopez Herrera, +Productividad, Palibrio, 2013.
- [8] INDECOPI, «NTP 209.800:2011. Alfajor Gigante Requisitos,» 2015.
- [9] C. Cuevas, Y. Gonzáles, M. Torres y M. Valladares, «Importancia de un estudio de tiempos y movimientos,» *inventio*, vol. XVI, nº 39, 2020.
- [10] E. Orozco, L. Ortiz y R. De la Hoz, «Distribución de Plantas con Planeación Sistemática de Layout,» *Unisimon*, vol. II, nº 1, pp. 17-47, 2016.
- [11] Y. Carrion, «Propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa delicias del inca para el incremento de la productividad,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2020.
- [12] G. Serrato, «Propuesta de mejora del proceso productivo del alfajor gigante en la empresa King Kong Imperio para incrementar la productividad,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2020.

- [13] J. Becerra, «Mejora del proceso productivo del alfajor gigante tres sabores en Fábrica de Dulces Estrella del Norte para satisfacer la demanda,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021.
- [14] V. Escobar, «Estudio de productividad para el mejoramiento del proceso productivo de chocolate de mesa en la empresa Industrial Cacaotera del Huila S.A. - Tolimax S.A.,» Universidad Cooperativa de Colombia, Neva, 2019.
- [15] E. Lopes, J. Soares, L. Dos Santos, S. Silva y V. Batista, «Estudo de tempos cronometrados para identificação da capacidade produtiva de uma fábrica de biscoitos,» *Simpósio de engenharia de produção*, vol. XX, 2013.
- [16] G. Jiménez, I. Rodríguez, G. Fernández, M. Landa y C. Juan, «Planeación Sistemática de la Distribución y Problema de Asignación Cuadrática aplicada a una Panadería,» *Instituto Tecnológico Superior de Misantla*, vol. II, n° 1, pp. 104-118, 2016.
- [17] P. Céspedes, «Estudio del trabajo en el proceso de producción de turrónes para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018,» Universidad Privada Del Norte, Lima, 2018.
- [18] E. Zambrano y X. Cobeña, «Estrategias para el mejoramiento de la productividad de las microempresas relacionadas a la elaboración de pasteles,» *Digital Publisher*, vol. VI, n° 6, pp. 549-568, 2021.
- [19] M. Rech, F. Goularte, M. Mildemberger, G. Morcelli y C. Matos, «Estudos dos Tempos no Processo de Bolos e Tortas de uma Indústria Alimentícia,» *Aprepro*, vol. IX, n° 1, 2019.
- [20] A. Flores, D. Huamán, M. Carrillo, A. Medina y R. Gonzáles, «Design of improvement proposal for the reduction of waste through the 5s methodology and systematic layout planning under a kaizen environment in a bakery company in the food sector, 2022,» *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, vol. VI, n° 3, pp. 69-85, 2022.
- [21] H. F, H. W, H. M y B. T, «Bakery production scheduling optimization- A PSO a approach,» *The Mathematica Journal*, n° 11, p. 289–294, 2020.
- [22] E. Ludeña, «Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo,» *Latino-Americana*, vol. III, n° 1, 2017.
- [23] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, España: McGraw-Hill , 2014.

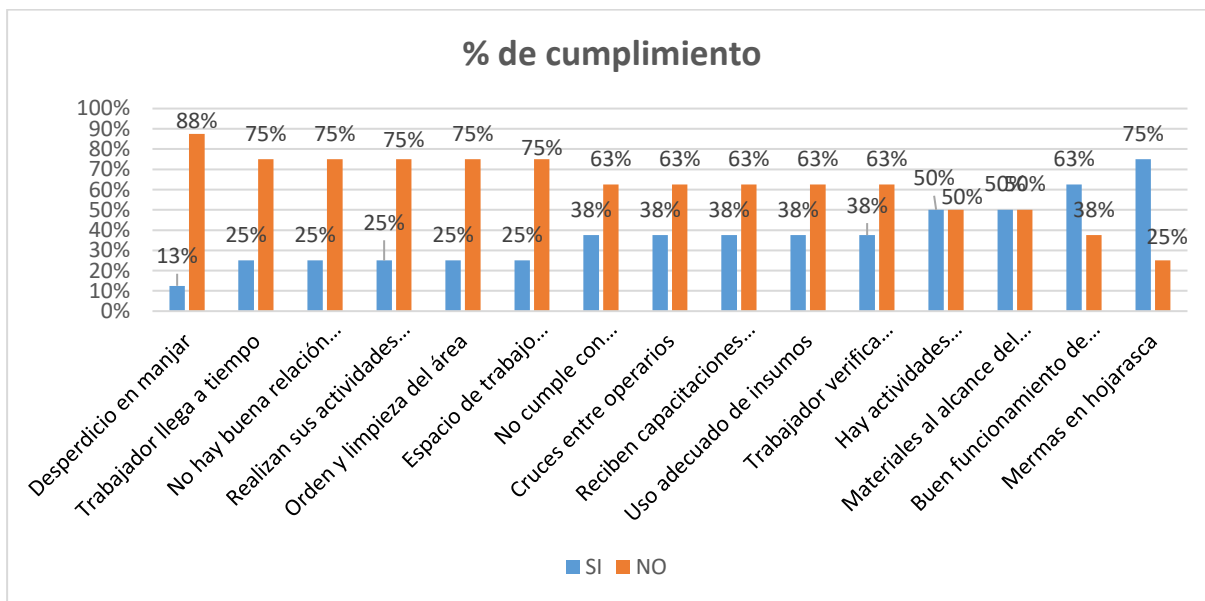
- [24] G. Campos y N. Lule, «La observación, un método para el estudio de la realidad,» *Xihmai*, vol. VII, n° 13, pp. 45-60, 2012.
- [25] C. Hernández, R. Villagrana, K. Cruz y A. Caamal, «Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera,» *Digital Publisher*, vol. VIII, n° 1, pp. 317-327, 2022.
- [26] C. Gómez, «Efficient scheduling of batch processes in continuous processing lines,» *esDUVa*, pp. 3-150, 2020.
- [27] K. Lazo y T. Mendoza, «Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la eficiencia en el área de producción de la línea de panes en el sector panificación en Lima, Perú,» *UPC*, vol. 1, n° 1, 2024.
- [28] Marín, «Diseño e implementación de túnel de enfriamiento por aspersion de agua fría para bajar la temperatura del producto envasado para una empresa industria,» *UCEVA*, vol. 1, pp. 45-89, 2021.
- [29] FAO y OMS, «Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos,» 2007.
- [30] INDECOPI, «Alimentos envasados. Etiquetados,» *Norma Técnica Peruana 209.038:2003*, 2009.
- [31] Digesa, «Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas,» *DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA*, 1998.
- [32] A. Balerio, M. Tapia, M. Hernández y A. Luna, «Detección y reducción de cuellos de botella usando técnicas de Lean Manufacturing en un proceso productivo de alimentos,» *Pistas Educativas*, vol. 44, n° 143, pp. 225-242, 2022.
- [33] O. Fuentes, «Implementación de Acciones de Mejora Utilizando Técnicas de Ingeniería del Trabajo en la Panadería Schick, Planta 1,» *UNI*, vol. 1, n° 1, pp. 56-88, 2020.
- [34] L. Gonzáles, Y. Gutiérrez y M. Naranjo, «Evaluación preliminar y actualización de las mermas productivas para mejorar la rentabilidad del Instituto Finlay de Vacunas,» *VacciMonitor*, vol. XXVII, n° 2, pp. 37-44, 2018.
- [35] V. Gonzalez, S. Franco, W. García, K. Barcia y D. Sabando, «Value Stream Mapping (VSM) for the improvement of Production Processes of Dulcería,» *ESPOL*, vol. 16, pp. 19-21, 2021.
- [36] SUNAT, «Impuesto a la Renta,» [gob.pe](http://gob.pe), Lima, 2024.

### Anexos

#### Anexo 1. Resultado de guía de preguntas a trabajadores



#### Anexo 2. Porcentaje de cumplimiento



### Anexo 3. Cursograma Analítico de la elaboración de hojarasca

UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ELABORACIÓN DE HOJARASCA	OPERACIÓN			●		9			
		TRANSPORTE			➡		7			
FECHA	16/09/2022	DEMORA			⬇		2			
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN			■		2			
COMENTARIOS:		ALMACEN			▼		0			
		TIEMPO(SEG)					10068			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Símbolo					TIEMPO (SEG)	DISTANCIA ACTUAL (metros)	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN	
	●	➡	⬇	■	▼					
Recepción de la materia prima	●					445		Operación	1	
Transporte a pesado		●				657	15	Transporte	1	
Selección y gramaje de insumos a utilizar				●		456		Inspección	1	
Transporte a mezclado		●				71	2	Transporte	2	
Mezclado y homogenizado	●					498		Operación	2	
Transporte al área de panadería		●				71	12	Transporte	3	
Fermentación y reposo	●					551		Operación	3	
Pesado de la masa				●		135		Inspección	2	
Toma de herramientas				●		330		Demora	1	
Laminado de la masa	●					2752		Operación	4	
Formado de la masa	●					1448		Operación	5	
Montado de la masa	●					399		Operación	6	
Transporte al área de cocina		●				77	4	Transporte	4	
Homeado	●					593		Operación	7	
Transporte a enfriamiento		●				60	13.5	Transporte	5	
Enfriamiento de la galleta	●					407		Operación	8	
Transporte al área de panadería		●				145	11.5	Transporte	6	
Toma de moldes				●		433		Demora	2	
Moldeado e inspección	●					191		Operación	9	
Transporte al área de armado		●				350	11	Transporte	7	
RESUMEN	CANTIDAD	9	7	2	2	0	17	69		
	TIEMPO TOTAL	7283	1431	763	591		10068			
	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL						
	Operación	9	7283	10068						
	Transporte	7	1431							
	Demora	2	763							
	Inspección	2	591							
	Almacén	0	0							

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Elaboración de hojarasca	$= \frac{7874}{10068} \times 100 = 78\%$	$= \frac{2194}{10068} \times 100 = 22\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores  
Elaboración: Propia

#### Anexo 4. Cursograma Analítico de la elaboración de manjar blanco

UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO	OPERACIÓN					●	4		
		TRANSPORTE					➔	4		
FECHA	16/09/2022	DEMORA					⬤	0		
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN					■	1		
COMENTARIOS:	ALMACEN					▼	1			
	TIEMPO(SEG)					10008				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Símbolo					TIEMPO (SEG)	DISTANCIA ACTUAL (metros)	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN	
	●	➔	⬤	■	▼					
Recepción de la materia prima						438		Operación	1	
Transporte a pesado						660	6	Transporte	1	
Pesado de insumos a utilizar						413		Inspección	1	
Transporte al área de cocina						71	6	Transporte	2	
Mezclado y homogenizado						240		Operación	2	
Cocción del manjar						2823		Operación	3	
Transporte a enfriamiento						141	8	Transporte	3	
Enfriamiento a temperatura ambiente						3645		Operación	4	
Transporte al área de armado						362	7	Transporte	4	
Almacenado						1215		Almacén	1	
RESUMEN	CANTIDAD	4	4	0	1	1	10	27		
	TIEMPO TOTAL	7146	1234	0	413	1215	10008			
	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL						
	Operación	4	7146	10008						
	Transporte	3	1234							
	Demora	1	0							
	Inspección	0	413							
	Almacén	0	1215							

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Elaboración de manjar blanco	$\frac{7559}{10008} \times 100 = 76\%$	$= \frac{2449}{10008} \times 100 = 24\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores

Elaboración: Propia

#### Anexo 5. Cursograma Analítico del armado

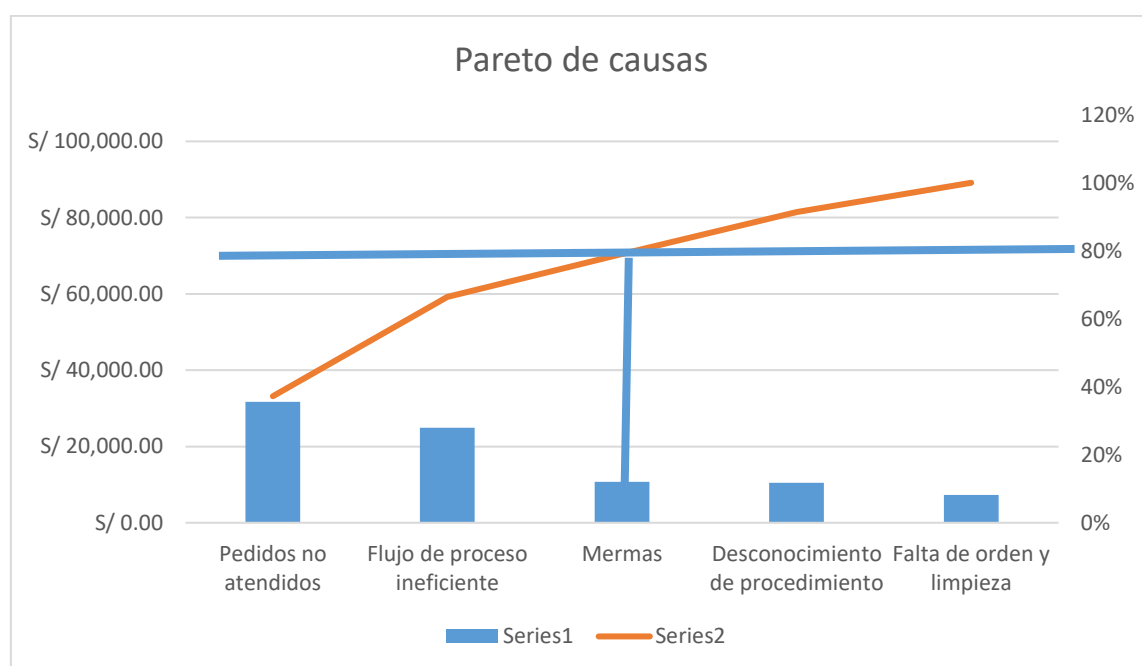
UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ARMADO DEL ALFAJOR GIGANTE ESPECIAL DE MANJAR DE 1KG	OPERACIÓN					●	4		
		TRANSPORTE					➔	2		
FECHA	16/09/2022	DEMORA					⬤	0		
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN					■	0		
COMENTARIOS:	ALMACEN					▼	1			
	TIEMPO(SEG)					3295				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Símbolo					TIEMPO (SEG)	DISTANCIA ACTUAL	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN	
	●	➔	⬤	■	▼					
Recepción de la materia prima						438		Operación	1	
Transporte a la mesa de armado y pesado						246	6	Transporte	1	
Armado y pesado						170		Operación	2	
Transporte a la mesa de empaquetado						55	9	Transporte	2	
Embalaje						413		Operación	3	
Transporte al sellado						67	2	Transporte	3	
Sellado						183		Operación	4	
Transporte a empaquetado						67	2	Transporte	4	
Empaquetado e inspección						999		Operación	5	
Transporte al almacén						657	15	Transporte	5	
Almacenado						10008		Almacén	1	
RESUMEN	CANTIDAD	4	2	0	0	1	10	34		
	TIEMPO TOTAL	2203	1091	0	0	0	3295			
	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL						
	Operación	4	2203	3295						
	Transporte	2	1091							
	Demora	0	0							
	Inspección	0	0							
	Almacén	0	0							

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Armado del alfajor especial manjar blanco de 1 kg	$= \frac{2203}{3295} \times 100 = 67\%$	$= \frac{1091}{3295} \times 100 = 33\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores

Elaboración: Propia

### Anexo 6. Pareto de causas



Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

### Anexo 7. Demanda satisfecha e insatisfecha del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg en el año 2023

Año	Mes	Producción	Demanda	% demanda atendida	% demanda insatisfecha
2023	Enero	744	1 240	60%	40%
	Febrero	761	1 212	63%	37%
	Marzo	797	1 920	42%	58%
	Abril	814	1 475	55%	45%
	Mayo	734	1 335	55%	45%
	Junio	751	1 335	56%	44%
	Julio	744	1 225	61%	39%
	Agosto	789	1 860	42%	58%
	Setiembre	709	1 135	62%	38%
	Octubre	726	1 207	60%	40%
	Noviembre	646	1 290	50%	50%
	Diciembre	566	1 260	45%	55%
Promedio		720	1 375	54%	46%

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

### Anexo 8. Ingresos no percibidos del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg en el año 2023

Año	Mes	Precio unitario	Demanda no atendida	Ingresos no percibidos	Ingresos percibidos
2023	Enero		451	S/8 569,00	S/14 459,00
	Febrero		1 123	S/21 337,00	S/15 143,00
	Marzo		661	S/12 559,00	S/15 466,00
	Abril		601	S/11 419,00	S/13 946,00
	Mayo		584	S/11 096,00	S/14 269,00
	Junio		481	S/9 139,00	S/14 136,00
	Julio	S/19,00	1 071	S/20 349,00	S/ 14 991,00
	Agosto		426	S/ 8 094,00	S/13 471,00
	Setiembre		481	S/9 139,00	S/ 13 794,00
	Octubre		644	S/12 236,00	S/12 274,00
	Noviembre		694	S/13 186,00	S/10 754,00
	Diciembre		629	S/11 951,00	S/11 077,00
Promedio			654	S/ 12 422,83	S/ 13 526,27

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

### Anexo 9. Mermas en S/. del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg del año 2023

Mermas	Octubre	Noviembre	Diciembre	und.	Pérdida monetaria promedio S/.
Defectuosa	20	11	9	kg	S/ 897,86
Hojarasca Recorte	19	8	6	kg	
Quemada	18	7	7	kg	
Manjar	120	55	53	kg	

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

**Anexo 10. Materia prima (S/.) utilizada en producción de hojarasca mensual del año 2023**

<b>Materia prima</b>	<b>Promedio</b>
Harina	S/1 071,46
Leche	S/ 100,84
Huevos	S/5 089,42
Manteca	S/ 5,04
Amoniaco	S/ 7,78
Químico duración	S/ 1,91
<b>Total</b>	<b>S/ 6 276,46</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

**Anexo 11. Materia prima (S/.) utilizada en producción de manjar blanco del año 2023**

<b>Materia prima</b>	<b>Promedio</b>
Leche	S/ 1 568,67
Azúcar	S/ 50,31
Bicarbonato	S/ 84,04
<b>Total</b>	<b>S/ 1 703,01</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

**Anexo 12. Costo unitario de materia prima**

<b>Costo (S/.)</b>	
Manjar	6,69
Galleta	1,67
Caja	1,82
Mano de obra	2,43
Otros	2,58
<b>TOTAL</b>	<b>15,20</b>


Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

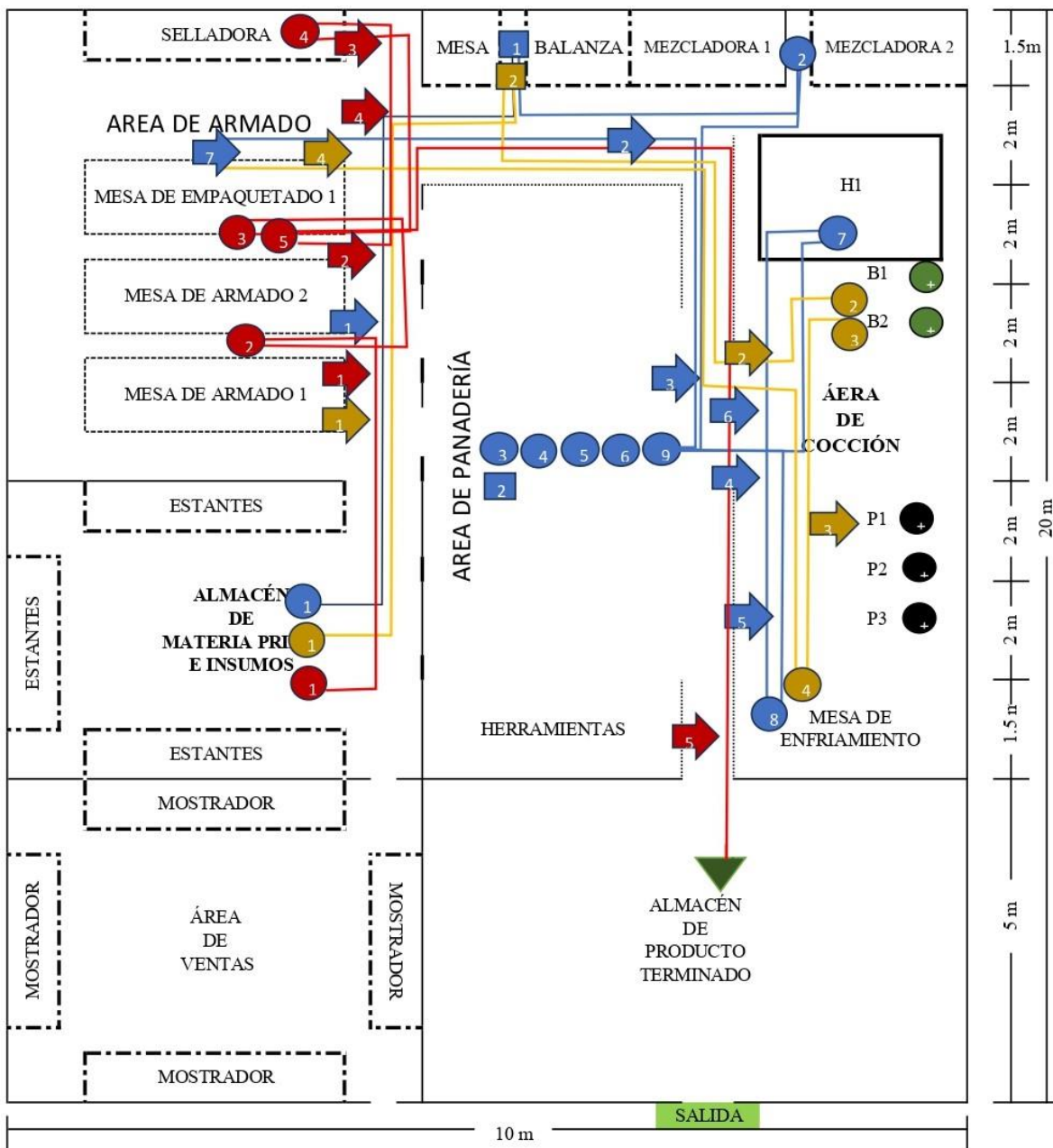
**Anexo 13. Productividad de MO del año 2023**

<b>Mes</b>	<b>Producción</b>	<b>Productividad de MO</b>
Enero	744	0,37
Febrero	761	0,38
Marzo	797	0,40
Abril	814	0,40
Mayo	734	0,36
Junio	751	0,37
Julio	744	0,37
Agosto	789	0,39
Setiembre	709	0,35
Octubre	726	0,36
Noviembre	646	0,32
Diciembre	566	0,28

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

Anexo 14. Diagrama de recorrido

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		 USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
DIAGRAMA DE RECORRIDO		
Elaborado por: Yessica Alejandria Niño	Escala: 1/100	VERSION:0.1 del 20/11/2022



- B1 BALÓN DE GAS
- B2 BALÓN DE GAS
- P1 PEROL
- P2 PEROL
- P3 PEROL
- H1 HORNO

- Flujo de la elaboración de hojarasca
- Flujo de manjar blanco
- Flujo del armado del alfajor especial de manjar blanco de 1 Kg

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
 Elaboración: Propia

### Anexo 15. Matriz descriptiva de las herramientas a utilizar

Crterios	VSM	Redistribución de planta	Estandarización de tiempos	Estandarización del proceso
Alcance	- Permite identificar actividades que agregan y no agregan valor. - Facilita la detección de desperdicios, cuellos de botella, y retrasos [35].	- Mejorar la distribución de áreas. - Incremento de la producción. -Disminuye retrasos.	Reduce tiempos y elimina actividades redundantes o no productivas [9].	- Previene errores humanos [23]. -Estudio de métodos.
Tiempo de implementación	Puede implementarse rápidamente con un corto a mediano plazo.	Puede llevar meses, especialmente si implica cambios estructurales significativos [16].	Se puede lograr mejoras inmediatas según el proceso que se realice.	Las mejoras pueden realizarse fácilmente en corto tiempo.
Costo de implementación	Interviene costos destinado al análisis por parte del equipo operativo.	Costos asociados con el diseño y rediseño de la planta, posible inversión en nueva infraestructura o equipos, y la gestión del traslado o reubicación de recursos.	Incluye la inversión en tecnología para medir y registrar los tiempos, así como la capacitación del personal.	Involucra costos asociados con la revisión, desarrollo de manuales y formación del personal.
Requisitos para la implementación	Participación del personal del área a analizar y capacidad de análisis para interpretar datos de tiempos, inventarios y flujos.	Análisis exhaustivo de los flujos de trabajo actuales, colaboración estrecha entre equipos de producción y diseño.	Requiere la colaboración activa del personal de producción, la adopción de tecnologías de medición del tiempo y la documentación detallada de los procesos.	Requiere la participación de equipos multidisciplinarios, la comprensión profunda de los procesos existentes y la disposición para adoptar cambios en la producción de alfajores gigantes.

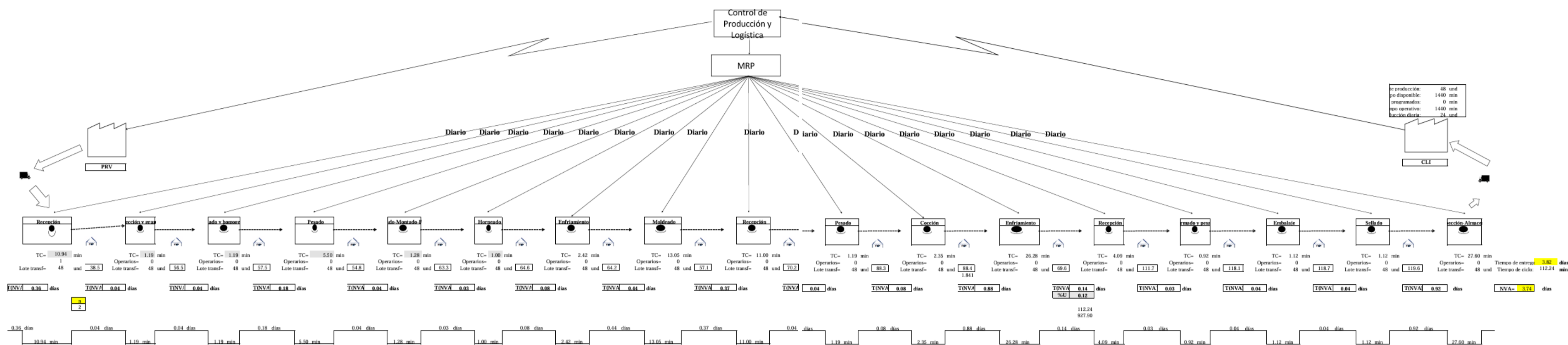
Elaboración: Propia

### Anexo 16. Matriz de ponderación para la selección de herramientas

CRITERIOS	Ponderación	VSM	Redistribución de planta	Estandarización de tiempos	Estandarización del proceso
Pedidos no atendidos	45%	1,5	1,0	0,7	0,3
Mermas en el proceso	35%	1,2	1,3	0,5	1,4
Distribución de planta ineficiente	20%	0,6	0,5	0,3	0,7
<b>Totales</b>	<b>100%</b>	<b>3,3</b>	<b>2,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>

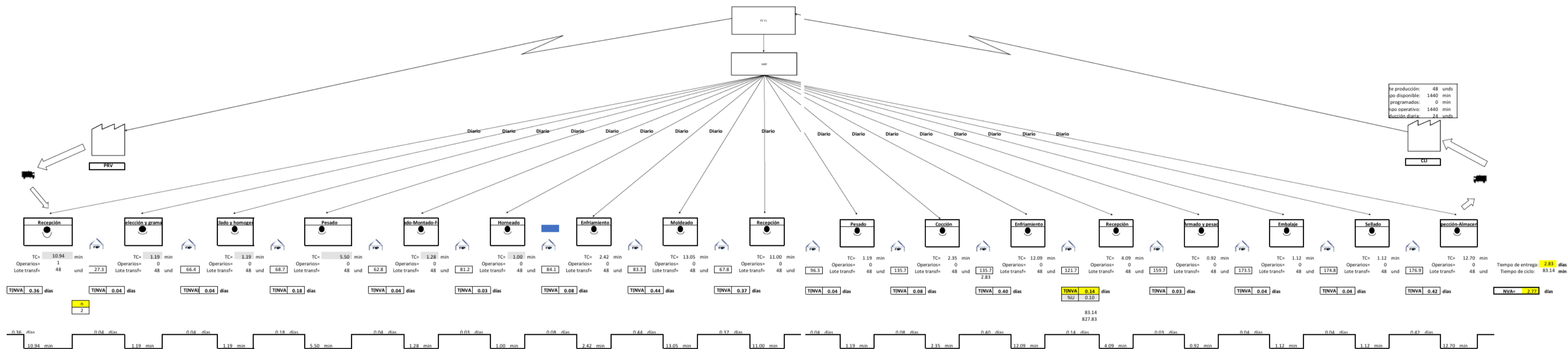
Elaboración: Propia

Anexo 17. Diagnóstico con el VSM



	Descripción	Tiempo (s) (U: Unidad, L:Lote)	Tiempo (min) (U: Unidad, L:Lote)	Operarios	Lote de transferencia
OP1	Recepción de la materia prima	445	7.42	1	48
T1	Transporte a pesado	657	10.94	0	48
OP2	Selección y gramaje de insumos a utilizar	456	7.60	0	48
T2	Transporte a mezclado	71	1.19	0	48
OP3	Mezclado y homogenizado	498	8.29	0	48
T3	Transporte al área de panadería	71	1.19	0	48
OP4	Fermentación y reposo	551	9.18	0	48
OP5	Pesado de la masa	135	2.25	0	48
E1	Toma de herramientas	330	5.50	0	48
OP6	Laminado de la masa	2752	45.87	0	48
OP7	Formado de la masa	1448	24.14	0	48
OP8	Montado de la masa	399	6.66	0	48
T4	Transporte al área de cocina	77	1.28	0	48
OP9	Horneado	593	9.88	0	48
T5	Transporte a enfriamiento	60	1.00	0	48
OP10	Enfriamiento de la galleta	407	6.78	0	48
T6	Transporte al área de panadería	145	2.42	0	48
E2	Toma de moldes	433	7.22	0	48
OP11	Moldeado e inspección	191	3.18	0	48
T7	Transporte al área de armado	350	5.83	0	48
OP12	Recepción de la materia prima	438	7.30	1	48
T8	Transporte a pesado	660	11.00	0	48
OP13	Pesado de insumos a utilizar	413	6.88	0	48
T9	Transporte al área de cocina	71	1.19	0	48
OP14	Mezclado y homogenizado	240	4.00	0	48
OP15	Cocción del manjar	2823	47.05	0	48
T10	Transporte a enfriamiento	141	2.35	0	48
OP16	Enfriamiento a temperatura ambiente	3645	60.75	0	48
AL1	Transporte al área de armado-Almacenado	1577	26.28	0	48
OP17	Recepción de la materia prima	438	7.30	1	48
T11	Transporte a la mesa de armado y pesado	246	4.09	0	48
OP18	Armado y pesado	170	2.84	0	48
T12	Transporte a la mesa de empacotado	55	0.92	0	48
OP19	Embalaje	413	6.88	0	48
T13	Transporte al sellado	67	1.12	0	48
OP20	Sellado	183	3.05	0	48
T14	Transporte a empacotado	67	1.12	0	48
E3	Inspección- Almacenado	1656	27.60	0	48
<b>TOTAL</b>		<b>23371</b>	<b>390</b>	<b>3</b>	<b>48</b>

Anexo 18. Aplicación de mejoras en el VSM



	Descripción	Tiempo (s) (U: Unidad, L:Lote)	Tiempo (min) (U: Unidad, L:Lote)	Operarios	Lote de transferencia
OP1	Recepción de la materia prima	445	7.42	1	48
T1	Transporte a pesado	657	10.94	0	48
OP2	Selección y gramaje de insumos a utilizar	456	7.60	0	48
T2	Transporte a mezclado	71	1.19	0	48
OP3	Mezclado y homogenizado	498	8.29	0	48
T3	Transporte al área de panadería	71	1.19	0	48
OP4	Fermentación y reposo	551	9.18	0	48
OP5	Pesado de la masa	135	2.25	0	48
E1	Toma de herramientas	330	5.50	0	48
OP6	Laminado de la masa	2752	45.87		48
OP7	Formado de la masa	1448	24.14	0	48
OP8	Montado de la masa	399	6.66	0	48
T4	Transporte al área de cocina	77	1.28	0	48
OP9	Horneado	593	9.88	0	48
T5	Transporte a enfriamiento	60	1.00	0	48
OP10	Enfriamiento de la galleta	407	6.78	0	48
T6	Transporte al área de panadería	145	2.42	0	48
E2	Toma de moldes	433	7.22	0	48
OP11	Moldeado e inspección	191	3.18	0	48
T7	Transporte al área de armado	350	5.83	0	48
OP12	Recepción de la materia prima	438	7.30	1	48
T8	Transporte a pesado	660	11.00	0	48
OP13	Pesado de insumos a utilizar	413	6.88	0	48
T9	Transporte al área de cocina	71	1.19	0	48
OP14	Mezclado y homogenizado	240	4.00	0	48
OP15	Cocción del manjar	2823	47.05	0	48
T10	Transporte a enfriamiento	141	2.35	0	48
OP16	Enfriamiento a temperatura ambiente	3645	28.39	0	48
AL1	Transporte al área de armado-Almacenado	1577	12.09	0	48
OP17	Recepción de la materia prima	438	7.30	1	48
T11	Transporte a la mesa de armado y pesado	246	4.09	0	48
OP18	Armado y pesado	170	2.84	0	48
T12	Transporte a la mesa de empaquetado	55	0.92	0	48
OP19	Embalaje	413	6.88	0	48
T13	Transporte al sellado	67	1.12	0	48
OP20	Sellado	183	3.05	0	48
T14	Transporte a empaquetado	67	1.12	0	48
E3	Inspección- Almacenado	1656	12.70	0	48
	<b>TOTAL</b>	<b>23371</b>	<b>328</b>	<b>3</b>	<b>48</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

## Anexo 19. Método Guerchet para el área de producción

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	8		0,5	1	0,50		1,7			1,50
<b>Elementos fijos</b>										
Balanza 2	2	1	0,37	0,4	0,15	0,15	0,6	0,27	0,56	1,12
Mezcladora 1	1	1	0,86	0,6	0,52	0,52	1,0	1,03	2,06	2,06
Mezcladora 2	1	1	0,86	0,6	0,516	0,52	1	1,03	2,06	2,06
Mesa para Moldeado	1	1	3	1,0	3,00	3	1,0	5,38	3,61	11,38
Mesa para Montado	1	1	2	1,5	3,00	3	1,0	5,38	4,61	11,38
Mesa para Formado	1	1	2	0,9	1,80	1,8	1,0	3,23	4,61	6,83
Mesa para Laminado	1	1	2	0,9	1,80	1,8	1,0	3,23	4,61	6,83
Perol 1	1	1	1	0,8	0,80	0,8	0,65	1,43	4,61	3,03
Perol 2	1	1	1	0,8	0,80	0,8	0,65	1,43	4,61	3,03
Perol 3	1	1	1	0,8	0,80	0,8	0,65	1,43	4,61	3,03
Balones de gas	2	1		0,38	0,38	0,38	1,2	0,76	1,52	3,04
Horno eléctrico	1	1	1,75	1,32	2,31	2,31	2,1	4,62	9,24	9,24
Mesa de trabajo 1	2	4	1,2	0,7	0,84	3,36	1,0	3,76	4,61	15,93
Selladora	1	1	1,12	0,69	0,77	0,77	0,6	1,38	4,61	2,93
Mesa de trabajo 2	3	4	1,5	0,70	1,05	4,2	1,0	4,70	4,61	29,86
<b>Superficie total m<sup>2</sup></b>										<b>112</b>

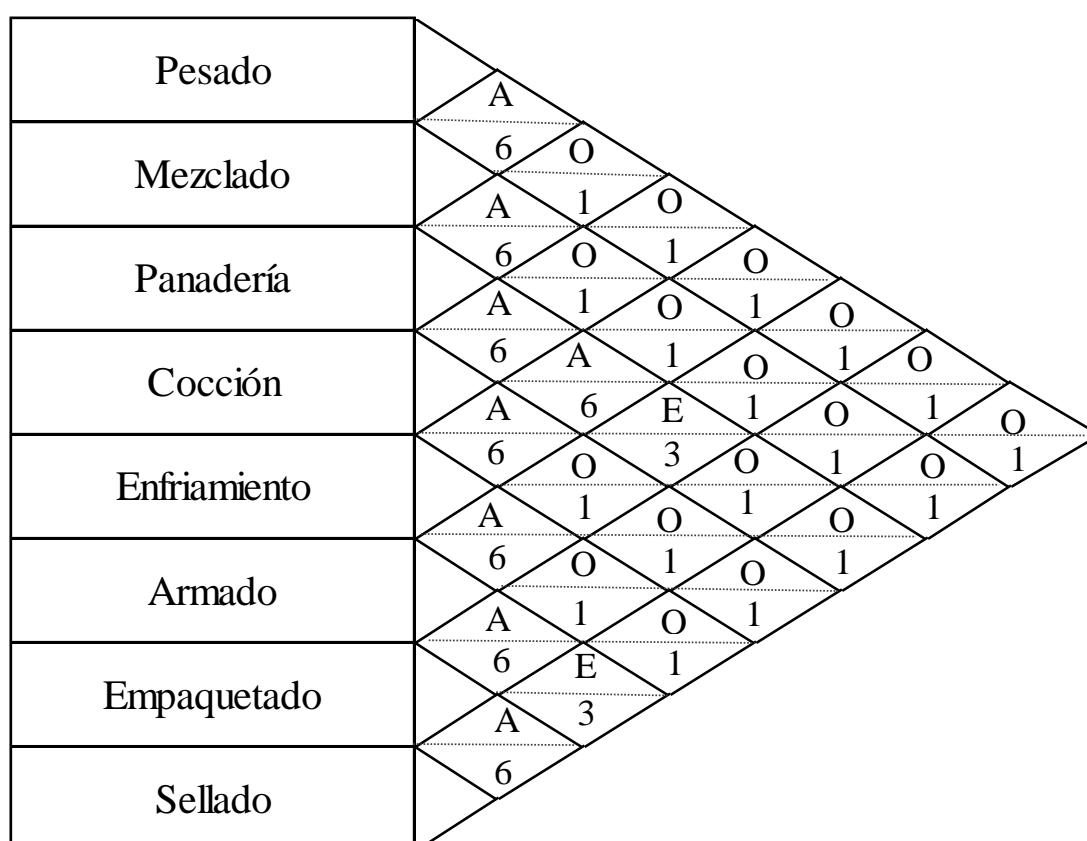
**K**                    **0,83**

$$K = \frac{1,7 \text{ m}}{2 * 0,96} = 0,83$$

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

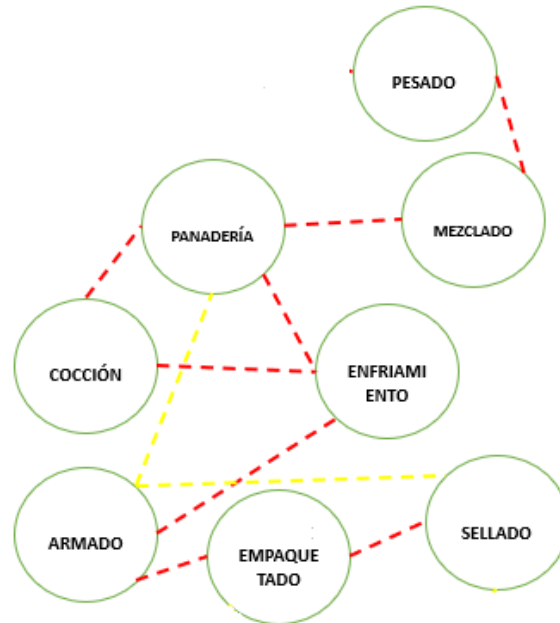
Elaboración: Propia

## Anexo 20. Matriz triangular de actividades



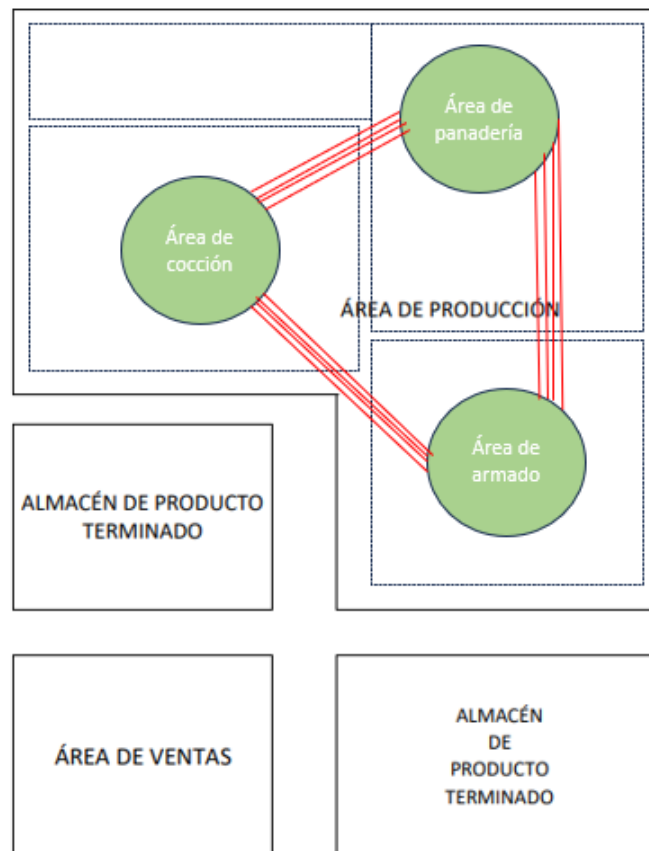
Elaboración: Propia

### Anexo 21. Diagrama relacional de actividades



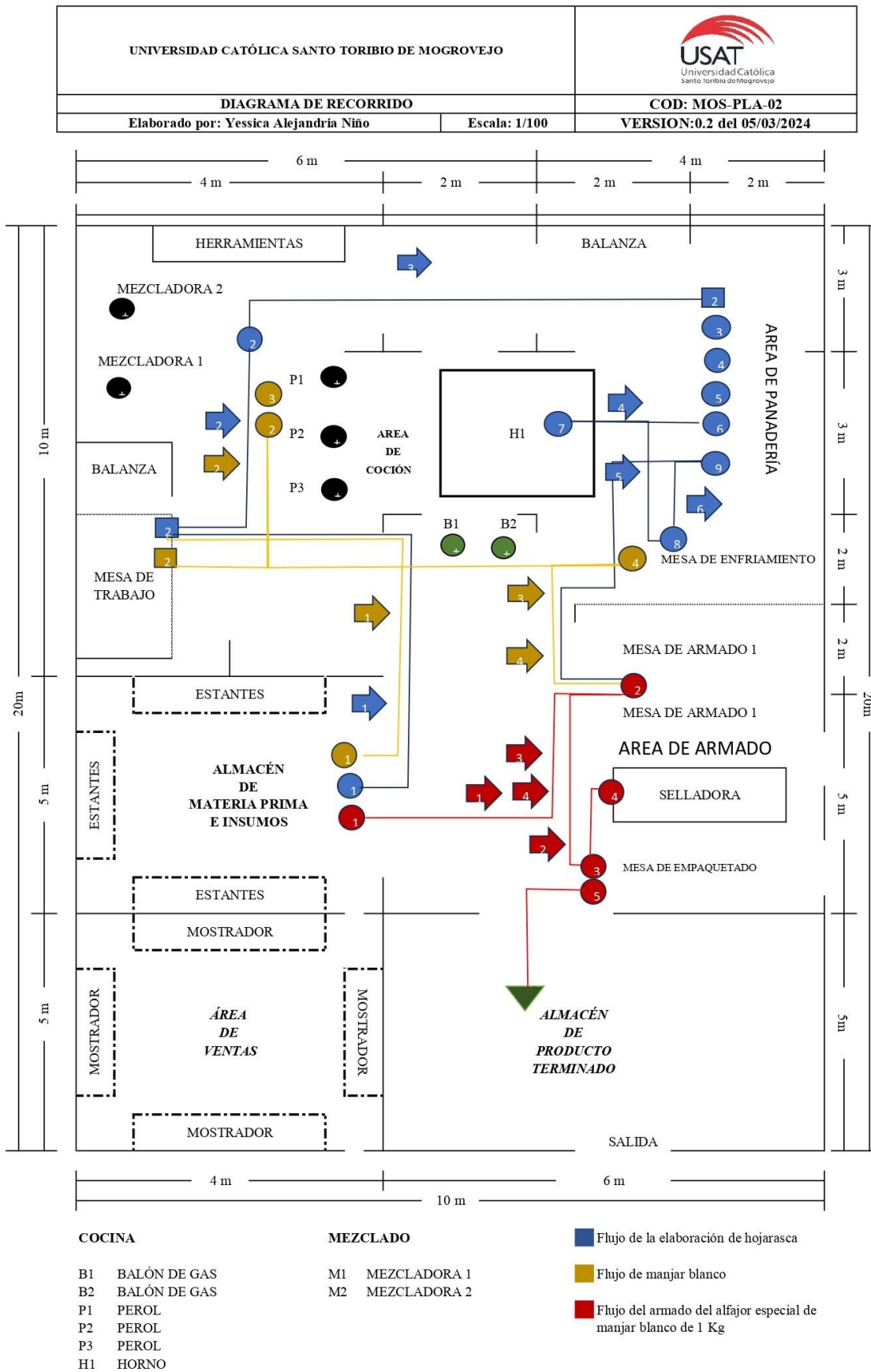
Elaboración: Propia

### Anexo 22. Diagrama relacional de espacios



Elaboración: Propia

### Anexo 23. Plano mejorado con la redistribución



Elaboración: Propia

#### Anexo 24. Nuevos tiempos de transporte en la elaboración de hojarasca

N° Transporte	Tiempo (segundos)	Distancia actual (metros)	Razón de mov, (s/m)	Tiempo mejora(segundos)	Distancia mejorada (metros)
1	657	15	43,77	263	6
2	71	2	35,74	179	5
3	71	12	5,96	48	8
4	77	4	19,18	77	4
5	60	13,5	4,44	13	3
6	145	11,5	12,61	50	4
7	350	11	31,82	95	3

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

#### Anexo 25. Nuevos tiempos de transporte en la elaboración de manjar blanco

N° Transporte	Tiempo (segundos)	Distancia actual (metros)	Razón de mov, (s/m)	Tiempo mejora(segundos)	Distancia mejorada (metros)
1	660	6	110	440	4
2	71,2	6	11,87	47	4
3	141	7,5	18,8	38	2
4	362	7	51,71	103	2

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

#### Anexo 26. Nuevos tiempos de transporte para el armado de producto final

N° Transporte	Tiempo (segundos)	Distancia actual (metros)	Razón de mov, (s/m)	Tiempo mejora(segundos)	Distancia mejorada (metros)
1	246	6	40,94	164	4,0
2	55	9	6,11	18	3,0
3	67	2	33,50	84	2,5
4	67	2	33,50	84	2,5
5	657	15	43,77	131	3,0

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

#### Anexo 27. Tiempo estándar de la elaboración de hojarasca

Actividades	Tiempo promedio (s)	Factor de calificación	Tiempo normal (s)	Factor suplementos (%)	Tiempo estándar (s)
Recepción de la materia prima	445	0,84	374	7%	400
Transporte a pesado	263				263
Selección y gramaje de insumos a utilizar	456	0,84	383	7%	410
Transporte a mezclado	179				179

Mezclado y homogenizado	498	0,84	418	7%	447
Transporte al área de panadería	48				48
Fermentación y reposo	551	0,84	463	0%	463
Pesado de la masa	135	0,84	113	7%	121
Toma de herramientas	330	0,84	277	7%	297
Laminado de la masa	2 752	0,84	2 312	13%	2 612
Formado de la masa	1 448	0,84	1 216	13%	1 375
Montado de la masa	3 99	0,84	336	9%	366
Transporte al área de cocina	77				77
Horneado	593	0,84	498	7%	533
Transporte a enfriamiento	13				13
Enfriamiento de la galleta	407				407
Transporte al área de panadería	50				50
Toma de moldes	433	0,84	364	7%	389
Moldeado e inspección	191	0,84	160	7%	171
Transporte al área de armado	95				95
<b>TOTAL</b>					<b>8 715</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

#### Anexo 28. Tiempo estándar de la elaboración de manjar blanco

Actividades	Tiempo promedio (s)	Factor de calificación	Tiempo normal (s)	Factor suplementos (%)	Tiempo estándar (s)
Recepción de la materia prima	438	0,84	368	7%	394
Transporte a pesado	440				440
Pesado de insumos a utilizar	413	0,84	347	7%	371
Transporte al área de cocina	47				47
Mezclado y homogenizado	240	0,84	202	7%	216
Cocción del manjar	2 823	0,84	2 371	16%	2 751
Transporte a enfriamiento	38				38
Enfriamiento a temperatura ambiente	1 704				1 704
Transporte al área de armado	103				103
Almacenado	1 215	0,84	1 021	7%	1 092
<b>TOTAL</b>					<b>7 155</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

**Anexo 29. Tiempo estándar del armado**

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo promedio (s)</b>	<b>Factor de calificación</b>	<b>Tiempo normal (s)</b>	<b>Factor suplementos (%)</b>	<b>Tiempo estándar (s)</b>
Recepción de la materia prima	438	0,84	368	7%	394
Transporte a la mesa de armado y pesado	164				164
Armado y pesado	170	0,84	143	9%	156
Transporte a la mesa de empaquetado	18				18
Embalaje	413	0,84	347	7%	371
Transporte al sellado	84				84
Sellado	183	0,84	154	7%	164
Transporte a empaquetado	84				84
Empaquetado e inspección	999	0,84	839	9%	915
Transporte al almacén	131				131
<b>TOTAL</b>					<b>2 481</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

**Anexo 30. Disminución de costos de materia prima**

<b>Costo (S/.)</b>	
Manjar	4,35
Galleta	1,09
Caja	1,82
Mano de obra	2,43
Otros (luz, agua)	2,58
<b>TOTAL</b>	<b>12,27</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

**Anexo 31. Depreciación del sistema de enfriamiento**

<b>Equipo/Componente</b>	<b>Precio</b>	<b>Años de vida útil</b>	<b>Depreciación total anual</b>
<b>Máquina</b>	S/ 57 930,00	10	S/ 5 213, 70
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 5 213, 70</b>

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes

Elaboración: Propia

## Anexo 32. Cursograma Analítico con mejoras de la elaboración de hojarasca

UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ELABORACIÓN DE HOJARASCA	OPERACIÓN			●		9			
		TRANSPORTE			➡		7			
FECHA	16/09/2024	DEMORA			⦿		2			
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN			■		2			
COMENTARIOS:		ALMACÉN			▼		0			
		TIEMPO(SEG)					8715			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Símbolo					TIEMPO MEJORA (seg)	DISTANCIA MEJORADA (metros)	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN	
	●	➡	⦿	■	▼					
Recepción de la materia prima	●					400		Operación	1	
Transporte a pesado	●	➡				263	6	Transporte	1	
Selección y gramaje de insumos a utilizar				■		410		Inspección	1	
Transporte a mezclado	●	➡				179	5	Transporte	2	
Mezclado y homogenizado	●					447		Operación	2	
Transporte al área de panadería	●	➡				48	8	Transporte	3	
Fermentación y reposo	●					463		Operación	3	
Pesado de la masa				■		121		Inspección	2	
Toma de herramientas			⦿			297		Demora	1	
Laminado de la masa	●					2612		Operación	4	
Formado de la masa	●					1375		Operación	5	
Montado de la masa	●					366		Operación	6	
Transporte al área de cocina	●	➡				77	4	Transporte	4	
Horneado	●					533		Operación	7	
Transporte a enfriamiento	●	➡				13	3	Transporte	5	
Enfriamiento de la galleta	●					407		Operación	8	
Transporte al área de panadería	●	➡				50	4	Transporte	6	
Toma de moldes				⦿		389		Demora	2	
Moldeado e inspección	●					171		Operación	9	
Transporte al área de armado	●	➡				95	3	Transporte	7	
RESUMEN	CANTIDAD	9	7	2	2	0				
	TIEMPO TOTAL	6773	725	686	531		8715			
	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL						
	Operación	9	6773	8715						
	Transporte	7	725							
	Demora	2	686							
	Inspección	2	531							
	Almacén	0	0							

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Elaboración de hojarasca	$= \frac{7\ 305}{8\ 715} \times 100 = 84\%$	$= \frac{1\ 411}{8\ 715} \times 100 = 16\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores  
Elaboración: Propia

**Anexo 33. Cursograma Analítico con mejoras de la elaboración de manjar blanco**

UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO	OPERACIÓN			●		4			
		TRANSPORTE			➔		4			
FECHA	16/09/2024	DEMORA			⬛		0			
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN			■		1			
		ALMACÉN			▼		1			
COMENTARIOS:		TIEMPO(SEG)					7155			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Símbolo					TIEMPO MEJORA (seg)	DISTANCIA MEJORADA (metros)	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN
		●	➔	⬛	■	▼				
Recepción de la materia prima		●						Operación	1	
Transporte a pesado		●	➔			394		Transporte	1	
Pesado de insumos a utilizar					●	440	4	Inspección	1	
Transporte al área de cocina			➔			371		Transporte	2	
Mezclado y homogenizado		●				47	4	Operación	2	
Cocción del manjar		●				216		Operación	3	
Transporte a enfriamiento			➔			2751		Transporte	3	
Enfriamiento a temperatura ambiente		●				38	2	Operación	4	
Transporte al área de armado			➔			1704		Transporte	4	
Almacenado					●	103	2	Almacén	1	
RESUMEN	CANTIDAD	4	4	0	1	1				
	TIEMPO TOTAL	5064	628	0	371	1092	7155			
		ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL					
		Operación	4	5064	7155					
		Transporte	4	628						
		Demora	0	0						
		Inspección	1	371						
		Almacén	1	1092						

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Elaboración de manjar blanco	$= \frac{5435}{7155} \times 100 = 80\%$	$= \frac{1721}{7155} \times 100 = 20\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores  
Elaboración: Propia

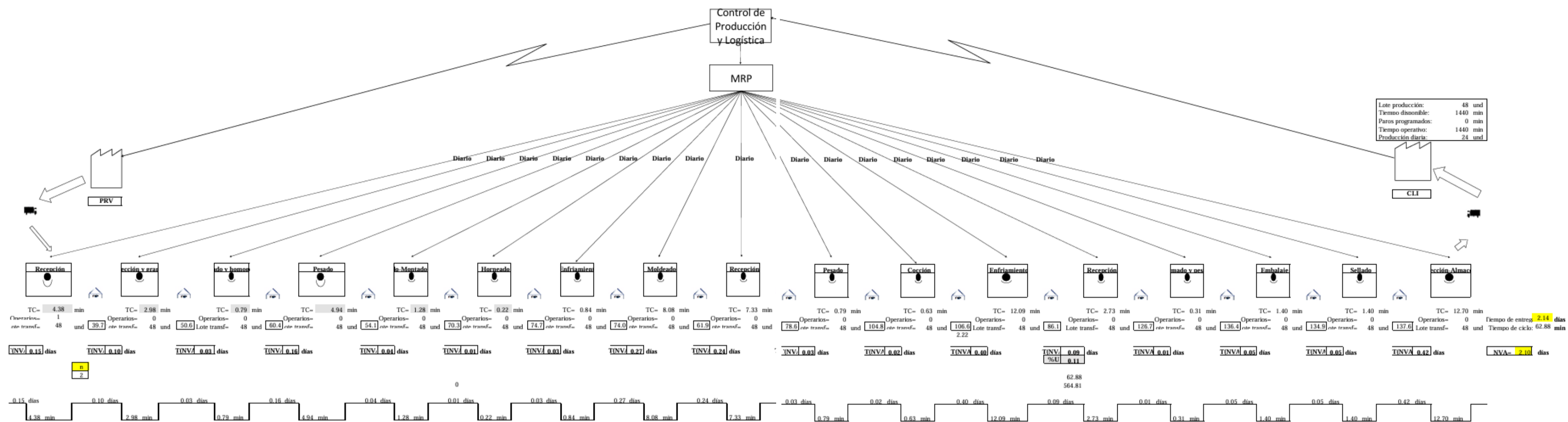
**Anexo 34. Cursograma Analítico con mejoras del armado**

UBICACIÓN	PLANTA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD					MÉTODO ACTUAL			
ACTIVIDAD	ELABORACIÓN DEL ARMADO	OPERACIÓN			●		5			
		TRANSPORTE			➔		5			
FECHA	16/09/2024	DEMORA			⬛		0			
OPERADOR	Empresa	INSPECCIÓN			■		0			
		ALMACÉN			▼		0			
COMENTARIOS:		TIEMPO(SEG)					2481			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Símbolo					TIEMPO MEJORA (seg)	DISTANCIA MEJORADA (metros)	TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE OPERACIÓN
		●	➔	⬛	■	▼				
Recepción de la materia prima		●						Operación	1	
Transporte a la mesa de armado y pesado		●	➔			394		Transporte	1	
Armado y pesado		●				164	4	Operación	2	
Transporte a la mesa de empaquetado			➔			156		Transporte	2	
Embalaje		●				18	3	Operación	3	
Transporte al sellado			➔			371		Transporte	3	
Sellado		●				84	3	Operación	4	
Transporte a empaquetado			➔			164		Transporte	4	
Empaquetado e inspección		●				84	3	Operación	5	
Transporte al almacén			➔			915		Transporte	5	
RESUMEN	CANTIDAD	5	5	0	0	0				
	TIEMPO TOTAL	2000	481	0	0	0	2481			
		ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	TOTAL					
		Operación	5	2000	2481					
		Transporte	5	481						
		Demora	0	0						
		Inspección	0	0						
		Almacén	0	0						

Tipo de proceso	Actividades productivas	Actividades improductivas
Armado del alfajor especial manjar blanco de 1 kg	$= \frac{2000}{2481} \times 100 = 81\%$	$= \frac{481}{2481} \times 100 = 19\%$

Fuente: Empresa productora de alfajores  
Elaboración: Propia

Anexo 35. VSM con todas las mejoras



	Descripción	Tiempo (s) (U: Unidad, L:Lote)	Tiempo (min) (U: Unidad, L:Lote)	Operarios	Lote de transferencia
OP1	Recepción de la materia prima	400	6.67	1	48
T1	Transporte a pesado	263	4.38	0	48
OP2	Selección y gramaje de insumos a utilizar	410	6.83	0	48
T2	Transporte a mezclado	179	2.98	0	48
OP3	Mezclado y homogenizado	447	7.45	0	48
T3	Transporte al área de panadería	48	0.79	0	48
OP4	Fermentación y reposo	463	7.71	0	48
OP5	Pesado de la masa	121	2.02	0	48
E1	Toma de herramientas	297	4.94	0	48
OP6	Laminado de la masa	2612	43.54	0	48
OP7	Formado de la masa	1375	22.91	0	48
OP8	Montado de la masa	366	6.10	0	48
T4	Transporte al área de cocina	77	1.28	0	48
OP9	Horneado	533	8.88	0	48
T5	Transporte a enfriamiento	13	0.22	0	48
OP10	Enfriamiento de la galleta	407	6.78	0	48
T6	Transporte al área de panadería	50	0.84	0	48
E2	Toma de moldes	389	6.49	0	48
OP11	Moldeado e inspección	171	2.85	0	48
T7	Transporte al área de armado	95	1.59	0	48
OP12	Recepción de la materia prima	394	6.56	1	48
T8	Transporte a pesado	440	7.33	0	48
OP13	Pesado de insumos a utilizar	371	6.18	0	48
T9	Transporte al área de cocina	47	0.79	0	48
OP14	Mezclado y homogenizado	216	3.60	0	48
OP15	Cocción del manjar	2751	45.85	0	48
T10	Transporte a enfriamiento	38	0.63	0	48
OP16	Enfriamiento a temperatura ambiente	1704	28.39	0	48
AL1	Transporte al área de armado-Almacenado	725	12.09	0	48
OP17	Recepción de la materia prima	394	6.56	1	48
T11	Transporte a la mesa de armado y pesado	164	2.73	0	48
OP18	Armado y pesado	156	2.60	0	48
T12	Transporte a la mesa de empaquetado	18	0.31	0	48
OP19	Embalaje	371	6.19	0	48
T13	Transporte al sellado	84	1.40	0	48
OP20	Sellado	164	2.74	0	48
T14	Transporte a empaquetado	84	1.40	0	48
E3	Inspección- Almacenado	762	12.70	0	48
	<b>TOTAL</b>	17597	293	3	48

Fuente: Empresa productora de alfajores gigantes  
Elaboración: Propia

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

## **PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DEL ALFAJOR GIGANTE ESPECIAL DE MANJAR BLANCO DE 1 KG**

**CODIGO: EP-PROC-001**

### 1. OBJETIVO:

El objetivo de este procedimiento es establecer las pautas y pasos a seguir para la producción estandarizada del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg, asegurando los altos estándares de calidad, consistencia y eficiencia del proceso, así como también mejorando la productividad del proceso.

### 2. ALCANCE:

El alcance de este procedimiento abarca todas las etapas de producción del alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg en la planta de producción.

### 3. DEFINICIONES:

- **Alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg:** Producto final compuesto por dos capas de galletas, llamadas hojarascas con relleno de manjar blanco.
- **Relleno: Sustancia:** En este caso manjar blanco, que se utiliza para unir las capas de hojarascas.
- **Procedimiento:** En la fabricación del alfajor gigante, el procedimiento describe las instrucciones detalladas, paso a paso, que el personal debe seguir para realizar cada etapa de la producción de manera estandarizada y eficiente.
- **Proceso de producción:** Pasos y operaciones que se llevan a cabo de manera continua y coordinada para transformar los insumos (ingredientes) en el producto final (alfajor gigante).

### 4. RESPONSABILIDADES:

- **Maestro panadero:** Determina la cantidad de ingredientes necesarios, el tiempo de cocción y los métodos específicos a emplear para la elaboración de la hojarasca dentro del proceso.
- **Cocinero:** Se encarga de la preparación del relleno del alfajor gigante especial de manjar blanco, interviniendo en la elaboración del manjar blanco.
- **Ayudante del proceso:** Brinda ayuda en las diferentes etapas del proceso, como extender la masa, mover equipos y utensilios, y proporcionar asistencia general según sea necesario. Además, se encarga de llevar a cabo el embalaje, sellado y empaquetado del producto final.

### 5. DESARROLLO:

Ítem	Descripción	Responsable
1	Recepción y verificación de calidad de las materias primas específicas para el alfajor gigante especial de manjar blanco de 1 kg. (Formato 1)	Maestro panadero
2	Si la calidad de materia prima es adecuada para el proceso se transporta al almacén de materia prima.	Ayudante del proceso
3	Asegurar la calibración adecuada de los equipos (Formato 2) y garantizar la completa limpieza (Formato 3) de dichos equipos para dar comienzo a la producción del alfajor gigante.	Ayudante del proceso
4	Medición exacta de los insumos según la receta, junto con la preparación de ingredientes para la elaboración de hojarasca y manjar blanco. (Formato 4)	Maestro panadero Cocinero

5	Mezclado y homogeneizado para la integración de los componentes durante 8 min, logrando una homogeneización completa de la masa. Se verifica visualmente la consistencia para asegurar la uniformidad y se realizan pruebas de textura para ajustar la mezcla si es necesario, realizando toma de tiempos. (Formato 5)	Maestro panadero
6	Fermentación y reposo para la masa antes de su uso, para mejorar la textura y consistencia final del producto de hojarasca durante 9 min. Este procedimiento garantiza la calidad deseada en el resultado final.	Maestro panadero
7	Pesado de la masa, verificar visualmente mediante la balanza que cada porción tenga el peso exacto según las especificaciones establecidas. (Formato 6)	Maestro panadero
8	Seleccionar las herramientas requeridas de acuerdo con el plan de producción y lista de tareas a realizar, llevar un registro de las herramientas utilizadas y su estado para fines de control de calidad y mantenimiento. (Formato 7)	Ayudante del proceso
9	Se realiza el laminado, formado y montado de la masa en el área de panadería con la finalidad de colocar en bandejas para el horneado de la hojarasca.	Maestro panadero
12	En el área de cocción, control de temperatura y tiempos para el horneado de la hojarasca y cocción del manjar blanco. (Formato 8)	Maestro panadero Cocinero
13	Una vez alcanzada la consistencia deseada, retirar del fuego y permitir que se enfríe la hojarasca como el manjar blanco.	Maestro panadero Cocinero
14	Seleccionar los moldes adecuados y en las dimensiones deseadas para el corte de la hojarasca, en este caso el molde en rectángulo.	Ayudante del proceso
15	Presionar el molde sobre la masa para cortar las formas deseadas de hojarasca, asegurándose de que estén bien definidas y no presenten daños o deformaciones.	Maestro panadero
16	Ensamblar las capas de galleta y manjar blanco para formar el alfajor gigante de acuerdo con las especificaciones establecidas, garantizar que cada unidad de alfajor gigante tenga el peso específico requerido.	Maestro panadero
17	Colocar los alfajores gigantes en pequeñas bolsas plásticas para luego ser selladas a calor.	Ayudante del proceso
18	Sellado a calor las bolsas plásticas para mantener la frescura y calidad del producto.	Ayudante del proceso
19	Colocar los alfajores gigantes en cajas o envases diseñados para su transporte y almacenamiento, verificando r la integridad del empaque, la precisión del peso y la calidad general.	Ayudante del proceso
20	Almacenar los alfajores gigantes en el almacén de producto terminado designada con condiciones controladas para preservar la frescura y la calidad del producto final.	Ayudante del proceso

## 6. FORMATOS

- **Formato 1:** Verificación de calidad de las materias primas (Anexo 1)
- **Formato 2:** Supervisión de la calibración de equipos (Anexo 2)
- **Formato 3:** Limpieza de maquinaria, equipos y herramientas (Anexo 3)
- **Formato 4:** Registro de pesado de los insumos según receta (Anexo 4)
- **Formato 5:** Control de tiempos de la uniformidad de la mezcla (Anexo 5)
- **Formato 6:** Registro del pesado de masa (Anexo 6)
- **Formato 7:** Registro de herramientas requeridas (Anexo 7)
- **Formato 8:** Registro del control de temperatura y tiempos para el horneado (Anexo 8)

## 7. ANEXOS

## Anexo 1. Verificación de calidad de las materias primas

EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE								Código: PROC-FORM-001
								Versión: 01
LISTA DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA								Fecha: .../.../2025
								Página 1 de 1
Nº	Materia prima	Marca/proveedor	Cantidad	Fecha de vencimiento	Fecha de revisión	Estado del envase	Documentación y etiquetado	OBSERVACIONES

## Anexo 2. Supervisión de la calibración de equipos

EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE							Código: PROC-FORM-002
							Versión: 01
SUPERVISIÓN DE LA CALIBRACIÓN DE EQUIPOS							Fecha: .../.../2025
							Página 1 de 1
Nº	Equipo	Marca	Código	Última calibración	Próxima calibración	Responsable	OBSERVACIONES

## Anexo 3. Limpieza de maquinaria, equipos y herramientas

EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE							Código: PROC-FORM-003
							Versión: 01
LIMPIEZA DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							Fecha: .../.../2025
							Página 1 de 1
Nº	Maquinaria/Equipo/Herramienta	Marca	Código	Fecha de limpieza	Producto de limpieza	Responsable	OBSERVACIONES
1	Horno						
2	Mezcladora						
3	Mesas de trabajo						
4	Peroles						
5	Balanza						
6	Bandejas						
7	Utensilios de cocina						

## Anexo 4. Registro de pesado de los insumos según receta

EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE							Código: PROC-FORM-003
							Versión: 01
REGISTRO DE PESADO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS							Fecha: .../.../2025
							Página 1 de 1
Nº	Materia prima/Insumo	Cantidad requerida	Cantidad utilizada	g/kg/L	Diferencia	Responsable	OBSERVACIONES
1	Azúcar						
2	Leche						
3	Bicarbonato						
4	Harina						
5	Manteca						
6	Huevos						
7	Amoniaco						
8	Químicos de duración						

## Anexo 5. Control de tiempos de la uniformidad de la mezcla

EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE					Código: PROC-FORM-003
					Versión: 01
CONTROL DE TIEMPOS DE LA UNIFORMIDAD DE MEZCLA					Fecha: .../.../2025
					Página 1 de 1
Nº	Actividad de Mezcla/Homogeneizado	Hora de inicio	Hora final	Cumplimiento	OBSERVACIONES
1					
2					

### Anexo 6. Registro del pesado de masa

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE</b>			Código: PROC-FORM-003
			Versión: 01
<b>REGISTRO DEL PESADO DE MASA</b>			Fecha: .../.../2025
			Página 1 de 1
N°	Etapa de Producción	Peso de la masa (Kg)	OBSERVACIONES

### Anexo 7. Registro de herramientas requeridas

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE</b>					Código: PROC-FORM-007
					Versión: 01
<b>REGISTRO DE HERRAMIENTAS NECESARIAS</b>					Fecha: .../.../2025
					Página 1 de 1
N°	Herramientas	Cantidad Requerida	Cantidad Disponible	Estado	OBSERVACIONES
1	Espátula				
2	Moldes				
3	Rodillo				
4	Cuchillo				
5	Termómetro				
6	Bandejas				

### Anexo 8. Registro del control de temperatura y tiempos para el horneado

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE ALFAJORES GIGANTES - LAMBAYEQUE</b>							Código: PROC-FORM-008
							Versión: 01
<b>REGISTRO DEL CONTROL DE TEMPERATURA Y TIEMPOS EN EL HORNEADO</b>							Fecha: .../.../2025
							Página 1 de 1
N°	Etapa del horneado	Temperatura requerida (°C)	Temperatura real (°C)	Tiempo requerido (°C)	Tiempo real (°C)	Cumplimiento	OBSERVACIONES

Fuente: Empresa productora de alfajores

Elaboración: Propia