

**Propuesta de diseño de planta para la empresa Gusticos Light ubicada en el
Municipio de Ciénaga, Magdalena.**



Jeinie Paola Cabana Mozo, Carlos Andrés Cuevas Alcázar

Mayo de 2023

Universidad Antonio Nariño

Magdalena

Propuesta de diseño de planta para la empresa Gusticos Light ubicada en el ii
Municipio de Ciénaga, Magdalena.

Jeinie Paola Cabana Mozo, Carlos Andrés Cuevas Alcázar

Mayo de 2023

Universidad Antonio Nariño

Magdalena

Nota de Aceptación

Nombre y firma jurado 1

Nombre y firma jurado 2

Nombre y firma presidente

Nombre y firma secretario

Estimados lectores,

En este momento tan importante de mi vida, me siento profundamente agradecido por todas las personas que me han brindado su apoyo incondicional durante mi carrera universitaria y en la realización de mi tesis de grado. Quiero expresar mi gratitud a cada uno de ellos de la siguiente manera:

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de estudiar Ingeniería Industrial. A mis padres, Juan Carlos Cuevas y Tatiana Patricia Alcázar, por su amor y total apoyo en todas las decisiones que he tomado en mi vida, También a mi abuela Carmen Alcázar quien ha sido mi más grande motor para seguir adelante en este contante proceso de superación personal.

Quiero expresar mi gratitud a mis hermanos Juan Cuevas y Luis Cuevas por su apoyo incondicional en todo momento, y a mis amigos de la universidad, Maykol Morelli, Andrea López, Selena Gutiérrez y William Zúñiga, por su compañía, consejos y por haber sido un gran apoyo durante estos años de estudio. Por trabajar conmigo para la realización de este trabajo, me gustaría agradecer a mi compañera de tesis Jeinnie Cabana.

Por último, agradecer a la empresa Gusticos Light por permitirme suministrar los datos necesarios para llevar a cabo este proyecto y por su colaboración en la investigación del proceso de producción en comida saludable.

A todos y cada uno de ustedes, gracias por haber sido parte de mi vida y por haberme brindado su apoyo incondicional en este camino que he recorrido.

En el presente trabajo de investigación, cuyo objetivo es proponer un diseño de planta para la empresa Gusticos Light ubicada en Ciénaga Magdalena, empresa dedicada a la producción de Repostería se realizó la matriz DOFA para diagnosticar diferentes aspectos de la empresa y un análisis de la situación actual para reconocer las Causas-Efectos; se procedió a realizar el diseño de la planta utilizando el método Guerchet y SLP para determinar las áreas requeridas en el diseño con el fin de aumentar el nivel de productividad, se utilizó el programa de diseño CORELAP que arrojó el diseño más adecuado para la distribución, ya obtenido el diseño se realiza el presupuesto total de la propuesta de diseño reconociendo los gastos que genera la adecuación del lugar, las herramientas y utensilios que se van a utilizar finalmente se realizó un análisis de Costo-Benéfico que nos logró garantizar la viabilidad de la propuesta de diseño con un x% (equis porcentaje).

Palabras Clave: productividad, diseño de planta, distribución.

In the present research work, whose objective is to propose a plant design for the Gusticos Light company located in Ciénaga Magdalena, a company dedicated to the production of Confectionery, the SWOT matrix was made to demonstrate different aspects of the company and an analysis of the situation. current to recognize the Causes-Effects; The design of the plant was carried out using the Guerchet and SLP method to determine the areas required in the design in order to increase the level of productivity, the CORELAP design program was used, which yielded the most appropriate design for the distribution. The design was already obtained, the total budget of the design proposal was made, recognizing the expenses generated by the adaptation of the place, the tools and utensils that are going to be used, finally, a Cost-Benefit analysis was carried out that modified us to guarantee the viability of the design proposal with x% (equis percentage).

Keywords: productivity, plant design, distribution.

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	3
2.1. Formulación del problema	6
3. Justificación	7
3.1. Justificación Práctica	8
3.2. Justificación Teórica.....	9
3.3. Justificación Metodológica	9
4. Objetivos.....	10
4.1. Objetivo General	10
4.2. Objetivos Específicos	10
5. Marco Referencial	11
5.1. Antecedentes de la investigación	11
5.2. Marco Teórico	15
5.2.1. Diseño de planta:	15
5.2.2. Software de simulación.....	17
5.2.3. Técnicas para la recolección de datos.....	19
5.3. Marco Conceptual	21
5.4. Marco Geográfico.....	25
6. Diseño Metodológico	28
6.1. Tipo y Enfoques de Investigación	28
6.2. Recolección y Análisis de Datos.....	28
6.3. Unidad de Estudio o Muestra.....	29
6.4. Fases y Actividades Metodológicas	30
7. Desarrollo y resultados del primer objetivo específico	31
7.1. Descripción de la empresa	31
7.2. Tipos de material y herramientas para la recolección de información	32
7.3. Estructura Organizacional.....	33
7.3.1. Descripción de los cargos.....	34
7.4. Producción actual	35
7.4.1. Proceso de elaboración del producto	35
7.4.2. Áreas utilizadas	37
7.5. Diagrama de Ishikawa	41
7.6. Matriz DOFA	42
Tabla 1. Matriz DOFA.....	42
7.7. Diagrama de Pareto	43
8. Desarrollo y resultados del segundo objetivo específico	44
8.1. Requerimiento del proceso	44
8.2. Diseño de la distribución en planta	45
8.2.1. Análisis producto-cantidad.....	45
8.2.2. Análisis del recorrido de los productos.....	45
8.2.3. Áreas requeridas	48
Tabla 2. Áreas requeridas en el nuevo diseño.....	48
8.2.3. Espacios requeridos	48
Tabla 3. Superficie ocupada.....	49

Tabla 4.	Coeficiente K.....	50viii
Tabla 5.	Superficies parciales	50
Tabla 6.	Área total.....	51
8.3.	Método SLP (Systematic Layout Planing)	51
8.3.1.	Análisis de relación entre actividades.....	51
8.3.2.	Desarrollo del diagrama relacional de actividades	53
8.3.3.	Diagrama relacional de espacios	54
8.4.	Corelap.....	55
9.	Desarrollo y resultados del tercer objetivo especifico	64
9.1.	Elementos requeridos para las modificaciones propuestas y los costos asociados.....	64
9.1.1.	Instalaciones	65
Tabla 7.	Presupuesto de instalaciones	65
9.1.2.	Maquinaria y utensilios.....	66
Tabla 8.	Presupuesto de maquinas y utensilios.....	67
Tabla 9.	Presupuesto total.....	67
9.2.	Capacidad y utilidades de la producción	68
Tabla 10.	Capacidad y utilidad anual de la producción.....	69
9.3.	Costos directos e indirectos de fabricación.....	70
Tabla 11.	Costos directos de fabricación.....	71
Tabla 12.	Costos indirectos de fabricación.....	72
9.4.	Financiación	Error! Bookmark not defined.
Tabla 13.	Financiaión del diseño	Error! Bookmark not defined.
Tabla 14.	Ingresos libres de la empresa.....	Error! Bookmark not defined.
10.	Conclusiones	78
11.	Recomendaciones	79
12.	Lista de referencias	80
13.	Anexos	84

Figura 1. <i>Símbolos del diagrama de procesos</i>	22
Figura 2. <i>Símbolos del diagrama de flujo</i>	23
Figura 3. <i>Fachada de la empresa</i>	26
Figura 4. <i>Ubicación geográfica</i>	27
Figura 5. <i>Tabla de fases y actividades metodológicas</i>	30
Figura 6. <i>Organigrama</i>	34
Figura 7. <i>Diagrama de procesos</i>	39
Figura 8. <i>Diagrama de flujo</i>	40
Figura 9. <i>Diagrama de Ishikawa</i>	41
Figura 10. <i>Diagrama de Pareto</i>	43
Figura 11. <i>Cursograma analítico</i>	47
Figura 12. <i>Parámetros</i>	52
Figura 13. <i>Tabla de motivos</i>	52
Figura 14. <i>Diagrama de relación de actividades</i>	53
Figura 15. <i>Diagrama de relación de actividades</i>	54
Figura 16. <i>Diagrama relacional de espacios</i>	55
Figura 17. <i>Planteamiento del software CORELAP 01, departamentos y sus dimensiones</i>	56
Figura 18. <i>Planteamiento del software CORELAP 01, relación entre departamentos</i>	57
Figura 19. <i>Planteamiento TCR del software CORELAP 01</i>	58
Figura 20. <i>Distribución de planta según CORELAP P1</i>	59
Figura 21. <i>Distribución de planta con áreas según CORELAP P1</i>	60
Figura 22. <i>Distribución en planta según SLP mejorada</i>	61
Figura 23. <i>Diseño de planta propuesto</i>	62

1. Introducción

En los últimos años, la sociedad ha venido tomando conciencia de la importancia de mantener un estilo de vida saludable y, por ende, dentro de ese proceso ha enfocado su accionar en llevar una alimentación beneficiosa y equilibrada; lo cual, ha contribuido a que la industria de repostería saludable esté en constante crecimiento. Dentro de esas empresas que han incursionado en la industria de repostería saludable, destacamos a la repostería Gusticos Light, que se ha encaminado en ofrecer opciones saludables y deliciosas que satisfacen las necesidades de sus clientes; lo cual, ha llevado a un aumento en la demanda de sus productos. No obstante, la falta de instalaciones adecuadas para la producción ha restringido su capacidad de satisfacer la demanda y aumentar su productividad.

Partiendo de los planteamientos expuestos anteriormente, el presente proyecto busca diseñar una planta que permita mejorar la productividad de la empresa, optimizando los tiempos de producción y, la distribución del espacio en planta. Para lograr dicho propósito, se ha utilizado el método de la espina de pescado para evaluar la situación actual de la empresa y determinar las áreas que necesitan mejoras. De igual modo, se ha efectuado un estudio de antecedentes en diferentes lugares del mundo para establecer la viabilidad del diseño en el sector y analizar proyectos similares.

En términos generales, el diseño de planta se enfocará en la creación de un espacio de producción eficiente, que facilite la preparación de los productos de manera ágil y efectiva. Sin dejar de lado, la calidad de los productos, la seguridad en el proceso de producción y la comodidad de los trabajadores.

En fin, el principal objetivo de la presente propuesta es diseñar una planta de producción para una empresa de repostería, que permita mejorar la productividad y satisfacer la demanda creciente de sus productos. Para ello, se han puesto en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería industrial, se ha realizado un análisis exhaustivo de la situación actual de la empresa y de proyectos similares en el sector. Se espera que este diseño de planta permita a la empresa aumentar su producción y consolidarse como líder en el mercado de repostería saludable.

Es importante mencionar que la presente propuesta se enfoca en la creación de diseño de una planta, local o instalación; el cual, va en concordancia con la línea de investigación en la Gestión de la Productividad y la sub línea del proyecto en el Diseño de sistemas productivos.

2. Planteamiento del problema

Actualmente, el negocio de repostería es cada vez más exigente, esto debido a la globalización que ha creado diversos retos competitivos que encaminan a las organizaciones productivas a indagar soluciones para optimizar sus procesos y brindar productos y servicios con altísimas condiciones de calidad. Es indudables que la capacidad de las empresas para competir debe ir aumentando; en ese sentido, Santiago (2010), expone que las empresas deben implementar procesos de tecnificación que le permitan desarrollar sistemas de producción más competentes. El diseño de plantas industriales según De la Rosa (s.f), cobra importancia, ya que éste puede incidir en el éxito o fracaso de una entidad. Por lo tanto, hay que considerar varios factores que ayuden a la ejecución de dicha planta, entre los que se pueden mencionar, la ubicación de la planta y demás factores socioeconómicos, culturales y legales. Implementar adecuadamente una planta, lleva a una reducción de costos por flujos de transporte innecesarios y logra optimizar el producto o servicio que se esté ofreciendo.

Cabe considerar por otra parte, que los procesos de repostería y pastelería se ejecutan igual que cualquier otro proceso, cada uno de ellos posee una entrada, actividades a desarrollar y una salida. En tal sentido, es probable que en un inicio los procesos se puedan desarrollar de forma eficiente, pero la tarea ardua es lograr que dichos procesos se mantengan a ese ritmo y nivel esperado durante años, de ahí, la necesidad de las empresas por implementar un diseño de planta que ayude a cumplir con dicha tarea. A propósito, la presente propuesta busca contribuir con la problemática enfocada en la necesidad de mejorar los procesos productivos y de calidad de la empresa Gusticos Light,

una empresa de repostería saludable que presenta limitaciones relacionadas con el espacio en el que actualmente trabajan y el tiempo estimado de elaboración de sus productos. La empresa busca expandir su presencia en el mercado y competir en nuevas zonas, por lo que necesita un local que le permita mejorar la calidad de sus productos, optimizar el tiempo de producción y aumentar su capacidad de atención al cliente.

En la actualidad, la empresa no cuenta con un local fijo donde puedan producir sus postres, lo que limita su capacidad de producción de los productos. Además, el espacio de trabajo es reducido, afectando la movilidad del personal al realizar sus actividades y, dificulta la implementación de maquinaria que acelere la fabricación. La falta de espacio y maquinaria adecuada también genera una baja productividad y un tiempo de producción elevado para todos sus productos. Con el propósito de dar solución a la problemática expuesta, se propone elaborar un diseño de planta que permita una distribución adecuada del espacio de trabajo y la incorporación de maquinaria que acelere la fabricación, lo que aumentaría la eficiencia del proceso de producción, disminuyendo el tiempo de elaboración y mejoraría la calidad de los productos. La propuesta de diseño de planta permitiría a Gusticos Light contar con un espacio mejor distribuido, una cocina más amplia y adecuada, la posibilidad de espacio para hornos nuevos y exclusivos para la producción de los postres y vitrinas con diseño minimalista.

De la misma forma, se evidencia la falta de máquinas que aceleran la fabricación, tal es el caso de un horno más grande, en donde el inconveniente actual es el uso de un horno convencional pequeño, lo que genera dificultades debido a que la demanda ha aumentado en el último semestre. De igual modo, se busca optimizar el tiempo de

producción, ya que actualmente, existe demora para la entrega de los productos a los clientes. Estos problemas, se hicieron evidentes durante la visita realizada a las instalaciones de la empresa, el día 17 de marzo del 2022. En dicha visita, también se estableció conversación con la propietaria la Señora Andrea López, quien expuso muchas de las problemáticas que se dan en el lugar de producción.

Resumiendo lo planteado, el problema que enfrenta la pastelería Gusticos Light se relaciona con su productividad y capacidad para atender a la demanda de clientes en un espacio de trabajo limitado. La empresa ha experimentado un rápido crecimiento en un corto periodo de tiempo gracias a su enfoque en productos saludables y atractivos para los consumidores, lo que ha llevado a los dueños a buscar expandirse a nuevas ubicaciones. Sin embargo, el espacio de trabajo actual es insuficiente para satisfacer las necesidades de la empresa, lo que ha afectado la productividad, los tiempos para cumplir con la entrega de pedidos, afectando por ende, la calidad del servicio prestado. En tal sentido, la implementación de un layout es crucial para abordar esta problemática. La planificación cuidadosa de la distribución de los equipos y el espacio de trabajo puede mejorar la eficiencia en la producción, reducir los tiempos de preparación de los productos y disminuir los riesgos laborales. Además, la implementación del método SLP permitiría una mejor reorganización de la producción y una gestión más eficaz de los recursos disponibles.

Para asegurar que el nuevo espacio de trabajo cumpla con las necesidades de la empresa, es necesario considerar aspectos clave como el diseño exterior e interior, la estructura de surtido, la estructura de trabajo y la ubicación. Estos atributos deben ser

afines a la imagen de la empresa y garantizar la seguridad, el atractivo y la comodidad de los clientes y empleados. Al abordar esta problemática y mejorar la productividad de la empresa, Gusticos Light podrá expandirse a nuevas ubicaciones y consolidar su presencia en el mercado.

2.1. Formulación del problema

Con base en lo descrito anteriormente, se puede plantear la siguiente pregunta:

¿Cómo lograría mejorar el proceso productivo de la empresa Gusticos Light en el municipio de Ciénaga, Magdalena, mediante un diseño de la planta de producción y una mejor gestión de recursos?

3. Justificación

Los procesos en cualquier empresa son los elementos que facilitan comprender el funcionamiento inherente a las tareas que se deben realizar para obtener los productos deseados. En tal sentido, Abularach (2023), plantea que cuando se entienden particularmente los procesos y lo que necesitan se pueden alcanzar cambios que permiten impactar en un alto nivel el sistema de calidad de la empresa. De la misma forma, al ofrecer productos y servicios de excelente calidad, disminuir los tiempos de respuestas hacia los clientes y minimizar costos son formas precisas de posicionarse en un mercado cada vez más exigente en cuanto a flexibilidad y variedad de productos.

Cabe destacar que diseñar una planta, permite combinar eficazmente los factores de producción: personal, equipos, materiales, procedimientos y medio ambiente; lo cual contribuye a economizar los tiempos de trabajo, mayor seguridad, comodidad y satisfacción de los trabajadores (Figuroa, 2021). En tal sentido, el presente trabajo de investigación plantea una propuesta de diseño de planta para la empresa Gusticos Light, de tal manera que se puedan mejorar los procesos de producción en el área del trabajo, ya que la empresa ha tenido un gran crecimiento en los últimos meses.

En cualquier empresa, la productividad es un agente clave para el crecimiento y expansión en el mercado, alcanzando el éxito deseado. En tal sentido, la repostería Gusticos Light ha observado una oportunidad en el mercado de comida saludable, mediante la elaboración de una familia de alimentos de repostería, donde la demanda de productos nutritivos y de excelente calidad están en constante crecimiento a causa del aumento de enfermedades asociadas al consumo de alimentación poco saludable.

En ese orden de ideas, la presente propuesta de diseño de planta para la repostería Gusticos Light tiene como propósito mejorar la productividad de la empresa, contribuyendo a alcanzar los estándares de calidad necesarios para producir comestibles beneficiosos y nutritivos. Para lograr dicho propósito, se buscan evaluar una serie de acciones planteadas en la formulación del problema y encontrar soluciones eficientes a medida que se avanza en el proyecto. Es importante resaltar que en la elaboración del diseño de planta, se tienen como base el conocimiento adquirido en el transcurso de la carrera de ingeniería industrial; esto, contribuirá a la realización de una planta eficiente que se adapte a las necesidades de la empresa.

En resumidas cuentas, esta propuesta de diseño de planta contribuye considerablemente en la mejora de la productividad de la empresa Gusticos Light. Es decir, la empresa mayor capacidad de producir alimentos saludables y nutritivos en grandes cantidades, distribuyéndolos eficazmente; lo cual ayudará a la empresa no solamente a crecer y extenderse en el mercado, sino que también permitirá a los clientes acceder a productos de alta calidad que van en beneficio de su bienestar y salud en general. Sin duda, la propuesta de diseño de planta es esencial para la productividad y el éxito a largo plazo de la empresa Gusticos Light

3.1. Justificación Práctica

La presente propuesta se desarrolla con el fin de incrementar y perfeccionar los procesos de producción en el área de trabajo, mejorar la comodidad para que los propietarios y clientes se sientan satisfechos luego de implementar un correcto diseño de planta.

3.2. Justificación Teórica

Llevando a cabo este estudio ayudaremos a la empresa Gusticos Light aumentar la motivación en los propietarios y personal de trabajo para que tengan un cómodo y buen ambiente laboral esto impactaría a favor de la productividad de la empresa y la calidad de sus productos y servicios, así mismo los clientes se sentirán satisfechos en el lugar y en el tiempo de espera.

3.3. Justificación Metodológica

La presente propuesta constará por una serie de etapas que van a diagnosticar los elementos esenciales para el diseño de planta, analizar la factibilidad técnica, económica y por último diseñar la planta (realizar el diseño de planta) utilizando un software de simulación.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Proponer un diseño de planta para la empresa Gusticos Light que permita mejorar los índices de productividad.

4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar los procesos de producción de tortas saludables de la empresa de repostería gusticos light.
- Diseñar una planta de producción que responda a las necesidades actuales y proyecciones de crecimiento de la repostería.
- Evaluar la viabilidad técnica y financiera del nuevo diseño de la planta de producción de Gusticos Light.

5. Marco Referencial

5.1. Antecedentes de la investigación

Para llevar a cabo el presente proceso de investigación, se realizó la revisión pertinente de las diferentes fuentes bibliográficas que tienen relación con la problemática encontrada en el emprendimiento Gusticos Light; principalmente se buscó analizar y evidenciar las herramientas que se utilizaran para el desarrollo de las distintas actividades realizadas para dar solución a las problemáticas planteadas en cada uno de los trabajos revisados. A partir de dicha revisión, se pudieron determinar las variables de estudio y los distintos hallazgos encontrados desde el momento en que se evaluó la empresa Gusticos Light, información que puede contribuir a enriquecer la presente propuesta, buscando dar solución a la problemática de dicha empresa.

A propósito de las fuentes consultadas, se pueden mencionar a Castro (2015), quien realizó un diseño de la distribución en planta y de las instalaciones de una industria dedicada a la producción de pasteles. El trabajo tuvo como propósito realizar una distribución en planta de la industria a partir de un método descriptivo que se basó en agrupar los diferentes procesos de producción en zonas específicas de trabajo. El autor identificó las zonas y realizó un estudio de proximidad para distribuir correctamente las zonas de trabajo dentro de la nave, de acuerdo a la maquinaria utilizada y el tráfico de personal que alberga.

Asimismo, el trabajo realizado por Santiago (2010), cuyo propósito fue proporcionar instrumentos que permitan diseñar una planta de producción de artículos de pastelería, incluyendo un análisis de las operaciones y maquinaria. En conclusión, el

proyecto plantea que es viable la elaboración e implantación de una planta de producción de artículos de pastelería capaz de producir entre cincuenta y setenta pasteles diarios, elaborando productos con siete formulaciones distintas, requiriendo para ello ocho personas como mano de obra directa; utilizando materias primas, aditivos y equipos disponibles con proveedores locales. Lo cual, contribuye a estar acorde con los lineamientos de las Buenas Prácticas de Manufactura.

De igual modo, la investigación realizada por Brusil y Torres (2009) la cual consiste en un análisis y rediseño de la distribución de una fábrica panificadora que produce bizcochos, panes y pasteles. Se hizo un análisis de la situación actual del proceso productivo, tomando en cuenta aspectos como: producto y mercado, producción, manipuleo y almacenamiento; y de esta manera se detectaron las problemáticas presentes en cuanto a su distribución. Posteriormente se emplearon los métodos de problema de asignación cuadrática (QAP) y planeación sistemática de la distribución en planta (SLP) para establecer la nueva distribución en planta, mediante la validación de los resultados se comprobó la viabilidad de la mejora.

Otros trabajos de investigación que se pueden añadir a esta lista es el de Aquije y et al (2021) quienes elaboraron un diseño de planta para una empresa productora de pan hechos a base de masa madre y harina de maíz morado. Inician con un estudio de mercado donde se detalla la propuesta de valor, descripción del producto y el plan comercial. También se describe detalladamente la ingeniería del proyecto, las estrategias de operaciones, el proceso productivo mediante diagramas de operaciones y también menciona la localización y disposición de la planta. Para finalizar se realizó el estudio

económico-financiero, donde se evaluó la proyección de ventas, presupuestos y costo, entre otros.

La propuesta de diseño de planta realizada por Roa y Rivera (2017), en la cual se buscó mejorar los procesos de transporte y flujo de materia prima, alojamiento y formulación de estrategias de organización de puestos de trabajo con técnicas de ingeniería; mediante la implementación de un diseño y distribución de planta en la empresa BioPinturas S.A.S. El proyecto, también contempló la organización del almacén, mediante el estudio de jerarquización ABC y la adopción de las siete técnicas de almacenamiento, procurando un mejor estado de la ubicación de los productos y acortar la distancia de recorrido para disponer de éstos. Cabe resaltar también, la implementación de la metodología 5s, con el propósito optimizar los procesos en la planta y el almacén, alcanzando beneficios en cuanto a la disminución de desperdicios, rapidez en el flujo de materiales, fácil desplazamiento de operarios, orden y limpieza en las áreas.

Por otra parte, está Vásquez (2015), el cual presentó un proyecto que se basa en el rediseño de planta para la producción de productos plásticos que permita aumentar la eficiencia y flexibilidad de sus procesos. Los resultados obtenidos, evidencian que el método propuesto tuvo gran impacto, ya que se distribuyeron mejor los costos debido a la asignación de un nuevo puesto de trabajo para uno de los 3 colaboradores del proceso escogido, se logró eliminar una operación innecesaria durante el proceso por lo cual fue posible que el tiempo del proceso disminuyera en un 50%, ya que se pasó de un tiempo estándar de 5,298 minutos a 2,669 minutos. Lo cual genera un aumento de la productividad.

Siguiendo la misma línea de autores, Castro y Galindo (2018), realizaron un proyecto a partir del área de producción actual de una empresa dedicada a la producción de papas a la francesa, llamada Congelados Trust S.A.S. En la investigación se parte de un diagnóstico inicial respecto a los recursos de la empresa, lo cual, permitió identificar el problema y la causa raíz del mismo. De igual modo, se aplicaron los estudios estadísticos respectivos, que permitieron identificar el comportamiento de la demanda de papa a la francesa. Todo ello, con el propósito de llevar a cabo la planeación específica de los recursos que permitieran lograr abastecer la demanda futura. A partir de allí, se implementa la propuesta de diseño y distribución basada en la metodología HACCP, que permite exponer los controles necesarios para prevenir y disminuir los riesgos en la calidad de los productos. Finalmente, realiza un contraste de la planta actual y la planta diseñada, a través de un análisis estadístico apoyado en la simulación del programa Promodel, que compara factores tales como las distancias y el ciclo del proceso; terminando con un análisis financiero para determinar qué tan viable es el desarrollo del proyecto

En ese mismo orden, Paz y et tal (2018), buscan presentar un nuevo diseño de distribución en planta para el proceso de separado en una empresa de alimentos cárnicos, que produce y comercializa embutidos. Primero se realizó el diagnóstico, análisis e identificación de oportunidades con el fin de mejorar la efectividad de las operaciones, reducir tiempos y costos de la empresa. Seguido a esto, se evaluó la metodología mediante el software Flexsim, una herramienta de simulación. Por último, el estudio propone un escenario donde se mejora considerablemente las distancias recorridas y los

porcentajes de inactividad, proyectando una disminución de los cuellos de botella, la optimización de mano de obra, reducción de riegos y aumento de seguridad laboral.

Finalmente, tenemos el aporte de Pardo y Sánchez (2022), quienes proponen una mejora en la distribución en planta de una finca productora de banano tipo exportación. La investigación consistió en un diagnóstico de la planta actual utilizando herramientas de estudio de metodos y tiempos, y de esta manera identificar los cuellos de botella presentes en el proceso. Posteriormente se aplicó el método Guerchet y el método SLP para el análisis y elaboración del diseño de planta. Y se evaluó la propuesta empelando el Software de simulaciones FlexSim y un estudio económico-financiero que arrojó resultados favorables para la empresa.

Al detallar los antecedentes anteriores, se puede inferir que siempre se presenta una mala adecuación de la planta o el negocio en el que se ubican las empresa y por lo general acuden a una redistribución, la idea es que partiendo de los anteriores antecedentes, se pueda detallar minuciosamente el problema y solucionarlo, buscando apropiar una iniciativa adecuada a la hora de plantear el presente diseño, evitando las dificultades posteriores en cuanto al orden y distribución en el espacio, que es a lo que se le quiere dar solución en la empresa Gusticos Light.

5.2. Marco Teórico

5.2.1. Diseño de planta:

Consiste en obtener el mejor uso del espacio procurando que sea lo más eficiente posible en término de recursos humanos, materiales e insumos y maquinaria y equipo. (Valenzuela, 2016)

Tiene como objetivo distribuir un espacio físico, ya sea para la creación de nuevas plantas o para las que ya existen, esto realizado por especialistas en el ramo para transformar las materias primas y la energía. (METAL MANUFACTURING INDUSTRIES, 2021)

Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. (Alvarez & Herrera, 2016)

Tiene como objetivo hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo más segura y satisfactoria para los empleados. (Alvarez & Herrera, 2016)

El diseño de plantas industriales es un trabajo de gestión que implica una correcta coordinación física de todos los elementos industriales, desde lo más insignificante hasta lo más importante, como lo son el personal, equipo, almacenamiento, área, sistemas de manutención de materiales y demás servicios que se necesitaran, ya que se requiere el diseño y la ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos para una correcta, segura y satisfactoria producción en torno de la planta industrial. (Bocaangel & Rosas, 2021)

El diseño de planta consiste en determinar la correcta distribución y más eficiente de un número de departamentos indivisibles con requerimientos de área desigual en el interior de una instalación ya que el objetivo es minimizar los costes dentro de la planta.

Resolviendo los problemas de situar los componentes físicos que intervienen en el proceso de fabricación de modo que este sea el más óptimo posible. (Bocaangel & Rosas, 2021)

Para iniciar los estudios pertinentes al conocimiento de cómo diseñar y poner en funcionamiento una planta industrial, se debe establecer, en primera instancia, cuál es el problema del diseño de planta, que en la mayoría de los casos, “consiste en determinar la posición más apropiada para los factores que influyen en la elaboración de un producto, desde el ingreso de las materias primas hasta el envío del producto final. (Rodriguez, 2013)

Un adecuado diseño de planta de una planta, lleva todos los detalles acerca del que, como, con qué y donde producción o preste un servicio, así como los pormenores de la capacidad de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones. Esto aplica en aquellos casos en los que se haga necesaria la disposición de medios físicos en un espacio determinado, por lo tanto se puede aplicar tanto a procesos industriales como a instalaciones en las que se presten servicios. (Palomo, 2015)

5.2.2. Software de simulación

Es un sistema informático que tiene como finalidad suministrar los implementos tecnológicos para llevar a cabo modelaciones de un proceso determinado. Basa sus funciones en elementos matemáticos que constituyen su programación y que se pueden observar de distintas formas, de acuerdo al tipo de modelación requerida. (Industrias GSL, 2021)

El software de simulación ayuda a predecir el comportamiento de un sistema. El software de simulación se puede utilizar para evaluar un diseño nuevo, diagnosticar problemas de un diseño existente y probar un sistema en condiciones que son difíciles de reproducir. (Mathworks s.f, s.f.)

La base del software de simulación es el proceso de simular un fenómeno real utilizando un conjunto de ecuaciones matemáticas. En esencia, es un programa que permite a los usuarios simular transacciones y observar cómo se ejecutan. Los equipos se diseñan con frecuencia utilizando software de simulación para acercarse lo más posible a las especificaciones de diseño sin tener que gastar dinero en cambiar el proceso de fabricación.

La simulación de diseño ayuda a los fabricantes a verificar y validar el uso previsto de un producto que se encuentra en fase de desarrollo, así como la capacidad de fabricación del mismo. (SIEMENS s.f, s.f.)

La simulación de diseño puede incluir una amplia gama de análisis que prueban virtualmente la respuesta de un producto bajo diferentes condiciones ambientales y de funcionamiento. Al contrario que la técnica de ensayo y error, un proceso de simulación inteligente permite la implementación selectiva de opciones de diseño en distintas etapas del ciclo de desarrollo. De este modo se reduce significativamente la necesidad de pruebas lentas y recurrentes con costosos prototipos físicos y, por consiguiente, disminuye el tiempo total de desarrollo. (SIEMENS s.f, s.f.)

Un proceso de simulación de diseño efectivo ayuda a las empresas a reducir los costes de desarrollo y a lanzar productos innovadores en el mercado más rápido que la competencia. (SIEMENS s.f, s.f.)

La simulación nos sirve como punto intermedio entre los conceptos teóricos y la realidad. Cuanto mejor sea la expresión que defina a la realidad, mejores serán los resultados, porque serán más reales y, a su vez, nos puede reducir los costos de fabricación, facilitando las tareas de diseño. (PREZI, 2014)

Un simulador es la herramienta que permite la reproducción de un sistema, puede reproducir tantas sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular. (PREZI, 2014)

Dentro de los objetivos del diseño de planta están: minimizar costo de manejo de materiales, minimizar el tiempo de producción total, minimizar inversión en equipos, utilización efectiva del espacio, proveer seguridad y confort para los empleados, flexibilidad para las operaciones, facilitar los procesos de manufactura. (Leal Florez Guillermo, 2017)

5.2.3. Técnicas para la recolección de datos

Encuesta: En ella se pueden registrar situaciones que pueden ser observadas y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello. Por ello, se dice que la encuesta es un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso, etc. (Torres et al.)

Entrevista: una de las herramientas para la recolección de datos más utilizadas en la investigación cualitativa, permite la obtención de datos o información del sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador. También está consciente del acceso a los aspectos cognitivos que presenta una persona o a su percepción de factores sociales o personales que condicionan una determinada realidad. (Troncoso & Amaya, 2016)

Análisis documental: El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en el contenido. (Gonzales & Sadier). Los datos son obtenidos de fuentes secundarias como libros, revistas, periódicos, boletines y folletos.

Observación no experimental: Se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación. En la investigación no experimental, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (intep)

Observación experimental: Elabora datos en condiciones relativamente controladas por el investigador, particularmente porque este puede manipular la o las variables. Es una poderosa técnica de investigación científica. Puede utilizar como instrumento la hoja o ficha de registro de datos (Torres et al.)

5.3. Marco Conceptual

Un marco conceptual es una sección de un texto escrito en el ámbito académico que detalla los modelos teóricos, conceptos, argumentos e ideas que se han desarrollado en relación con un tema. (Vidal, 2016)

El marco conceptual organiza y desarrolla los conceptos, ideas y argumentos teóricos centrales respecto del tema de tu texto. (Vidal, 2016)

- **Productividad:** Puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.
- **Recursos:** Son aquellos medios disponibles para desarrollar un determinado proceso productivo.
- **Mejorar:** Adelantar, acrecentar algo, haciéndolo pasar a un estado mejor.
- **Diagnosticar:** Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza.
- **Analizar:** Someter algo a un análisis. Analizar un problema, un producto.
- **Análisis de Viabilidad:** Es el estudio que dispone el éxito o fracaso de un proyecto a partir de una serie de datos base de naturaleza empírica.
- **Proceso:** Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.
- **Propuesta:** Proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin.

- **Competitividad:** Es la capacidad de una persona u organización para desarrollar ventajas competitivas con respecto a sus competidores. Obteniendo así una posición destacada en su entorno.
- **Diagrama de procesos:** representa las etapas por separado del proceso o trabajo, mostrando la modificación desde una etapa a otros. Además, ayuda al lector a comprender los movimientos del producto dentro del proceso. (Kanawaty).

Hay un conjunto estándar de elementos y símbolos mejorados que a continuación se presentan:

Figura 1. Símbolos del diagrama de procesos

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCION
	Operación	Indica las principales fases del proceso
	Inspeccion	Indica la inspeccion de la calidad y/o la verificacion de la cantidad
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro
	Espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos
	Almacenamiento	Indica deposito de un objeto bajo vigilancia en un almacen donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorizacion o donde se guarda con fines de referencia
	Actividades combinadas	Indica que varias activades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo

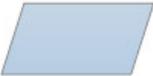
Fuente. Tomado de (Kanawaty)

- **Diagrama de flujo:** Los diagramas de flujo usan formas especiales para representar diferentes tipos de acciones o pasos en un proceso. Las líneas y flechas

muestran la secuencia de los pasos y las relaciones entre ellos. Estos son conocidos como símbolos de diagrama de flujo. (Smartdarw)

A continuación las líneas y símbolos utilizados en los diagramas de flujo

Figura 2. Símbolos del diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente. Tomada de (Smartdarw)

- **Diagrama de Ishikawa:** también conocido como diagrama de causa y efecto o espina de pescado. Es una herramienta de análisis que permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto.
- **Matriz FODA:** El Análisis DAFO o Análisis FODA es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa dentro de su mercado y de las características internas de la misma, a efectos de determinar: (García Consuegra , 2019)

Fortalezas: Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. (García Consuegra , 2019)

Debilidades: Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. (García Consuegra , 2019)

Oportunidades: Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. (García Consuegra , 2019)

Amenazas: Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. (García Consuegra , 2019)

- **Diagrama de Pareto:** Es una gráfica que representa en forma ordenada en cuanto a importancia o magnitud, la frecuencia de la ocurrencia de las distintas causas de un problema. recibe su nombre del economista y sociólogo italiano Wilfredo Pareto. (Gándara Gonzáles, 2014)

5.4. Marco Geográfico

Ciénaga, municipio de Colombia que pertenece al departamento del Magdalena, localizado a orillas del mar Caribe, en el extremo nororiental de la Ciénaga Grande de Santa Marta. La población se encuentra a una altitud de 3 m, una temperatura promedio de 28°C. Dista 35 km de la ciudad de Santa Marta.

El número total de habitantes del municipio de Ciénaga Magdalena es 129 414 hab.

La localidad fue catequizada (más no fundada puesto que ya existía) por Fray Tomás Ortiz en 1538 y ha tenido diferentes nombres, como el de Aldea Grande y San Juan Bautista de Córdoba. En 1715 fue reorganizado el poblado por Fernando Mier y Guerra, alcanzando la categoría de municipio en 1867. (Cienaga Magdalena s.f, s.f.)

Aunque respecto a su fundación difieren los historiadores, existe la versión que aparece en la Geografía ilustrada de Noguera Rizzoli, de que fue fundada en 1521 por Rodrigo de Bastidas. Algunos historiadores coinciden en que en 1538 se le fundó con el nombre de “Pueblo de la Ciénaga de Santa Marta”, otros escriben que en 1535 fue llamada “Aldea Grande” y otros conocedores también de la historia, dicen que esta población no tuvo fundación oficial. (Cienaga Magdalena s.f, s.f.)

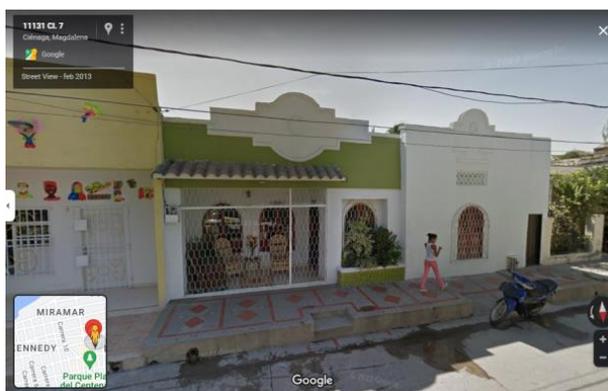
Este viejo pueblo de la Ciénaga se formó frente al mar caribe cerca de la Laguna Grande (Ciénaga Grande de Santa Marta) “Ubicado en las proximidades de las fértiles desembocaduras de los ríos Córdoba y Toribio, y en un sector bordeado de montes fecundos. El litoral Cienaguero habitado de atracción de los Indios Chimilas y más tarde de los bravos Tayronas”. Este primitivo pueblo de la Ciénaga, sufrió traslados de un lugar

a otro en busca de un lugar más conveniente para la defensa del poblado. (Ciénaga Magdalena s.f, s.f.)

El patrimonio histórico, arquitectónico y cultural no tiene precio en Ciénaga. El Templete representa la ciudad. Estructuras coloniales como la Logia Masónica, la iglesia de San Juan Bautista y "La casa del Diablo" se encuentran entre otros lugares de interés arquitectónico.

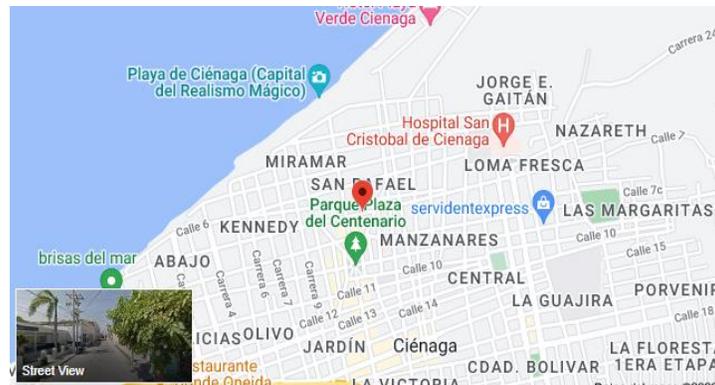
Resaltando la importancia que tiene la ubicación exacta de donde se desarrolla la investigación, el marco teórico ayuda a ser más exacto. En cuanto de la investigación esta se desarrollara en el municipio Ciénaga (Magdalena). La empresa Gusticos Light se encuentra ubicada en Calle 7 #11 – 70 barrio Centro. En la figura 1 se presenta una imagen de la fachada de la empresa, acompañada de un mapa que muestra la ubicación geográfica de la misma.

Figura 3. Fachada de la empresa



Fuente. Tomado de Google Maps (2022)

Figura 4. Ubicación geográfica.



Fuente. Tomado de Google Maps (2022)

6. Diseño Metodológico

6.1. Tipo y Enfoques de Investigación

El tipo de investigación que se utilizarán para el desarrollo del proyecto serán:

Investigación proyectiva debido a que se analizara un conocimiento de la situación actual de la empresa Gusticos Light teniendo en cuenta actividades, objetos, procesos y personas; ya recopilada la información se realizara debidas modificaciones a fin de extraer generalidades que brinden un aporte de conocimiento y mejora.

Investigación de campo, en la que se establecerá contacto con el personal de la empresa Gusticos Light

El enfoque de la investigación será cuantitativo ya que se considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial.

Enfoque de la investigación: Cualitativo y ccuantitativo.

Diseño de la investigación: proyectivo, recolección de datos cuantitativos.

Método de Investigación: El método de investigación implementado en el proyecto es el método lógico deductivo.

6.2. Recolección y Análisis de Datos

En este proyecto se evaluaron las etapas para lograr el primer objetivo, primero se hizo la visita al local para saber cómo se encontraba luego se recoleto cierta información y para luego evaluar los datos y saber cuál era la problemática de la empresa.

6.3. Unidad de Estudio o Muestra

Se hizo una encuesta en la que se le aplicó a las dueñas de local conjunto a sus clientes para saber cómo se sentían con la empresa, la encuesta fue de tipo verbal, y así recolectamos cierta información, luego de haber obtenido la información escogimos las más factibles para nuestro proyecto.

Varias de las preguntas de las encuestas eran:

¿Cómo se siente con el lugar donde actualmente preparan los productos?

¿Cree usted que el espacio es importante para mayor comodidad?

¿Iría a un lugar donde le brinde un espacio libre para compartir y degustar su producto?

6.4. Fases y Actividades Metodológicas

Figura 5. Tabla de fases y actividades metodológicas

Objetivos		Metodologías
General	Específicos	
Proponer un diseño de planta para la empresa Gusticos Light que permita mejorar los índices de productividad	Diagnosticar los procesos de producción de tortas saludables de la empresa de repostería gusticos light.	Visita a Gusticos Light
		Recopilación de información
		Identificar el problema
		Distinguir las causas del problema
	Diseñar una planta de producción que responda a las necesidades actuales y proyecciones de crecimiento de la repostería.	Implementar el método SLP para definir el diseño
		Diseñar el sistema de planta utilizando el software AutoCAD
	Evaluar la viabilidad técnica y financiera del nuevo diseño de la planta de producción de Gusticos Light.	Evaluar la ubicación de máquinas, herramientas y accesorios de la empresa Gusticos Light
		Obtener un diseño de planta factible, exitoso, competitivo y satisfactorio para la empresa

Fuente. Elaboración propia

7. Desarrollo y resultados del primer objetivo específico

Diagnosticar los procesos de producción de tortas saludables de la empresa de repostería gusticos light.

Con el objeto de realizar un diagnóstico que permita evidenciar los procesos de producción necesarios para el diseño de planta de la empresa Gusticos Light, primeramente se realiza una descripción general de la empresa, lo que permitirá tener una aproximación al estado actual de la misma, respecto al diseño de planta. En los párrafos siguientes se definen las características de ubicación y la misión principal de la empresa.

7.1. Descripción de la empresa

Gusticos light es una empresa dedicada a la repostería saludable, que brinda servicio de forma virtual y tiene como misión principal satisfacer necesidades de personas preocupadas por el cuidado de su salud, especialmente aquellas que están sometidas a tratamientos por la enfermedad de la diabetes. Es una empresa familiar, liderada por una nutricionista dietista y fundada en el año 2021, ubicada en el municipio de Ciénaga- Magdalena. Es una empresa que ha empezado tener reconocimiento en el municipio, esto debido a que su mercado va dirigido a una población en específico, la mayoría de sus consumidores son clientes fidelizados, debido a la atención, asesoramiento y calidad de sus productos. De igual manera, por ofrecer servicio de anchetas para fechas especiales y desayunos saludables para cumpleaños, causando esto un incremento de las ventas en las ocasiones especiales, tal es el caso del día de las madres, amor y amistad, entre otras.

7.2. Tipos de material y herramientas para la recolección de información

Las herramientas y técnicas empeladas para recolectar datos fueron los siguientes: entrevista a los encargados y potenciales clientes; consultas sobre los cargos y funciones dentro de la empresa; medición del tiempo de las actividades; y análisis de los datos recolectados.

Por otro lado, es importante tener en cuenta el estudio de mercado, ya que éste permite evaluar las condiciones del negocio. Es decir, cómo está la empresa actualmente y cuál es su proyección a futuro; lo cual, permite tener una proyección en cuanto a la capacidad y productividad de la empresa y basado en ello, poder proponer la presente propuesta de diseño de planta.

Teniendo en cuenta lo anterior, partimos de la información recolectada en el diagnóstico realizado de la empresa, aplicando una encuesta con el propósito de conocer gustos y preferencias, rango de edad, género y los medios publicitarios utilizados por los consumidores para llegar a la adquisición de los productos ofrecidos por la empresa Gusticos. A partir del análisis del estudio de mercado y, la realización de una matriz DOFA, con el fin de identificar los factores internos y externos que afectan o favorecen a Gusticos Light, López y Gutiérrez (2021), identificaron como debilidades: el poco conocimiento que se tiene del mercado, falta de interacción con los clientes, no se cuenta con local, los productos tienen un tiempo de espera bastante alto, falta de reconocimiento y alta dependencia de proveedores.

En cuanto a las oportunidades, se resalta que en el municipio de Ciénaga – Magdalena no se encuentra evidenciada competencia directa hasta el momento, se cuenta

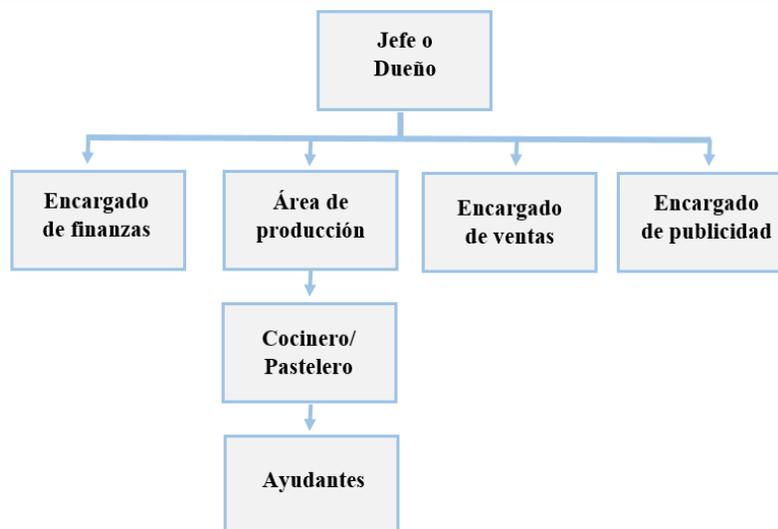
un grupo seleccionado de personas que puedan comprar tortas, ya que éstas tienen un alto reconocimiento en la vida saludable; de igual modo, se pueden resaltar como fortalezas el hecho de contar con una nutricionista quien guía la producción, los productos son de calidad, las dueñas realizan la producción ahorrando la mano de obra y se realizan ventas online. Dentro de las amenazas, se pueden resaltar la existencia en el mercado de productos con características similares a los de Gusticos Light, las pocas barreras para el ingreso del mercado de producción y los cambios frecuentes en los precios locales de la materia prima.

Partiendo de la información recolectada y analizada a partir de los aportes de López y Gutiérrez (2021) y, la información brindada por la propietaria mediante una entrevista, se procedió a estructurar una espina de pescado destacando los factores: maquinas, medio, clientes, mano de obra, imagen corporativa y demanda; mostrando detalladamente los problemas que afectan la productividad de la empresa, llegando a la conclusión de que el principal inconveniente que tiene la empresa es la falta de instalaciones.

7.3. Estructura Organizacional

El organigrama facilita la identificación de los niveles jerárquicos, como se presenta en el siguiente gráfico:

Figura 6. Organigrama.



Fuente. Elaboración propia

7.3.1. Descripción de los cargos

Jefe o dueño: este puesto es el de mayor jerarquía dentro de la empresa. Es la persona encargada de la planeación y la toma de decisiones, como puede ser la inversión o los posibles contratos que pueda adquirir.

Cocinero/pastelero: Es la persona capacitada para elaborar, preparar y presentar las recetas. Tiene que aplicar sus conocimientos en el área, como técnicas de pastelería, manejo de alimentos, interacción con los utensilios de cocina, entre otros.

Ayudantes: su labor es fundamental para optimizar los tiempos de producción. Serán las personas encargadas de darles una mano a los cocineros o pasteleros al momento de preparar las recetas.

Encargado de ventas: Su labor se centra en dirigir la distribución y venta de los productos, debe hacer llegar la mercancía al cliente.

Encargado de publicidad: debe empear estrategias y técnicas de publicidad y promoción para aumentar las ventas de los productos y hacer más conocido el negocio.

7.4. Producción actual

Se cuenta con dos tipos de tamaño para las tortas 1 libra y ½ libra; Actualmente se realiza una torta en dos (2) días. Basándonos en los datos provistos, podemos determinar que la producción actual de la repostería es de al menos 0,5 kg de torta por día, ya que es la capacidad máxima de producción diaria.

7.4.1. Proceso de elaboración del producto

Antes de iniciar el proceso productivo se compran los insumos necesarios, esto dependerá de dos factores: Los elementos que no se deterioran y se pueden almacenar, se compran al por mayor a inicio de mes como plásticos, cajas, entre otros. Mientras que los alimentos como harinas, esencias o cremas pasteleras se compran cada 10 o 15 días dependiendo del uso o cantidad de pedidos, y en el caso de las frutas y huevos se compran cada 4 días.

Como ya se mencionó anteriormente, el tiempo de producción de cada producto por lo general es de dos días, El horneado se realiza un día antes al igual que la preparación de cremas, y el mismo día de la entrega se hace el montaje. Es por eso que cada pedido se debe realizar con dos días de anticipación. Teniendo esta información, podemos describir el proceso de preparación:

REUNIR. Reunir los elementos y materiales que se vayan a utilizar para la elaboración de la torta.

ALISTAR EL HORNO. Precalear el horno a 180 °C

BATIR. Mezclar huevos y STEVIA en un bol con la ayuda de unas varillas o de la batidora hasta que los huevos hayan doblado su volumen y estén blanquecinos.

INTEGRAR Y MEZCLAR. Añadir el aceite y el sabor de preferencia (zanahoria, chocolate o vainilla). Seguir mezclando hasta que se integren los ingredientes.

INTEGRAR Y MEZCLAR. Añadir la harina de avena, levadura y canela en polvo. Mezclar hasta obtener una masa homogénea.

PREPARAR MOLDE. Preparar un molde engrasado con aceite y un poco de harina para que no se pegue. También puedes forrarlo con papel de hornear.

SERVIR. Verter la masa en el molde y dar pequeños golpes para que se quiten las posibles burbujas de aire.

TRANSPORTAR. Transportar el molde al horno

HORNEAR. Meter el molde en el horno ya caliente y esperar durante unos 30 a 40 minutos a 180°C dependiendo su tamaño.

TRANSPORTAR. Sacar la torta del horno y colocar en una mesa.

VERIFICAR. Para saber si el bizcocho o torta se ha hecho bien, se pincha con un palillo el centro del mismo. Si sale húmedo le faltan unos minutos. Si sale seco ya es el momento de sacarlo.

REPOSAR. Dejar enfriar la torta por 1 hora

DESMOLDAR. Se saca el bizcocho del molde.

TRANSPORTAR. Transportar al refrigerador

REPOSAR. Refrigerar por un día

TRANSPORTAR. Trasladar del refrigerador a la mesa

DECORAR. Realizar el decorado final, que será la imagen de la tarta o pastel.

TRANSPORTAR. Transportar al refrigerador.

REFRIGERAR. Este proceso se realiza en una cámara frigorífica a 2°C.

TRANSPORTAR. Sacar la torta del refrigerador y dejarlo en la mesa para el siguiente paso.

EMPAQUETAR Y ETIQUETAR. Introducir una tarta por caja, posteriormente se cierra y finalmente se etiqueta para su identificación.

VENDER: entregar el pedido al cliente.

7.4.2. Áreas utilizadas

- 1. Zona de almacenamiento:** es el espacio físico que se emplea para guardar distintos insumos, empelados en la elaboración de las recetas. Es imprescindible para el funcionamiento de su proceso productivo.
- 2. Zona de refrigeración:** es un área de conservación de alimentos. Se encuentran los refrigeradores o congeladores necesarios para la preservación de los alimentos a bajas temperaturas.
- 3. Zona de cocina:** área destinada a la preparación, batido y decoración de las tortas y demás alimentos, bajo buenas condiciones de higiene y normas sanitarias.
- 4. Zona de horno:** área encargada de la cocción de los bizcochos.
- 5. Zona de embalaje:** Esta área se dedica a empaclar y etiquetar los productos para protegerlos y/o agruparlos temporalmente, teniendo en cuenta su manipulación, transporte y almacenamiento.

Materias primas: Harinas, frutas frescas, huevos de grado AA, frutos secos, chocolate, Lácteos, Stevia en polvo, endulzante natural, Polvo para hornear, esencias coco, vainilla, naranja, bicarbonato, azúcar morena, aceite vegetal, aceite de coco, vegetales.

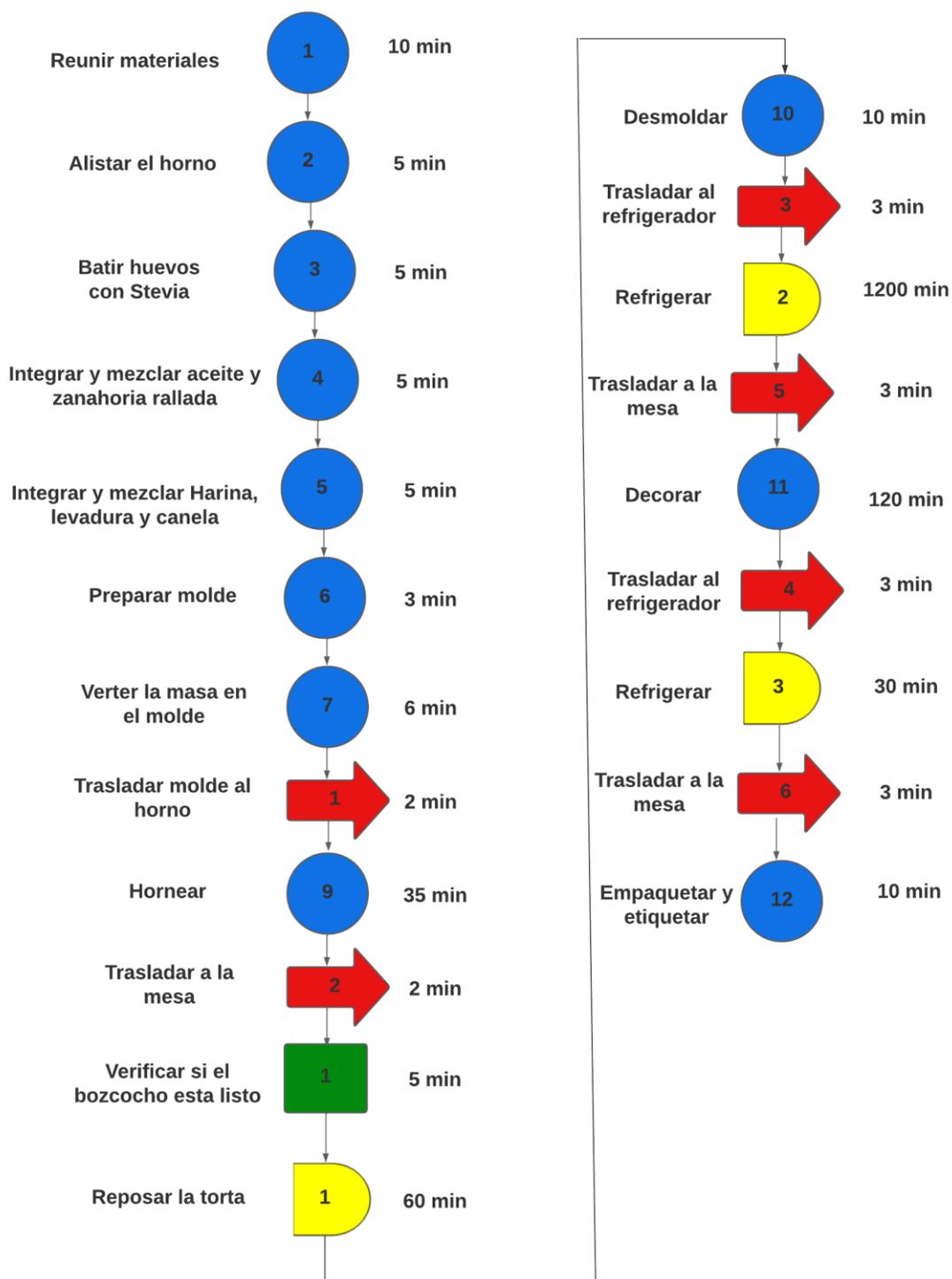
Materiales industriales: Batidora, horno, procesadora de alimentos, báscula digital, moldes, refractarias, manga pastelera, espátulas, medidores, rallador, refrigerador, tamiz, boles, papel de hornear, papel film, papel de aluminio, mesa de trabajo.

Materiales auxiliares: Cajas para empacar las tortas, bolsas de empaque, tarjetas, materiales para la decoración de los empaques.

Postura: espalda erguida y de pie.

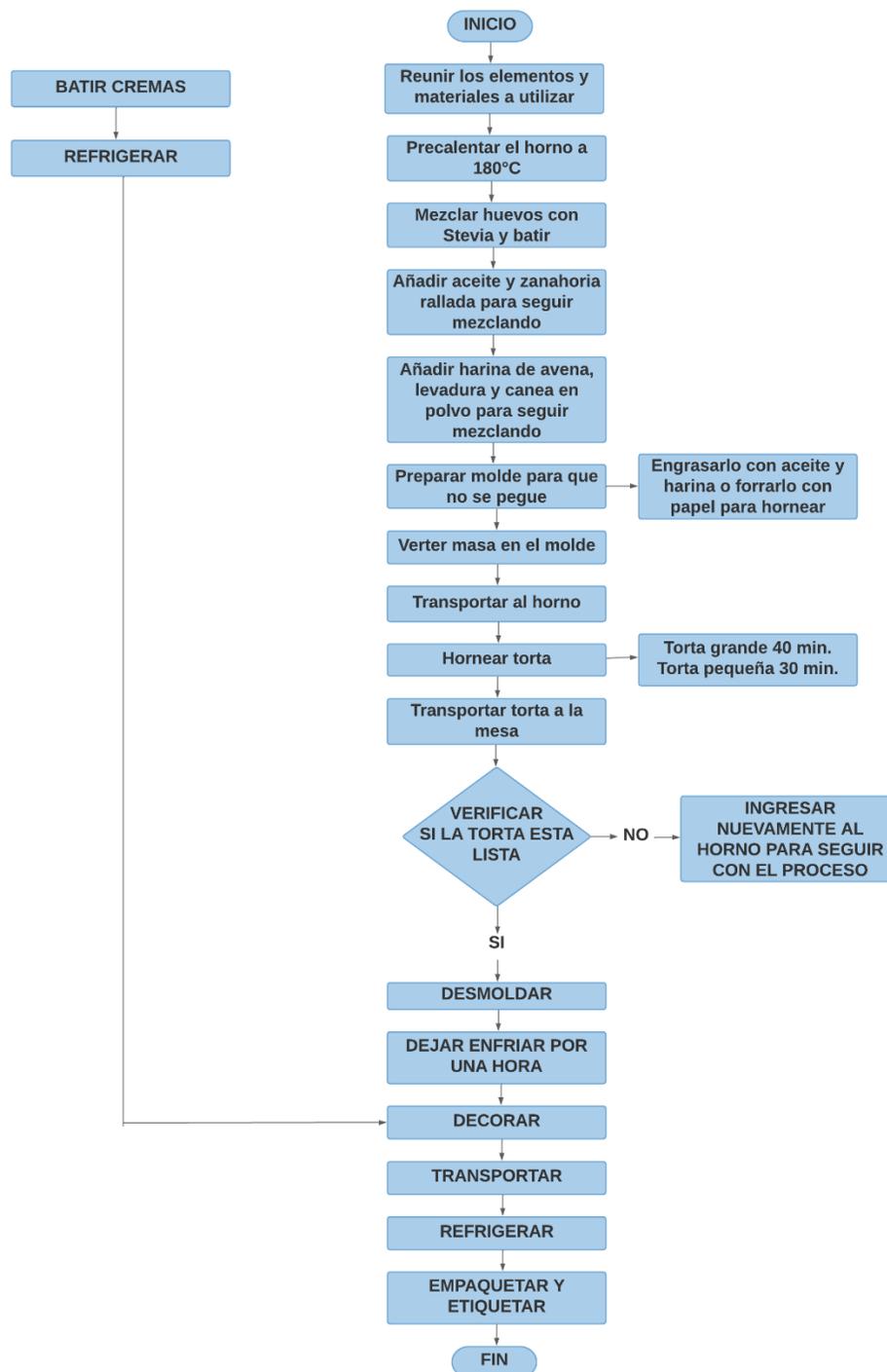
Equipo de protección: Guantes, mascarilla o cubre bocas, gorro o cofia, delantales, camisa manga larga, Pantalón largo.

Figura 7. Diagrama de procesos



Fuente. Elaboración propia

Figura 8. Diagrama de flujo



Fuente. Elaboración propia

7.5. Diagrama de Ishikawa

Esta herramienta se emplea para el diagnóstico de las diferentes causas que originan un problema. En este caso fue empleado para detectar las fallas encontradas en el área de trabajo de la empresa Gustico Light, las cuales pueden ser causadas por las máquinas, el medio, los clientes, la mano de obra, etc. A continuación, el diagrama:

Figura 9. Diagrama de Ishikawa



Fuente. Elaboración propia

Luego de identificar las causas del problema, se procedió a la elaboración de un diagrama de Pareto para observar las frecuencias de mayor a menor e identificar cuál causa es primordial y, de esa forma actuar sobre ella. La figura 22, presenta las frecuencias de las diferentes causas que generan los problemas que afectan la productividad de la empresa Gusticos Light.

7.6. Matriz DOFA

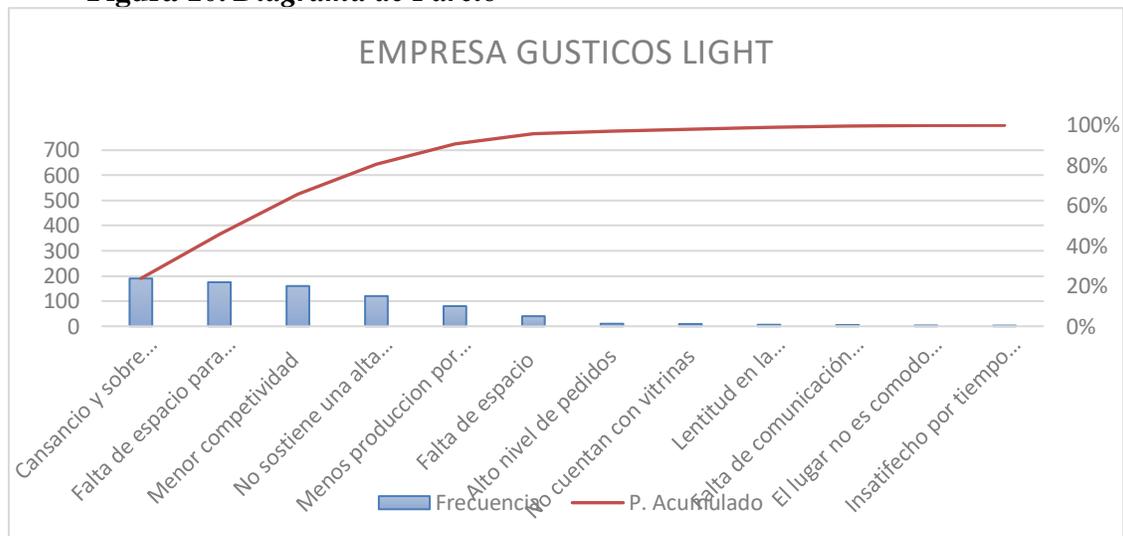
Tabla 1. Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>Demora en los tiempos de entrega.</p> <p>Falta de espacio para organizar la materia prima y las herramientas que se utilizan para la elaboración de la torta.</p> <p>No se cuenta con un espacio adecuado para realizar el producto.</p> <p>Falta de equipo avanzada para aumentar la capacidad de producción.</p>	<p>Crecimiento de la demanda</p> <p>Contrato directos en los proveedores de la materia prima.</p> <p>Que es muy poca la competencia que maneje productos nutritivos y altamente saludable.</p>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>Reconocimiento en el mercado</p> <p>Precios asequibles para los clientes o consumidores.</p> <p>Personal totalmente capacitado y profesional en nutrición.</p> <p>Cercanía con el cliente (trato directo).</p>	<p>Precios elevados en la materia prima.</p> <p>Competencia cercana (tiene un buen lugar físico para los consumidores).</p>

Fuente. Elaboración propia

7.7. Diagrama de Pareto

Figura 10. Diagrama de Pareto



Fuente. Elaboración propia.

Partiendo del análisis del gráfico anterior, se puede concluir que el problema con más prioridad es el cansancio y sobrecarga de trabajo y, la falta de espacio en el área de producción. Por tal motivo, se propone la implementación de un diseño de planta para así lograr un buen funcionamiento en la producción de la empresa Gusticos Light.

8. Desarrollo y resultados del segundo objetivo específico

Diseñar una planta de producción que responda a las necesidades actuales y proyecciones de crecimiento de la repostería

8.1. Requerimiento del proceso

Es necesario establecer los criterios iniciales necesarios para iniciar el proceso de diseño de la planta. Para ello, se consideró la estructura del plan de negocios de Gusticos Light, una empresa que en ese momento estaba explorando la posibilidad de comercializar tortas saludables, como punto de partida para el estudio:

- Aumentar la capacidad de producción actual, invirtiendo en equipos y recursos adicionales para poder hacer frente a un mayor volumen de producción.
- Terreno de 40 m² para la construcción de la planta.
- Debe contar con una zona de fabricación, zona de refrigerado, zona de almacenamiento y zona de ventas.
- Los alimentos utilizados en el proceso de elaboración como harinas, polvo para hornear, azúcar, huevos y demás, se deben almacenar en un lugar fresco, con buena iluminación y alejado de la luz solar directa.
- Los bizcochos y cremas pasteleras deben ser almacenados en lugares fríos para su conservación.
- Las condiciones de almacenamiento de cajas y plásticos requieren de un ambiente seco y con buena ventilación. Se recomienda disponer de estantes cerrados para evitar plagas.

8.2. Diseño de la distribución en planta

8.2.1. Análisis producto-cantidad

Antes de implementar la metodología SLP, se realizó un análisis de la planta actual de Gusticos Light con el objetivo de identificar las áreas relevantes para el proceso productivo y utilizar esta información para el diseño de la nueva planta. Sin embargo, dado que las instalaciones actuales no estarán disponibles en el nuevo diseño, no se considera necesario elaborar un plano actual en este contexto.

La información utilizada se obtuvo a partir de un estudio que combinó métodos cuantitativos y cualitativos, incluyendo la medición de las dimensiones de las diversas máquinas y equipos presentes en las instalaciones actuales. Este análisis permitió determinar la relación producto-cantidad. En la planta actual, todas las actividades se llevan a cabo en un mismo espacio, lo que dificulta el proceso. Por lo tanto, el nuevo diseño contemplará una distribución espacial que establecerá zonas específicas para cada actividad, con el fin de mejorar la eficiencia y fluidez del proceso.

8.2.2. Análisis del recorrido de los productos

Para llevar a cabo el análisis del recorrido de los productos, utilizamos un enfoque basado en un cursograma analítico, que nos permite examinar de manera detallada las actividades que se llevan a cabo en el proceso de producción de la repostería.

Consideramos la distancia entre actividades, el tiempo que se lleva a cabo cada actividad, la cantidad de movimientos, así como el tipo de actividad realizada, clasificada como Operación, Inspección, Demora, Transporte y Almacenamiento. En total, identificamos 22 actividades que pueden ser distribuidas en 7 zonas diferentes.

Este enfoque nos resulta efectivo para analizar datos, ya que nos permite identificar las deficiencias actuales en términos de flujo, distribución y ubicación de las máquinas en la repostería. Con la información detallada proporcionada por el cursograma, podemos proponer una distribución óptima que minimice la interacción hombre-máquina, lo que a su vez maximiza la eficiencia del flujo entre actividades y la comodidad de los trabajadores en la repostería.

Figura 11. *Cursograma analítico*

DIAGRAMA DE RECORRIDO								
EMPRESA: Gusticos Light				Resumen				
				Actividad	Actual			
Actividad: Identificación de procesos				Operación ○	11			
Ajuste de guías				Inspección □	1			
Método: Cursograma analítico actual				Demora D	3			
Lugar: Santa Marta, Magdalena				Transporte ⇨	6			
Operario (s): Equipo de trabajo				Almacenamiento ▽	-			
				Distancia (mts)	1400			
Elaborado por: Carlos Cuevas, Jeinni Caban				Tiempo (Min)	1527			
Operario (s): Equipo de trabajo		Fecha no. 1		Costo mano de obra		-		
Fecha: Abril 2023				TOTAL		-		
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (cm)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
				○	□	D		⇨
Reunir materiales	5	250	10	↑				
Alsitar el horno	1	100	5	↑				
Batir huevos con Stevia	1	-	5	↑				
Integrar y mezclar aceite y zanahoria	1	-	5	↑				
Integrar y mezclar Harina, levadura y canela	1	-	5	↑				
Preparar molde	1	-	3	↑				
Vreter la masa en el molde	1	-	6	↑				
Trasladar molde al horno	1	100	2	⇨				
Hornear	1	-	35					
Trasladar a la mesa	1	150	2	⇨				
Verificar si el bizcocho está listo	1	-	5					
Reposar la torta	1	-	60					
Desmoldar	1	-	10	⇨				
Trasladar al refrigerador	1	200	3	⇨				
Refrigerar	1	-	1200					
Trasladar a la mesa	1	200	3	⇨				
Decorar	1	-	120					
Trasladar al refrigerador	1	200	3	⇨				
Refrigerar	1	-	30					
Trasladar a la mesa	1	200	3	⇨				
Empaquetar y etiquetar	1	-	10	⇨				
Entregar	1	-	2					
Total	26	1400	1527	11	1	3	6	0

Fuente. Elaboración propia

8.2.3. Áreas requeridas

A continuación se hizo un listado de las zonas que se proponen para el nuevo diseño, incluyendo las zonas que se usan actualmente en el proceso de elaboración del producto.

Tabla 2. Áreas requeridas en el nuevo diseño

Áreas	Nueva	Modificada	Descripción
Almacén		X	Almacena la materia prima y el material de empaque.
Cocina		X	Preparación de mezcla para bizcochos y cremas. Decoración de tortas.
Horno		X	Cocción de los bizcochos.
Refrigeración		X	Almacena materia prima que necesita bajas temperaturas. Se guardan las tortas para que sus componentes se mantengan en buen estado.
Embalaje		X	Preparación las cajas Empaque y etiquetado de las tortas para su entrega o exhibición.
Desechos	X		Eliminación de desechos.
Venta	X		Zona de caja donde se cobra el producto.
Mesas	X		Degustación de los productos.

Fuente. Elaboración Propia

8.2.3. Espacios requeridos

Se empleó el método Guerchet para calcular la superficie total necesaria, a partir de la suma de tres superficies parciales:

Superficie estática (Se) = medir el área de la maquina

Superficie de gravitación (S_g) = $S_e \times N$ (número de lados accesibles)

Superficie de evolución (S_v) = $S_v = (S_e + S_g) * k$

Superficie total (S_t) = $S_e + S_g + S_v$

Primero se identificó el equipo empleado en cada área para medir sus dimensiones

y de esta manera calcular la superficie ocupada por cada uno.

Tabla 3. Superficie ocupada

Área	Equipo	Cantidad n	N° de lados N	Largo L(m)	Ancho A(m)	Superficie Ocupada (m ²)
Almacenamiento	Estante	3	1	1	0,6	0,6
	Mesa de trabajo	1	2	2,5	0,6	1,5
Cocina	Lavaplatos	1	1	0,84	0,6	0,5
	Batidora	1	1	0,49	0,41	0,2
	Procesador de alimentos	1	1	0,3	0,25	0,08
	Horno	1	1	0,74	0,61	0,45
	Nevera	2	1	0,74	0,68	0,5
Refrigeración	Nevera	2	1	0,74	0,68	0,5
Embalaje	Mesa de trabajo	1	2	1,5	0,6	0,9
Desechos	Basurero	1	1	0,3	0,25	0,08
	Mostrador	1	2	1,2	0,7	0,84
Venta	Caja registradora	1	1	0,3	0,76	0,23
	Vitrinas	3	2	0,3	0,7	0,21
Mesas	Mesas	5	2	0,6	0,6	0,36

Fuente. Elaboración Propia

Luego de obtener esta información, se calculan las superficies parciales. Para el cálculo de la superficie de evolución se debe conocer el coeficiente K, el cual se obtuvo de la siguiente tabla.

Tabla 4. Coeficiente K

Razón de la empresa	Coeficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Textil – Hilado	0,05 - 0,25
Textil – Tejido	0,05 - 0,25
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Relojería, joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

Fuente. Elaboración Propia

En este caso, el valor del coeficiente K será 0,10 debido a que la razón de la empresa pertenece a la gran industria alimenticia.

Tabla 5. Superficies parciales

Equipo	Se	Sg	Sv	St
Estante	0,60 m ²	0,60 m ²	0,12 m ²	1,32 m ²
Mesa de trabajo	1,50 m ²	3,00 m ²	0,45 m ²	4,95 m ²
Lavaplatos	0,50 m ²	0,50 m ²	0,10 m ²	1,11 m ²
Batidora	0,20 m ²	0,20 m ²	0,04 m ²	0,44 m ²
Procesador de alimentos	0,08 m ²	0,08 m ²	0,02 m ²	0,17 m ²
Horno	0,45 m ²	0,45 m ²	0,09 m ²	0,99 m ²
Nevera	0,50 m ²	0,50 m ²	0,10 m ²	1,11 m ²
Mesa de trabajo	0,90 m ²	1,80 m ²	0,27 m ²	2,97 m ²
Basurero	0,08 m ²	0,08 m ²	0,02 m ²	0,17 m ²
Mostrador	0,84 m ²	1,68 m ²	0,25 m ²	2,77 m ²
Caja registradora	0,23 m ²	0,23 m ²	0,05 m ²	0,50 m ²
Vitrinas	0,21 m ²	0,42 m ²	0,06 m ²	0,69 m ²
Mesas	0,36 m ²	0,72 m ²	0,11 m ²	1,19 m ²
Total	6,45 m ²	10,98 m ²	1,74 m ²	19,17 m ²

Fuente. Elaboración Propia

En la siguiente área se calculó el área total con la sumatoria de las superficies de cada equipo.

Tabla 6. Área total

Estante	3,96 m ²
Mesa de trabajo	4,95 m ²
Lavaplatos	1,11 m ²
Batidora	0,44 m ²
Procesador de alimentos	0,17 m ²
Horno	0,99 m ²
Nevera	2,21 m ²
Mesa de trabajo	2,97 m ²
Basurero	0,17 m ²
Mostrador	2,77 m ²
Caja registradora	0,50 m ²
Vitrinas	2,08 m ²
Mesas	5,94 m ²
Área total	28,26 m²

Fuente. Elaboración propia

El desarrollo de este método arrojó como resultado que el área total de la repostería debe ser de **28,26 m²**.

8.3. Método SLP (Systematic Layout Planing)

8.3.1. Análisis de relación entre actividades

Al comprender la secuencia de pasos necesarios para elaborar el producto, se podrá determinar la forma en que interactuarán entre sí, así como con los recursos auxiliares, sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta, teniendo en cuenta la cercanía entre las diferentes áreas. Este análisis se realiza considerando el flujo de materiales, información y restricciones químicas específicas de cada una de ellas. Para visualizarlo de manera clara, se ha creado un diagrama relacional de actividades que

representa gráficamente una matriz, donde al cruzar las variables (áreas de la empresa) se generan niveles de importancia basados en parámetros específicos.

Figura 12. Parámetros

Código	Relación de proximidad	Símbolo
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente necesario	
I	Importante	
O	Ordinario normal	
U	Sin importancia	
X	No recomendable	
XX	Indeseable	

Fuente. Elaboración propia

Figura 13. Tabla de motivos

Tabla de motivos	
Código	Fundamentos
1	Por flujo de información
2	Por conveniencia de la dirección
3	Por peligrosidad, toxicidad y ruidos
4	Por inspección y control
5	Por recorrido de los productos
6	Por distracción e interrupción
7	Por deterioro de los materiales
8	Por uso de los mismos materiales

Fuente. Elaboración propia

Figura 14. Diagrama de relación de actividades

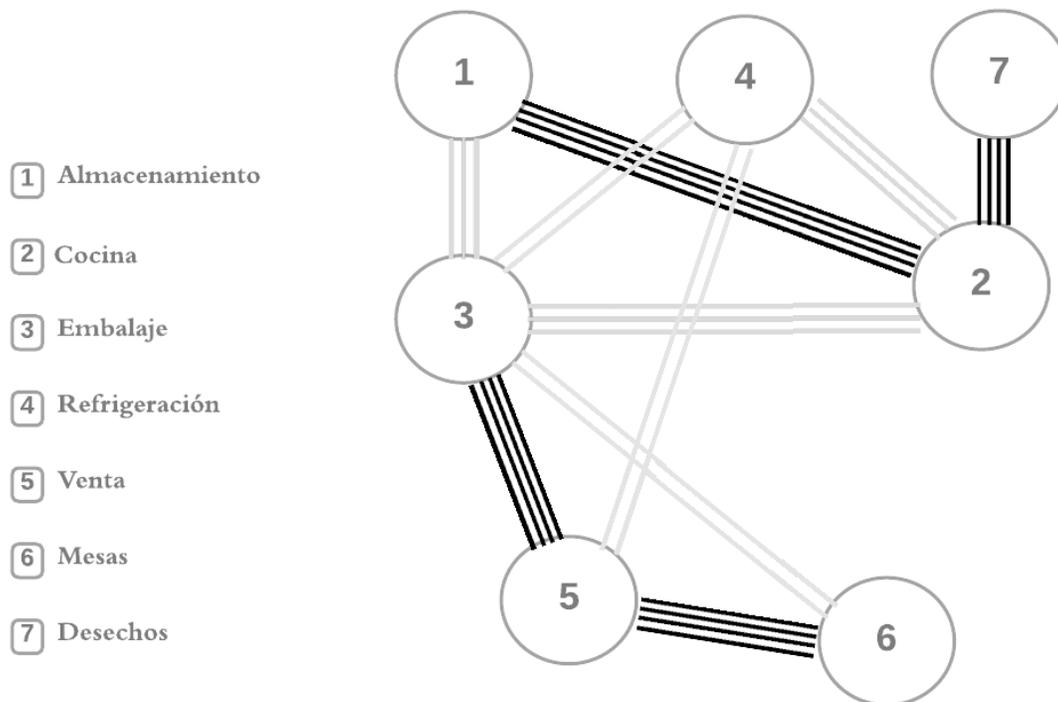


Fuente. Elaboración propia

8.3.2. Desarrollo del diagrama relacional de actividades

En la Figura 15 se presenta un diagrama relacional de actividades, el cual está compuesto por nodos que representan las áreas actuales dentro de la empresa, y están interconectados mediante líneas codificadas que indican la importancia de las relaciones mutuas entre estas áreas. El código de línea utilizado en el diagrama, como se muestra en la Figura 12, representa la intensidad de la relación.

Figura 15. Diagrama de relación de actividades



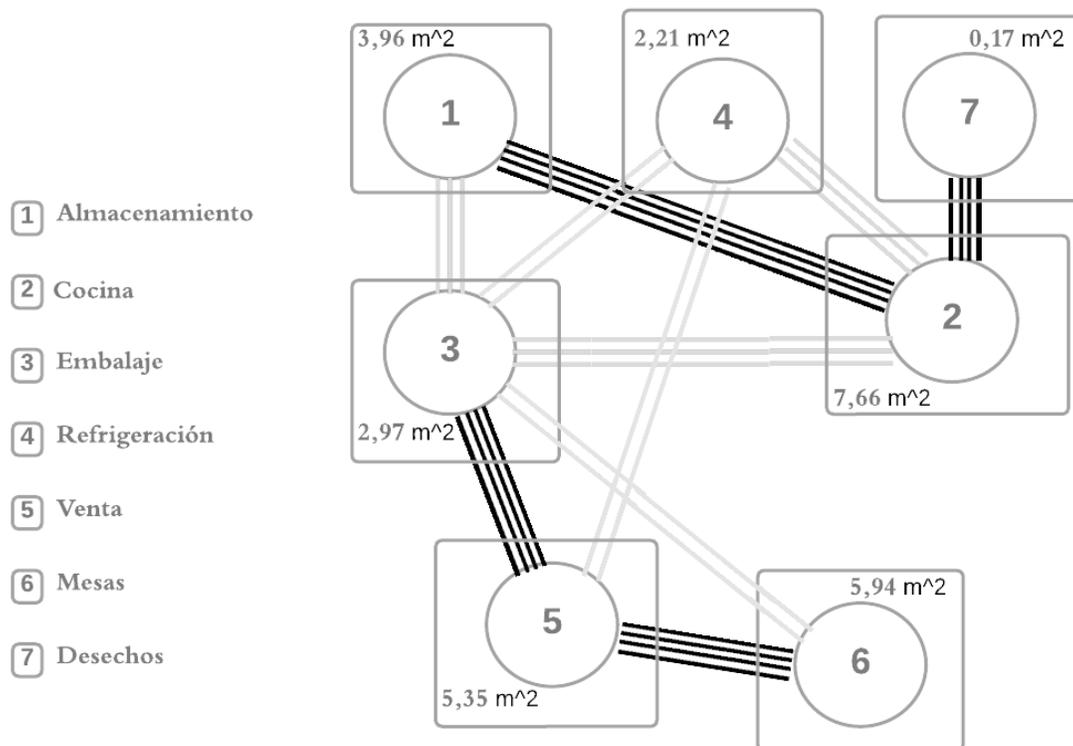
Fuente. Elaboración propia

8.3.3. Diagrama relacional de espacios

El diagrama relacional de espacios está compuesto por nodos, hilos, y dimensiones de cada zona, en este caso 8.

Los hilos señalan la importancia de las cercanías entre las zonas de la empresa, mientras que los nodos y los cuadrados representan los espacios y dimensiones establecidas dentro de la planta, respectivamente.

Figura 16. Diagrama relacional de espacios



Fuente. Elaboración propia

8.4. Corelap

Se empleó el software CORELAP como herramienta para crear la propuesta de diseño. Se inició el proceso utilizando como datos de entrada el listado de áreas sugeridas y sus superficies calculadas mediante el método Guerchet.

Figura 17. Planteamiento del software CORELAP 01, departamentos y sus dimensiones

The screenshot shows the 'CORELAP 01_Planteamiento' window. At the top, it asks '¿Cuántos departamentos quiere implantar?' with a text box containing '7' and buttons for 'CONTINUAR' and 'RETROCEDER'. Below this is a table of departments with their names and sizes in square meters. To the right, there is a 'Superficie Disponible' field set to '40'. Further down, there is a section for defining relationship parameters (A, E, I, O, U, X) with a table of values and an explanatory text: 'El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.' At the bottom right, there are 'CONTINUAR' and 'RETROCEDER' buttons.

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2
1	Almacenamiento	3,96
2	Cocina	7,66
3	Embalaje	2,97
4	Refrigeracion	2,21
5	Venta	5,35
6	Mesas	5,94
7	Desechos	0,17

Superficie Disponible : 40

Definición de los parámetros que determinan el peso de las relaciones.

A =	6
E =	5
I =	4
O =	3
U =	2
X =	1

El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.

Fuente. Software CORELAP 01

Luego de ingresar esa información, se desarrolla la tabla de relaciones entre departamentos, como se muestra a continuación:

Figura 18. Planteamiento del software CORELAP 01, relación entre departamentos

CORELAP 01_Planteamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, X=1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6	7
1 Almacenamiento	3,96	■	A	E	U	U	U	U
2 Cocina	7,66		■	E	E	U	U	A
3 Embalaje	2,97			■	I	A	I	U
4 Refrigeracion	2,21				■	I	U	U
5 Venta	5,35					■	A	U
6 Mesas	5,94						■	U
7 Desechos	0,17							■

Fuente. Software CORELAP 01

Después, el programa realiza el cálculo del TCR (Ratio total de proximidad) mediante un algoritmo y ordena los departamentos de mayor a menor según este criterio.

Figura 19. Planteamiento TCR del software CORELAP 01



Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Cocina	26	7,66
2.-	Embalaje	26	2,97
3.-	Venta	22	5,35
4.-	Almacenamiento	19	3,96
5.-	Refrigeracion	19	2,21
6.-	Mesas	18	5,94
7.-	Desechos	16	0,17

Solución Gráfica

Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

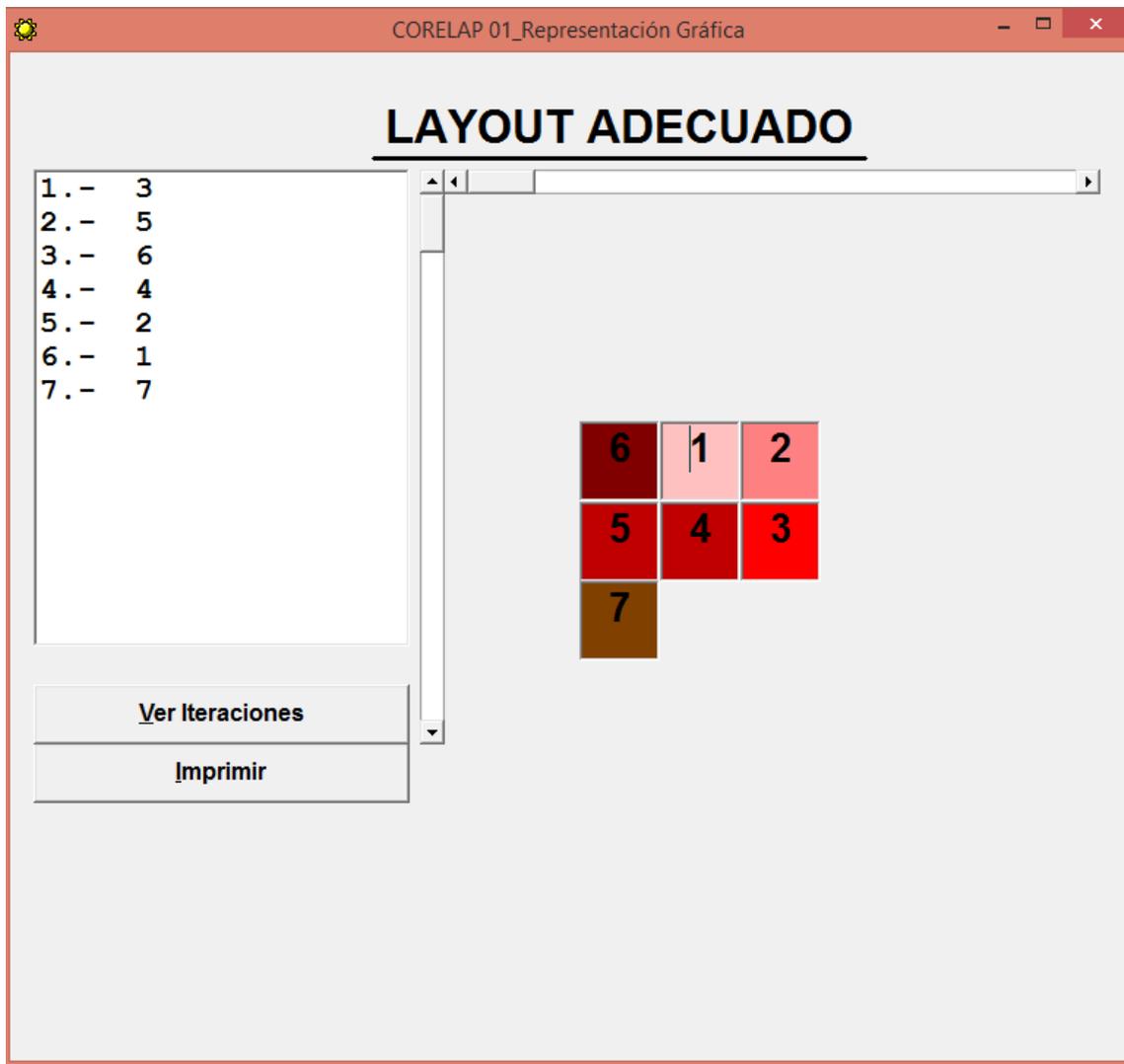
Superficie Requerida: 28,26

Superficie Disponible: 40

Fuente. Software CORELAP 01

Seguidamente, se genera la solución gráfica que muestra la organización de las áreas mediante un diagrama de bloques adimensionales.

Figura 20. *Distribución de planta según CORELAP P1*



Fuente. Software CORELAP 01

Figura 21. Distribución de planta con áreas según CORELAP P1

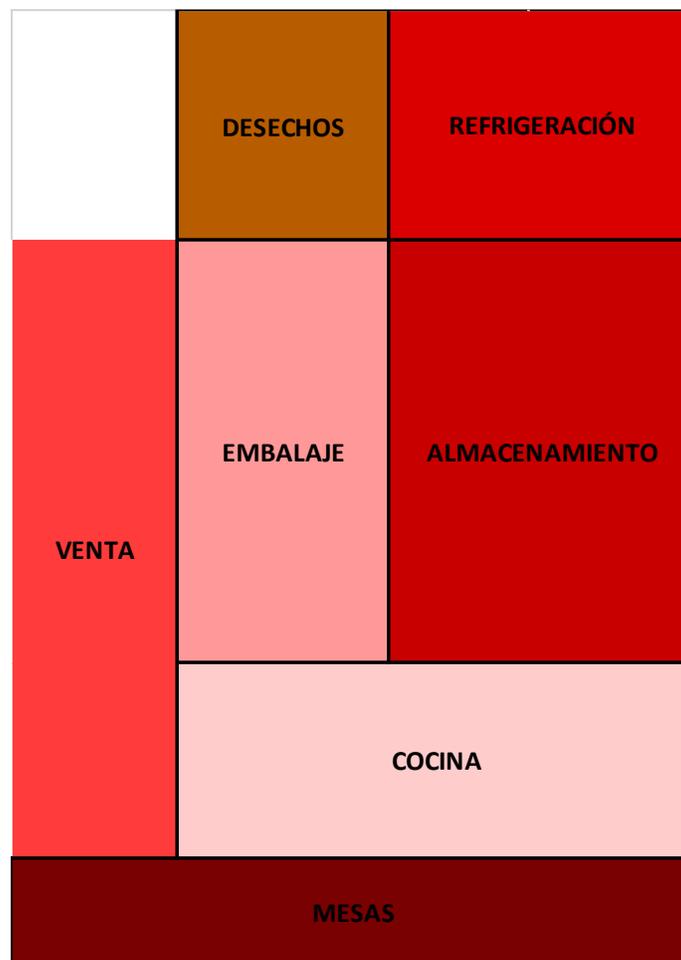
MESAS	COCINA	EMBALAJE
REFRIGERACIÓN	ALMACENAMIENTO	VENTA
DESECHOS		

Fuente. Elaboración propia

El diagrama generado por el software no tiene en cuenta las dimensiones de las áreas previamente calculadas ni el espacio disponible para su ubicación. Por esta razón, es necesario ajustarlo a las limitaciones del espacio, manteniendo las relaciones de proximidad generadas por el cálculo del TCR.

La distribución de planta que se presenta a continuación es un diseño preliminar basado en los resultados del diagrama de relación de actividades con enfoque en la realidad. Utilizando este diseño, se realizará la distribución definitiva.

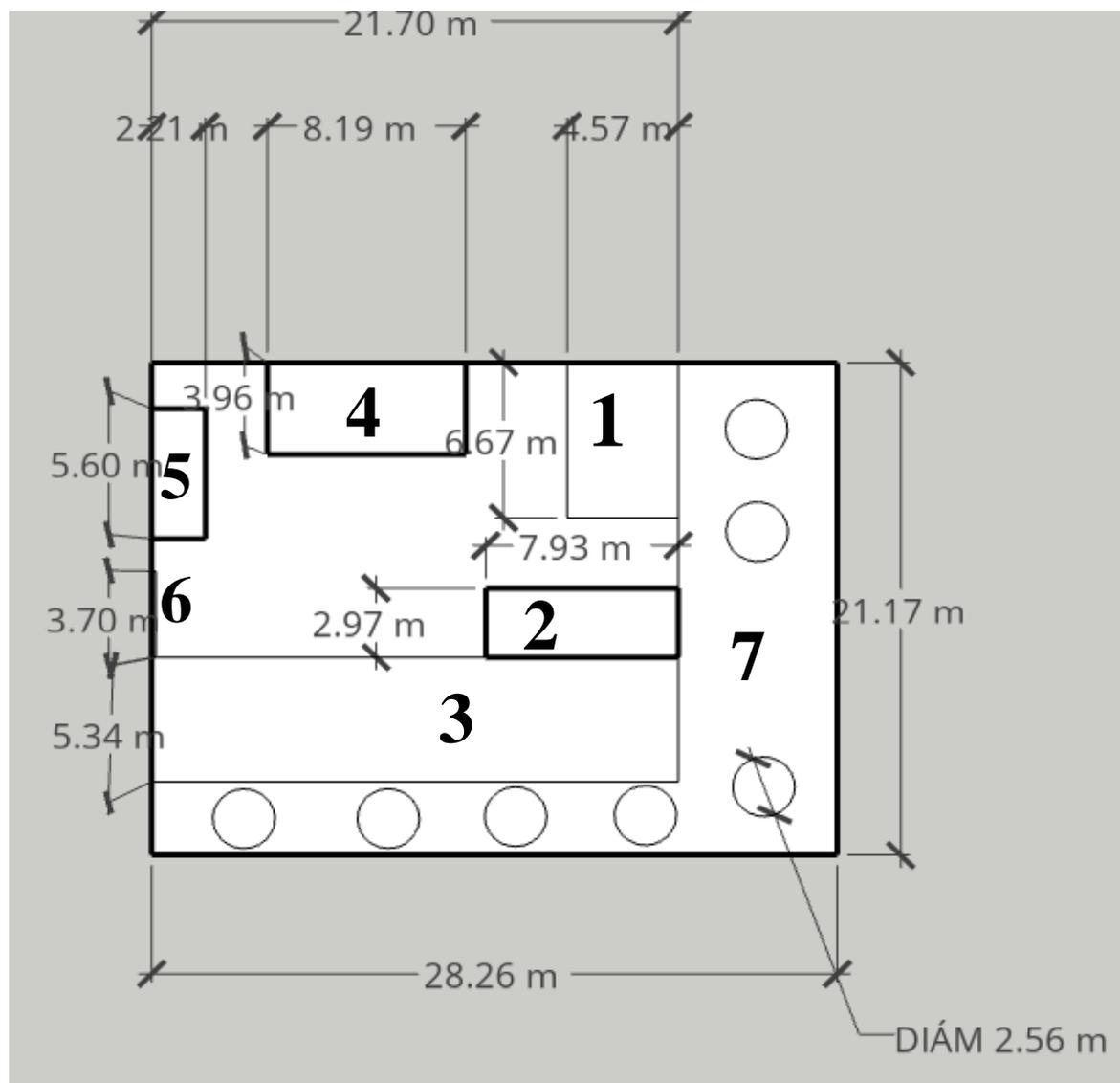
Figura 22. *Distribución en planta según SLP mejorada*



Fuente. Elaboración propia

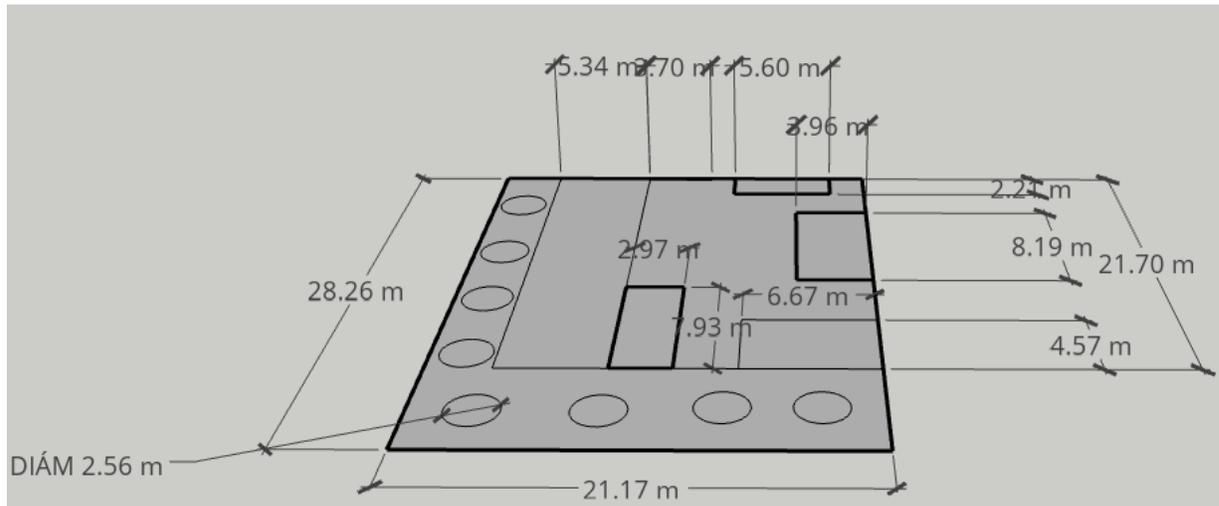
La propuesta de diseño fue plasmada en dimensiones reales utilizando la herramienta AutoCAD. Se estandarizaron las medidas y dimensiones de las áreas, se dio forma a los departamentos y demás factores que no son considerados por el programa.

Figura 23. Diseño de planta propuesto



- 1. COCINA**
- 2. EMBALAJE**
- 3. VENTA**
- 4. ALMACENAMIENTO**

- 5. REFRIGERACION**
- 6. DESECHOS**
- 7. MESAS**



Fuente. Elaboración propia

El plano resultante puede ser utilizado como base para la distribución de los procesos y la ubicación de la maquinaria dentro de la planta. Al ser adaptado al terreno disponible en la empresa, asegurara el aprovechamiento eficientemente del espacio y la optimización de la planta.

9. Desarrollo y resultados del tercer objetivo específico

Evaluar la viabilidad técnica y financiera del nuevo diseño de la planta de producción de Gusticos Light.

En este apartado se aborda el análisis de los elementos propuestos para ser implementados en el nuevo diseño y distribución en planta. En función de eso, se requiere tener conocimiento acerca de los elementos necesarios para llevar a cabo dicha tarea, así como la inversión que conlleva este proceso.

En primer lugar, se presentan los elementos complementarios para la implementación del proyecto. Estos incluyen detalles sobre los materiales y cantidad requerida, así como un análisis detallado de los costos asociados con estos elementos.

Posteriormente, se lleva a cabo un análisis de la capacidad de producción y las utilidades de los productos elaborados por la empresa. Además, se estudian los costos directos e indirectos de fabricación, así como las fases necesarias para llevar a cabo la implementación del diseño.

9.1. Elementos requeridos para las modificaciones propuestas y los costos asociados

Para llevar a cabo las modificaciones propuestas en esta investigación, es necesario considerar algunos implementos y herramientas que deben ser incluidos en el presupuesto de la empresa para su inversión. En las siguientes tablas, se especifican los elementos requeridos para la instalación propuesta, junto con sus respectivos costos asociados.

9.1.1. Instalaciones

A continuación, se presenta una tabla que detalla las obras o trabajos de adecuación necesarios para que la planta cumpla con las características del diseño, así como los costos de alquiler y depósito del local:

Tabla 7. Presupuesto de instalaciones

MATERIALES	UNIDADES REQUERIDAS	VALOR
Bloques #12	3,030	\$ 2.727.000
Bolsa de cemento (50 kg)	36	\$ 900.000
Arena (galón)	350 (galones)	\$ 245.000
Varilla corrugada (6m)	12	\$ 240.000
Pintura Blanca 5 galones	2	\$ 251.800
Silicona neutra	1	\$ 6.700
Cola fría	1	\$ 3.700
Teflón	1	\$ 3.000
Pegamento para PVC	1	\$ 5.500
Lavaplatos empotrado	1	\$ 126.000
Kit desagüe y rebalse	1	\$ 26.600
Tubería desagüe 50 mms	1	\$ 18.000
Estuco (20kg)	17	\$ 576.000
Tubo Conduit 1/2 x 3 m	25	\$ 125.000
Cable #12 x 100m	1	\$ 251.900
Toma corriente doble	20	\$ 298.000
Interruptor	4	\$ 23.600
Plafón (casquillas)	4	\$ 51.600
Bombillo led 60W	4	\$ 60.000
Mano de obra (electricista)	1	\$ 300.000
Mano de obra (obrero)	1	\$ 700.000
TOTAL	-	\$ 6.939.400

Fuente. Elaboración propia

9.1.2. Maquinaria y utensilios

En la siguiente tabla, véase tabla 8, se detallan las máquinas y utensilios que se emplearán en la planta, con las unidades requeridas y el valor unitario.

- Horno para tortas: por convección a gas
- Vitrina pastelería especial
- Mesa de trabajo: 120x60 cm con calibre 20 patas en acero
- Bascula digital
- Licuadora
- Batidora de mano Universal royal 7 velocidades
- Moldes para tortas aluminio x6 Und.
- Bailarina repostería giratoria
- Kit para decoración de tortas 83 piezas: 44 puntas para glaseado de acero inoxidable, 1 bolsa de repostería de silicona reutilizable, 3 raspadores de pastel, 5 acopladores, 1 flor de uñas, 1 cepillo de limpieza, 2 pinceles decorativos, 1 tijera para levantar flores, 5 Clips de bolsa, 20 mangas pasteleras desechables para glaseado.
- Dosificador
- Nevera
- Estante o anaquel metálico
- Basurero (tanque para la basura)
- Caja Registradora Maquina Monedero Negocio
- Procesador de alimentos

- Mostrador (Exhibidor de tortas)

Tabla 8. Presupuesto de maquinas y utensilios

ELEMENTOS	VALOR UNITARIO (\$)	UNIDADES REQUERIDAS	INVERSION TOTAL
Horno	\$ 1.600.000	1	\$ 1.600.000
Vitrina pastelería	\$ 3.200.000	1	\$ 3.200.000
Mesa de trabajo	\$ 480.000	1	\$ 480.000
Bascula digital	\$ 57.000	1	\$ 57.000
Licuadaora	\$ 84.000	1	\$ 84.000
Batidora de mano	\$ 110.000	1	\$ 110.000
Moldes para tortas	\$ 80.000	1	\$ 80.000
Bailarina repostería giratoria	\$ 41.000	1	\$ 41.000
Kit para decoración	\$ 34.000	1	\$ 34.000
Dosificador	\$ 6.700	3	\$ 20.100
Nevera	\$ 1.514.000	1	\$ 1.514.000
Estante o anaquel	\$ 149.000	1	\$ 149.000
Basurero	\$ 26.400	1	\$ 26.000
Caja Registradora	\$ 949.900	1	\$ 949.900
Procesador de alimentos	\$ 190.000	1	\$ 190.000
Mostrador	\$ 190.000	1	\$ 190.000
TOTAL	-	-	\$ 8.725.000

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Presupuesto total

INSTALACIONES	\$ 6.939.400
MAQUINAS Y UTENSILIOS	\$ 8.725.000
PRESUPUESTO TOTAL	\$ 15.664.400

Fuente. Elaboración Propia

La propuesta de distribución tiene un valor de \$ 15.664.400 (Quince millones seiscientos sesenta y cuatro mil cuatrocientos pesos colombianos). Dado el valor de la compra de herramientas, utensilios que serán utilizados en la planta, en el primer mes del arriendo de alquiler y las adecuaciones que se realizaran en el local.

9.2. Capacidad y utilidades de la producción

Es fundamental evaluar la capacidad de reacción de la empresa en términos de recursos económicos frente al costo de implementar el nuevo diseño de planta. Para ello, se realizará un análisis de la capacidad de producción de los productos elaborados por la compañía y los ingresos generados por los mismos.

Este análisis permitirá determinar si la empresa cuenta con los recursos financieros necesarios para afrontar el costo de implementación del nuevo diseño de planta. Además, brindará información valiosa sobre la capacidad de la empresa para generar ingresos y su potencial para asumir inversiones y gastos adicionales relacionados con el proyecto.

Al comprender la capacidad de producción y los ingresos correspondientes, la empresa estará en mejor posición para tomar decisiones informadas sobre la viabilidad y el manejo de los recursos financieros en relación con la implementación del nuevo diseño de planta.

En la siguiente tabla, véase Tabla 10, se pueden observar los productos, el total de unidades producidas anualmente, el valor total de venta y el porcentaje global de las ventas de cada uno.

Tabla 10. Capacidad y utilidad anual de la producción

Presentación	Referencia del producto	Margen de utilidad	Unidades producidas/año	Precio unitario	Venta total	% Global de ventas
1/4 de libra	Torta de Zanahoria	38%	144	\$ 32.000	\$ 4.608.000	4,71%
	Torta de frutos rojos	38%	120	\$ 32.000	\$ 3.840.000	3,92%
	Torta de naranja	40%	96	\$ 30.000	\$ 2.880.000	2,94%
	Torta de limón	40%	120	\$ 30.000	\$ 3.600.000	3,68%
	Torta de arequipe	37%	144	\$ 35.000	\$ 5.040.000	5,15%
	Torta de chocolate	43%	144	\$ 28.000	\$ 4.032.000	4,12%
	Torta de banano	43%	96	\$ 28.000	\$ 2.688.000	2,75%
1/2 libra	Torta de Zanahoria	40%	120	\$ 42.000	\$ 5.040.000	5,15%
	Torta de frutos rojos	40%	108	\$ 42.000	\$ 4.536.000	4,64%
	Torta de naranja	48%	84	\$ 40.000	\$ 3.360.000	3,43%
	Torta de limón	48%	96	\$ 40.000	\$ 3.840.000	3,92%
	Torta de arequipe	38%	144	\$ 45.000	\$ 6.480.000	6,62%
	Torta de chocolate	50%	144	\$ 38.000	\$ 5.472.000	5,59%
	Torta de banano	50%	84	\$ 38.000	\$ 3.192.000	3,26%
1 Libra	Torta de Zanahoria	59%	96	\$ 70.000	\$ 6.720.000	6,87%
	Torta de frutos rojos	59%	84	\$ 70.000	\$ 5.880.000	6,01%
	Torta de naranja	63%	72	\$ 65.000	\$ 4.680.000	4,78%
	Torta de limón	63%	72	\$ 65.000	\$ 4.680.000	4,78%
	Torta de arequipe	57%	96	\$ 75.000	\$ 7.200.000	7,36%
	Torta de chocolate	65%	96	\$ 60.000	\$ 5.760.000	5,89%
	Torta de banano	65%	72	\$ 60.000	\$ 4.320.000	4,42%
Total		-	2232	-	\$ 97.848.000	100%

Fuente. Elaboración propia

En conclusión, la empresa genera un total de **\$97.848.000** (Noventa y siete millones ochocientos cuarenta y ocho mil pesos colombianos) en ventas anuales. Sus utilidades netas anuales ascienden a **\$48.552.000** (Cuarenta y ocho millones quinientos cincuenta y dos mil pesos colombianos), lo que equivale a una ganancia mensual de **\$4.046.000** (cuatro millones cuarenta y seis mil pesos colombianos). Estas utilidades

mensuales se destinan a cubrir diversos gastos, como el pago de la materia prima, los servicios públicos y otros costos que serán analizados en los costos directos e indirectos de fabricación. El análisis de estos costos permitirá determinar cómo se distribuyen las utilidades de la empresa y evaluar su rentabilidad en relación con los ingresos generados.

9.3. Costos directos e indirectos de fabricación

En el caso de la empresa de repostería saludable Gusticos Light, los costos directos de fabricación son aquellos que están directamente relacionados con la producción de los productos. Estos costos son fácilmente atribuibles a cada unidad de producto y varían proporcionalmente con el nivel de producción. Algunos ejemplos de costos directos de fabricación son:

- 1. Materia prima:** Incluye los ingredientes utilizados en la elaboración de los productos, como harina, azúcar, huevos, aceite, frutas, entre otros.
- 2. Mano de obra directa:** Representa los salarios y beneficios de los trabajadores directamente involucrados en la fabricación de los productos, como los panaderos o reposteros.
- 3. Empaques:** Comprende los materiales de empaque utilizados para proteger y presentar los productos, como cajas, envoltorios, etiquetas, entre otros.
- 4. Otros insumos directos:** Engloba otros materiales o insumos específicos utilizados en la producción, como levadura, colorantes, saborizantes, entre otros.

Tabla 11. Costos directos de fabricación

<i>COSTOS DIRECTOS</i>				
Rubro	Valor Unitario (\$)	Unidades Requeridas	Costo Total (\$)	
			FIJO	VARIABLE
Materia prima				
Harina de avena	\$ 7.000	30 libras	\$ 210.000	
Harina de almendras	\$ 16.400	30 libras	\$ 492.000	
Harina de arroz	\$ 5.100	30 libras	\$ 153.000	
Huevos	\$ 700	60 unidades	\$ 42.000	
Azúcar morena	\$ 7.000	30 libras	\$ 210.000	
Stevia	\$ 8.000	20 libras	\$ 160.000	
Fruta	\$ 100.000	-	\$ 100.000	
Bicarbonato de sodio	\$ 6.500	2 libras	\$ 24.000	
Aceite(de coco y girasol)	\$ 12.000	0.21 litro	\$ 12.000	
Cobertura de chocolate blanco	\$ 13.300	3 libras	\$ 39.900	
Lácteos(Queso crema, leche, yogurt)	\$ 125.950	-	\$ 125.950	
Frutos secos	\$ 57.300	5 libras	\$ 57.300	
Canela	\$ 24.900	510 gramos	\$ 24.900	
Vainilla líquida	\$ 7.000	3 litros	\$ 21.000	
Polvo para hornear	\$ 7.600	2 libras	\$ 15.200	
Cajas	\$ 2.500	100 und	\$ 250.000	
Etiquetas	\$ 1.200	100 und	\$ 120.000	
Mano de Obra				
Sueldo de la pastelera	\$ -	-	\$ -	
Gastos de Fabricación			\$ 2.057.250	
Total Costos Directos			\$ 2.057.250	

Fuente. Elaboración propia

Por otro lado, los costos indirectos de fabricación son aquellos que no se pueden asignar directamente a un producto en particular, pero son necesarios para llevar a cabo el proceso de fabricación en general. Estos costos no varían de manera proporcional con el

nivel de producción y generalmente se distribuyen entre los productos mediante un sistema de asignación. Algunos ejemplos de costos indirectos de fabricación son:

1. **Energía:** Incluye los costos de electricidad, gas u otros recursos energéticos utilizados en la operación de los equipos y maquinarias, como hornos, batidoras, entre otros.
2. **Agua:** Representa los costos asociados al consumo de agua utilizado en el proceso de fabricación, como en el lavado de utensilios, moldes y limpieza general.
3. **Mantenimiento y reparaciones de equipos:** Comprende los gastos necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos utilizados.
4. **Alquiler de espacio de producción:** Si la empresa no posee sus propias instalaciones, el costo del alquiler del espacio de producción sería considerado un costo indirecto.
5. **Gastos generales de fabricación:** Engloba los gastos generales de la fábrica que no se pueden asignar directamente a un producto, como el salario del personal administrativo, seguros, impuestos, entre otros.

Tabla 12. Costos indirectos de fabricación

<i>COSTOS INDIRECTOS</i>				
Rubro	Valor Unitario (\$)	Unidades Requeridas	Costo Total (\$)	
			FIJO	VARIABLE
Gastos Administrativos				
Alquiler del local	\$ 600.000			
Energía	\$ 145.900			
Gas	\$ 78.000			
Agua	\$ 134.000			

Gastos de Ventas				
Publicidad	\$ 230.000			
Internet	\$ 143.000			
<i>Total Costos indirectos</i>				\$ 1.330.900
TOTAL				\$ 3.388.150

Fuente. Elaboración propia

Según la información proporcionada, los costos directos de fabricación de la empresa Gusticos Light ascienden a **\$2.057.250**, mientras que los costos indirectos de fabricación son de **\$1630.900**. En conjunto, los costos totales mensuales que la empresa debe asumir son de **\$3.388.150**.

Por otro lado, los ingresos mensuales de la empresa se estiman en **\$4.046.000**, mientras que los egresos corresponden a los costos totales mencionados anteriormente, es decir, **\$3.388.150**.

Al restar los egresos de los ingresos, se obtiene una ganancia neta mensual de **\$657.850**. Esto significa que, después de cubrir todos los costos de fabricación, la empresa tiene un margen de ganancia de **\$657.850** al mes.

Es importante tener en cuenta que estos cálculos se basan en los valores proporcionados y no incluyen otros factores como impuestos, gastos de ventas y marketing, o cualquier otro costo adicional que pueda estar presente en la operación de la empresa. Además, es recomendable realizar un análisis más detallado de los costos y los ingresos para una gestión financiera más precisa.

9.4. Matriz Costo-beneficio

Para realizar un cálculo preciso del costo-beneficio de un proyecto, se requieren datos adicionales, como la inversión inicial, la tasa interna de retorno (TIR) o la tasa de

descuento, y los flujos de caja esperados durante el período de análisis. Sin esos datos, no es posible realizar un análisis exhaustivo del costo-beneficio.

Tabla 13. Flujos de caja esperados

FLUJO NETO EFECTIVO	HORIZONTE AÑOS DEL PROYECTO					
	0	1	2	3	4	5
FNE						
INGRESOS		\$ 48.552.000				
VENTAS		\$ 48.552.000	\$ 51.950.640	\$ 55.587.185	\$ 59.478.288	\$ 63.641.768
VALOR DE RESCATE			\$ 11.396.766	\$ 13.816.695	\$ 16.454.683	\$ 19.327.455
EGRESOS	\$ 15.664.400	\$ 38.969.800	\$ 40.553.874	\$ 41.770.490	\$ 43.023.605	\$ 44.314.313
INVERSION	\$ 15.664.400					
COSTO DE VENTA		\$ 20.749.000	\$ 21.786.450	\$ 22.440.044	\$ 23.113.245	\$ 23.806.642
GASTOS GENERALES		\$ 15.970.800	\$ 16.449.924	\$ 16.943.422	\$ 17.451.724	\$ 17.975.276
IMPUESTOS		\$ 2.250.000	\$ 2.317.500	\$ 2.387.025	\$ 2.458.636	\$ 2.532.395
FNE	-\$ 15.664.400	\$ 9.582.200	\$ 11.396.766	\$ 11.738.669	\$ 12.090.829	\$ 12.453.554

Fuente. Elaboración propia

Tabla 14. Tasa interna de retorno (TIR)

INGRESOS	EGRESOS	FLUJOS
0	-\$ 15.664.400	-\$ 15.664.400
\$ 48.552.000	\$ 38.969.800	\$ 9.582.200
\$ 51.950.640	\$ 40.553.874	\$ 11.396.766
\$ 55.587.185	\$ 41.770.490	\$ 13.816.695
\$ 59.478.288	\$ 43.023.605	\$ 16.454.683
\$ 63.641.768	\$ 44.314.313	\$ 19.327.455

TIR	70%
------------	------------

Fuente. Elaboración propia

Como ya se mencionó, el costo-beneficio se calcula comparando los flujos de caja esperados del proyecto a lo largo de su vida útil, descontados por la tasa de descuento, con la inversión inicial. Esto permite determinar si los beneficios futuros del proyecto superan los costos presentes. Entonces:

Tabla 15. Tasa de descuento

TASA DE DESCUENTO	10%
--------------------------	------------

Fuente. Elaboración propia

Tabla 16. Flujos de caja

PERIODO (AÑO)	INVERSIÓN	INGRESOS	EGRESOS	FNE
0	\$ 15.664.400	\$ -	\$ -	
1		\$ 48.552.000	\$ 38.969.800	\$ 9.582.200,00
2		\$ 51.950.640	\$ 40.553.874	\$ 11.396.766,00
3		\$ 55.587.185	\$ 41.770.490	\$ 13.816.695,00
4		\$ 59.478.288	\$ 43.023.605	\$ 16.454.683,00
5		\$ 63.641.768	\$ 44.314.313	\$ 19.327.455,00

Fuente. Elaboración propia

A continuación, procederemos a realizar la suma de los ingresos y egresos, así como también calcularemos la suma de ambos. Estos valores serán fundamentales para determinar el costo beneficio.

Primero, sumaremos todos los ingresos obtenidos en el período seleccionado. A continuación, sumaremos todos los egresos registrados durante el mismo período. Una

vez que tengamos ambos totales, calculamos la suma de los ingresos y los egresos para obtener el total combinado.

Una vez obtenidas estas cifras, podremos calcular el costo beneficio. Para ello, restaremos el total de egresos del total de ingresos y obtendremos la diferencia. Esta diferencia nos indicará si hemos obtenido un saldo positivo (beneficio) o negativo (pérdida) en el período analizado.

Es importante recordar que el costo beneficio es una medida que nos permite evaluar la rentabilidad de una actividad, proyecto o negocio. Si el resultado es positivo, significa que los ingresos superan a los egresos y se ha obtenido un beneficio. Por el contrario, si el resultado es negativo, los egresos superan a los ingresos, lo cual indica una pérdida

Tabla 17. Costo beneficio

VNA INGRESO	\$ 208.977.071,67
VNA EGRESO	\$ 157.226.879,61
VNA EGRESO + INV	\$ 172.891.279,61
RBC	1,21

Fuente. Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos, se puede concluir que el proyecto, en una primera evaluación financiera, es favorable, ya que por cada peso invertido se obtiene un retorno de 2,1 pesos. Este indicador de rentabilidad es un factor clave para determinar la viabilidad económica de un proyecto.

El hecho de que el retorno sea mayor a 1 indica que los ingresos generados superan los costos y gastos asociados al proyecto. En este caso, se obtiene un retorno de

2,1 pesos por cada peso invertido, lo que sugiere que el proyecto tiene el potencial de generar beneficios financieros significativos.

10. Conclusiones

Este proyecto de investigación se basó en la realización de un diseño de planta para la empresa Gusticos Light que se encuentra ubicada en ciénaga Magdalena partiendo de tres objetivos específicos como lo son diagnosticar, diseñar y evaluar una planta con el fin de mejorar los índices de productividad de cuales se concluyó.

- En la primera fase de este proyecto de investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa donde se realiza un diagrama de Ishikawa dónde se identifican diferentes causas que origina un problema.

Así mismo se realiza un análisis de matriz Dofa para identificar más detalladamente los puntos débiles, como las oportunidades dentro de gusticos Light.

- En la segunda fase para realizar los diseños se utiliza el software de diseño SketchUp con los métodos Systematic layout planning (SLP) que es aplicable para cualquier tipo de distribución con el fin de aumentar el nivel de productividad y el método CRAFT que se utiliza para el mejoramiento de la distribución y con el objetivo de identificar cuál diseño genera menor costo.

Las metodologías implementadas dentro de la investigación nos ayudó a concluir o identificar la opción más adecuada para el diseño de la planta de Gusticos Light el cual se identificó que la tercera (3) alternativa es más viable y la de menor costo.

11. Recomendaciones

- Es recomendable para la empresa Gusticos Light en mejorar el proceso de producción de las tortas reduciendo tiempos ocios dentro de la elaboración del producto.
- Se recomienda limpiar las áreas de producción al menos dos veces para controlar el exceso de materia prima y así mejorar el flujo del corredor.
- Se recomienda al propietario mantener el diseño propuesto, ya que un diseño correcto dentro de la fábrica puede mejorar el nivel de vida y las condiciones de trabajo de los trabajadores.

- Fuente et al. (2008). *Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de Operaciones*. Servicio de Publicaciones.
- Gándara Gonzáles, F. (2014). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/944/94432996003.pdf>
- García Consuegra , F. (2019). Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/4.%20ANALISIS_DOFA.pdf
- García, L., & Benitez, N. (Septiembre de 2018). Obtenido de https://iydt.files.wordpress.com/2019/01/3-3-redistribuci%C3%B3n-optima-de-planta-mediante_vf.pdf
- Gonzales, J., & Sadier, P. (s.f.). Obtenido de http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/biblioetra/documentacion/analisis_documental.pdf
- Industrias GSL. (19 de Agosto de 2021). *Industrias GSL*. Obtenido de <https://industriagsl.com/blogs/automatizacion/software-de-simulacion>
- Ingenieria Industrial Online*. (2019). Obtenido de *Ingenieria Industrial Online*: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenoy-distribucion-en-planta/metodos-de-distribucion-y-redistribucion-en-planta/intep>.
- intep*. (s.f.). Obtenido de *intep*: https://intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf
- Janania Abraham, C. (2008). *Manual de tiempo y movimientos Ingeniería de metodos*. Mexico: EDITORIAL LIMUSA S.A DE CV.
- Kanaway, G. (s.f.). *Introduccion al estudio de trabajo*. Ginebra: Oficina internacional del trabajo .
- La Web del Ingeniero Industrial*. (13 de Agosto de 2016). Obtenido de <http://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/08/estudio-de-tiempos-valoracion-del-ritmo.html>
- Leal Florez Guillermo. (2017). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/odin/odin_desktop.php?path=Li4vb3Zhcy9pbmdblmlclmlhX2luZHVzdHJpYWwvZGlzZW5vX2RlX3Npc3RlbWZlX2RlX3Byb2R1Y2Npb24vdW5pZGFkXzEv#slide_1
- Leon Et al. (05 de 12 de 2008). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/guest70d5814/tipos-de-distribucion-en-plantas-factores-y-ventajas-presentation>
- Mathworks s.f. (s.f.). *La Mathworks*. Obtenido de <https://la.mathworks.com/discovery/simulation-software.html>
- METAL MANUFACTURING INDUSTRIES. (20 de Abril de 2021). *Metal Manufacturing Industries*. Obtenido de <https://www.mmiopenings.com/el-disenode-plantas-industriales/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20de%20plantas%20industriales,matérias%20primas%20y%20la%20energ%C3%ADa>.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos: para la manufactura gil*. Pearson educación.
- Muther, R. (1978). *DISTRIBUCION EN PLANTA*. HISPANO EUROPEA.

- Napán, A. (s.f.). *PUCP*. Obtenido de PUCP:
<file:///C:/Users/pc/Downloads/Ingenier%C3%ADa%20de%20Plantas%2010%20-%20C%C3%A1culo%20de%20C%C3%A1reas.pdf>
- Neto, M. A. (1994). *PRINCIPALES LABORES DEL CUTIVO DE BANANO*. Obtenido de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/90013518.pdf>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial metodos, estandares y diseño del trabajo*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Palomo, N. (27 de Febrero de 2015). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/nayarlicarolinapalomomarcano/diseo-de-planta-45246952>
- PREZI. (03 de Julio de 2014). *PREZI*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/fhergglez/sofware-simulacion>
- ProMusa*. (15 de Julio de 2020). Obtenido de [https://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano#:~:text=fija%20al%20rizoma,-Racimo,dedos\)%20se%20agrupan%20en%20manos..](https://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano#:~:text=fija%20al%20rizoma,-Racimo,dedos)%20se%20agrupan%20en%20manos..)
- QuestionPro*. (s.f.). Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/tipos-de-encuestas.html>
- Redagricola*. (25 de 5 de 2020). Obtenido de Redagricola: <https://www.redagricola.com/co/retos-y-desafios-del-sector-bananero-colombiano/>
- Rodriguez, A. (21 de Febrero de 2013). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/e2bunoomzuw/copy-of-untitled-prezi/>
- Sanchis, R. (s.f.). *Universidad politecnica de Valencia*. Obtenido de Universidad politecnica de Valencia: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/144115/Sanchis%20-%20Diagramaci%C3%B3n%20de%20Procesos.pdf?sequence=1>
- SIEMENS s.f. (s.f.). *Siemens*. Obtenido de <https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/our-story/glossary/design-simulation/13152>
- Smartdarw*. (s.f.). Obtenido de Smartdarw: <https://www.smartdraw.com/flowchart/simbolos-de-diagramas-de-flujo.htm>
- Torres et al. (s.f.). *Universidad Rafael Landívar*. Obtenido de Universidad Rafael Landívar: https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
- Troncoso, C., & Amaya, A. (30 de 10 de 2016). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>
- Universidad de Alicante*. (06 de 02 de 2012). Obtenido de Universidad de Alicante: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20587/1/Simulacion_de_un_proceso_industrial_mediante_FlexSim.pdf
- UPS. (s.f.). *United Parcel Service*. Obtenido de <https://www.ups.com/mx/es/shipping/pickup/what-is-a-pallet.page>
- Valenzuela, Y. (06 de MAYO de 2016). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ydvr/diseo-y-distribucion-de-planta>

Vidal, M. (09 de Agosto de 2016). <http://comunicacionacademica.uc.cl/>. Obtenido de http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso_en_pdf_extenso/15_Como_elaborar_un_marco_conceptual.pdf

Wikipedia s.f. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation_software

Wikipedia s.f. (s.f.). *WIKIPEDIA*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_de_Magdalena#:~:text=%E2%80%8B%20y%20es%20la%20capital,Norte%20del%20departamento%20del%20Magdalena.&text=Templete%20y%20catedral%20de%20Ciudad_de_Magdalena.&text=3%20m%20s.%20n.%20m.,-Poblaci%C3%B3n%20\(2017\)&text=129%20](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_de_Magdalena#:~:text=%E2%80%8B%20y%20es%20la%20capital,Norte%20del%20departamento%20del%20Magdalena.&text=Templete%20y%20catedral%20de%20Ciudad_de_Magdalena.&text=3%20m%20s.%20n.%20m.,-Poblaci%C3%B3n%20(2017)&text=129%20)

13. Anexos

Anexo 1.

Luego de haber hecho la respectiva visita al lugar se tomaron varias pruebas y muestra de la situación actual de la empresa, en este apartado se expondrá toda la información recolectada a continuación:

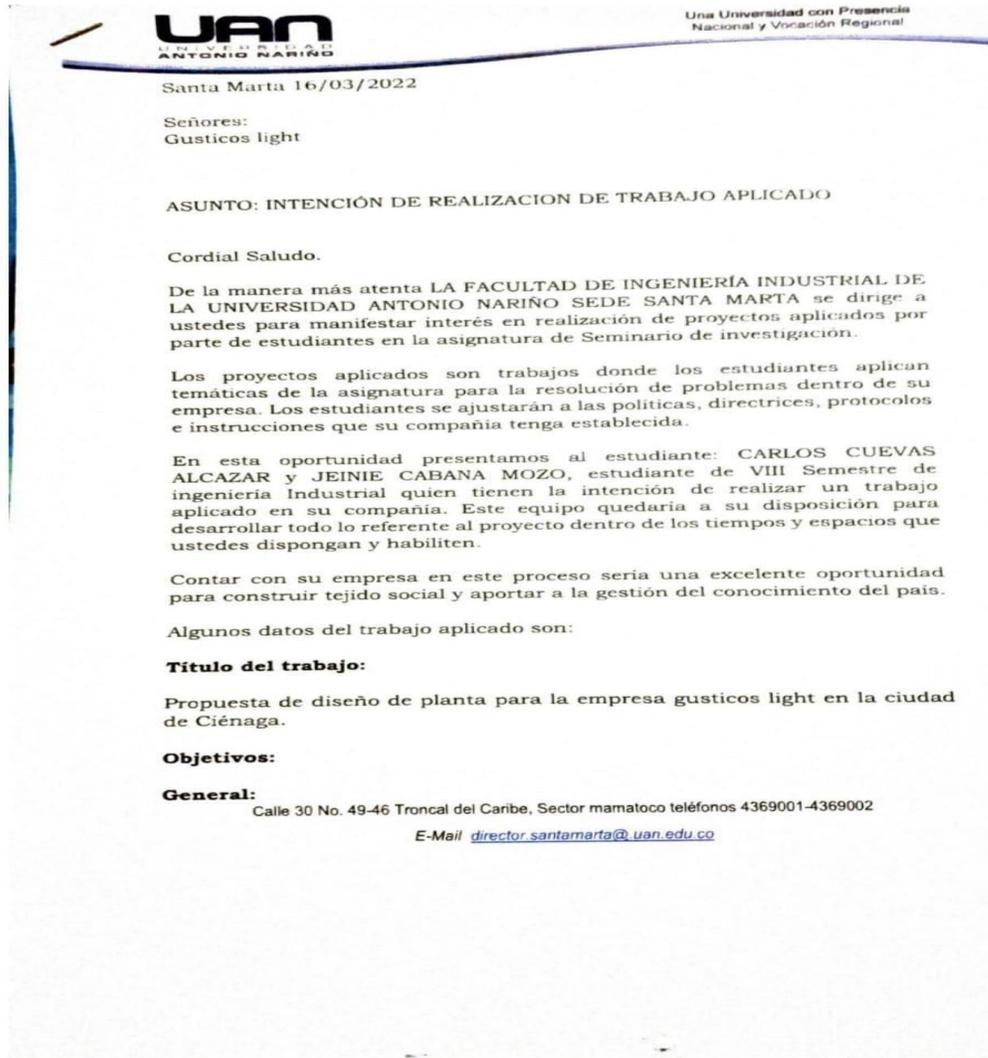


video de la visita a
la empresa.mp4

Esta visita se hizo el día 17 de marzo de 2022 exponiendo condiciones del lugar.



Adjunto también carta de aval firmada por la propietaria de la empresa Gusticos Light.



Scanned by TapScanner

Proponer un diseño de planta para la empresa gusticos light con el fin de optimizar los espacios, flujos de materias y costos asociados a la actividad económica de la empresa.

Específicos:

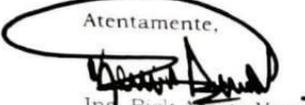
- *Realizar un análisis del entorno de la empresa y de su situación actual.
- *Establecer la mejor propuesta de diseño de planta para la empresa gusticos light.
- *Evaluar el diseño de planta propuesto mediante un software de simulación.

NOTA: Los datos del trabajo aplicado pueden modificarse de acuerdo a las indicaciones de los profesores.

Agradecemos su atención a la presente.

Cordialmente,

Atentamente,



Ing. Rick Acosta Vega
Coordinador Facultad de Ingeniería Industrial
Teléfono: 3045599944
coordinador.industrial.santamarta@uan.edu.co

Maria Alejandra López Vives
12 21980349
MaLopezVives