

Área del Conocimiento de Agricultura

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE BOTANAS PARA EL PERÍODO DE 2024-2028

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Químico

Elaborado por:

Br. NATALIA
ELIZABETH CALERO
GUEVARA.
CARNET: 2017-0005U

Br. YERIHSEL DE LOS
ANGELES GONZÁLEZ
SÁNCHEZ.
CARNET: 2017-0382U

Tutor:

Dr. LÉSTER JAVIER
ESPINOZA PÉREZ

Managua, lunes 10 de junio de 2024

MSc. Miguel Antonio Fonseca Chávez

Director

Área de conocimiento de agricultura

UNI

Estimado MSc. Fonseca – Chávez:

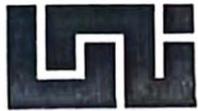
Por este medio le comunico que he concluido la revisión del trabajo de tesis titulado: **Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas para el periodo de 2024 – 2028**, desarrollado por los Brs. Natalia Elizabeth Calero Guevara y Yerihsel de los Ángeles González Sánchez. Al respecto, considero que dicho trabajo de tesis cumple con lo establecido para su presentación ante el tribunal examinador que su autoridad designe.

Este trabajo se desarrolló adecuadamente conforme los objetivos planteados, tiene coherencia metodológica y establece conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Sin más a que referirme y deseándole éxitos en su gestión, le saludo.

Dr. Léster Javier Espinoza Pérez

Tutor de tesis



Decanatura FIQ



06 noviembre 2023

Br. Natalia Elizabeth Calero Guevara
Br. Yerihsel de los Ángeles González Sánchez
Tesisistas FIQ
Sus manos.

Estimados Tesisistas.

Por este medio hago de su conocimiento la aprobación del tema titulado “**Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas para el periodo 2024- 2028**” como su trabajo monográfico para la obtención del título profesional de Ingeniero Químico.

Además, les informo que ha sido asignado como su tutor al **Dr. Léster Javier Espinoza Pérez** con todas las funciones que le confiere la Normativa para los Trabajos Monográficos, vigente en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Les recuerdo que la preparación, ejecución, presentación y defensa del trabajo monográfico se rigen por la Normativa ya mencionada, así como por el Instructivo para la Realización del Trabajo de Diploma en la FIQ. Además, de acuerdo a acta de Consejo Facultativo 01-2013 del 21 de enero de 2013, deberá elaborar y entregar un artículo y un poster al finalizar su trabajo monográfico.

Sin más referencias, me suscribo.



MSc. María Albertina Reyes Conrado
Decana FIQ

cc: Dr. Léster Javier Espinoza Pérez. Tutor de Trabajo Monográfico
MSc. Luis Porras, Secretaría Académica, FIQ
Dr. Léster Javier Espinoza Pérez, Coordinación de Investigación, FIQ
M. en C. Rolando Guevara. Responsable de las Formas de Culminación de Estudios
Archivo

 Teléfono: (505) 2278 1463

 Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria.
Managua, Nicaragua.
Apdo: 5595

 decanatura@fiq.uni.edu.ni
www.fiq.uni.edu.ni

AGRADECIMIENTO

Br. Natalia Elizabeth Calero Guevara

En el punto más álgido de este recorrido académico, alzo mi voz en gratitud hacia Dios, cuya luz constante ha guiado mi sendero.

A mi familia, mi refugio y sostén, les debo todo. Mis padres, con su abnegación y amor sin límites, han sido el pilar sobre el que he construido este logro. A mi hermana y su hijo, les agradezco por la alegría e inspiración que han traído a mis días, recordándome siempre la belleza de las cosas simples.

A mi compañera de tesis, Yerihsel González, le agradezco por su lealtad desde la primera semana de universidad. Su amistad y compromiso han sido esenciales en esta travesía. Junto a ella, no solo he compartido el desafío académico, sino también la satisfacción del trabajo en equipo y valor de la amistad.

A los docentes y compañeros, su compañía y sabiduría han sido un bálsamo en los momentos de incertidumbre, gracias por convertir esta experiencia en algo enriquecedor y memorable.

Al Dr. Léster Espinoza por su apoyo constante y orientación experta como tutor en la realización de este trabajo monográfico, que han sido fundamentales para la culminación de dicho proyecto.

Este logro no es solo mío, sino también de todos aquellos que me han acompañado y apoyado en este camino. Mi corazón alberga una profunda gratitud por su generosidad y su inestimable contribución a mi éxito.

Br. Yerihsel de los Ángeles González Sánchez

A Dios por permitirme alcanzar una meta más en mi vida, por su omnipresencia en cada momento de esta etapa.

A mi familia: abuelos, padres, hermanos, tíos y primos, por influenciarme la motivación e impulsarme en la mejora continua de mis habilidades, asimismo, Misha, inherente a mí en arduas noches de estudio.

A mi compañera de tesis, Natalia Guevara, por su leal permanencia desde la primera semana de universidad y ser ejemplo expreso de amistad y compañerismo.

A los docentes y compañeros que tuvieron trascendencia en mi formación académica, por transmitir sus experiencias y conocimientos que ayudaron a mi designio.

Al Dr. Léster Espinoza, por su discernimiento y orientación como tutor en la elaboración de este trabajo monográfico.

DEDICATORIA

Br. Natalia Elizabeth Calero Guevara

En este momento culminante de mi viaje académico, en el que los pilares del conocimiento se erigen majestuosos, dedico esta tesis a quienes han sido faros luminosos en mi travesía:

A Dios, por su guía omnipresente en cada paso de mi camino.

A mis padres, Rosa Guevara y Marlon Calero, por su amor inquebrantable y apoyo constante. En su ejemplo he encontrado la fuerza e inspiración para perseverar y alcanzar mis más altas aspiraciones.

A mi hermana, Junieth Calero, por ser mi compañera y confidente, que estas páginas sean un símbolo de nuestra indestructible unión.

A mi sobrino, Liam M. Calero, cuya inocencia ha sido mi luz, espero que este logro sea una fuente de orgullo e inspiración para sus propios sueños.

Al Ing. José Cardenal, por su generosidad y apoyo esencial en mi formación, expreso mi más profunda gratitud y respeto. Su inquebrantable confianza y aliento me han permitido avanzar con determinación e inspirado a esforzarme al máximo para lograr mis metas.

Que esta dedicatoria sea un testimonio perdurable de mi profundo amor y gratitud hacia quienes han sido mi sostén y guía en este viaje. Que sus nombres permanezcan grabados eternamente en las páginas de esta tesis como un constante recordatorio de su inestimable presencia en mi vida.

Br. Yerihsel de los Ángeles González Sánchez

A mi amada abuelita, Melania Cruz, gracias por tus cuidados, consejos y oraciones. Tu presencia en mi vida ha sido fuente de fuerza.

A mi querido hermano, José González: «Cuanto más oscura es la noche, más brillan las estrellas».

RESUMEN

El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas a base de yuca, quequisque y malanga se enfocó en la evaluación de la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto. Se llevó a cabo un tipo de investigación exploratoria con un nivel descriptivo. El método utilizado implicó un análisis detallado de factores relevantes como la demanda de mercado, la capacidad instalada de la planta, localización estratégica, costos de producción, precios de venta y la rentabilidad del proyecto. La población objetivo del estudio fueron los potenciales consumidores de botanas en el municipio de Managua, determinando el tamaño de la muestra mediante un análisis de la demanda que tiene el tipo de producto en el mercado local. Siendo el instrumento principal de recolección de datos, el análisis de mercado, puesto que incluyó la investigación de competidores, atributos, precios competitivos, como también puntos de ventas. Los principales resultados incluyeron la identificación de una demanda de mercado insatisfecha, pero no saturada para las botanas a base de los tubérculos mencionados, lo que sugiere un potencial de crecimiento y rentabilidad para el proyecto. Se identificaron áreas clave de inversión y se estimaron los costos operativos y de capital necesarios. Las conclusiones del estudio resaltaron la viabilidad del proyecto, con una rentabilidad considerada favorable al financiamiento del 70%, que implica un período de recuperación de un año y seis meses. Sin embargo, las recomendaciones incluyen la mejora en aspectos como la inversión en una planta de tratamiento de agua potable, establecer convenios con granjas productoras para asegurar el suministro de materia prima y considerar la sustitución de ciertos equipos industriales por alternativas más económicas para la reducción de costos operativos, puesto que, de dicha forma se podría mejorar la eficiencia y viabilidad económica del proyecto, contribuyendo así a un éxito a largo plazo en el mercado.

Palabras clave: prefactibilidad, planta procesadora, botanas, yuca, quequisque, malanga, viabilidad, rentabilidad, mercado, recomendaciones.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| AGRADECIMIENTO..... | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| RESUMEN | iii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. ANTECEDENTES..... | 2 |
| 2.1 Planteamiento del problema..... | 2 |
| 2.2 Trabajos precedentes | 2 |
| III. JUSTIFICACIÓN..... | 4 |
| IV. OBJETIVOS..... | 5 |
| 4.1 Objetivo General | 5 |
| 4.2 Objetivos Específicos..... | 5 |
| V. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 5.1 ESTUDIO DE MERCADO | 6 |
| 5.1.1 Definición del producto | 7 |
| 5.1.2 Análisis de la demanda..... | 9 |
| 5.1.3 Análisis de la oferta | 9 |
| 5.1.4 Comercialización | 10 |
| 5.2 ESTUDIO TÉCNICO | 10 |
| 5.2.1 Tamaño de la planta..... | 10 |
| 5.2.2 Proceso productivo..... | 11 |
| 5.2.3 Infraestructura y distribución de la planta | 11 |
| 5.2.4 Organización del personal y cronograma de inversiones | 11 |
| 5.3 ESTUDIO FINANCIERO | 11 |
| 5.3.1 Inversión | 12 |
| 5.3.2 Depreciación y amortización..... | 12 |
| 5.3.3 Costos de operación..... | 12 |
| 5.3.4 Ingresos..... | 12 |
| 5.3.5 Evaluación financiera | 12 |
| 5.3.6 Análisis de sensibilidad..... | 13 |
| VI. METODOLOGÍA | 14 |
| 6.1 TIPO DE ESTUDIO..... | 14 |
| 6.2 TIPO DE ENFOQUE | 14 |
| 6.3 ESTUDIO DE MERCADO | 14 |
| 6.3.1 Definición del producto | 14 |
| 6.3.2 Análisis de demanda | 17 |
| 6.3.3 Análisis de la oferta | 19 |
| 6.3.4 Análisis de la Oferta-Demanda..... | 21 |
| 6.4 ESTUDIO TÉCNICO | 23 |
| 6.4.1 Tamaño de la planta..... | 23 |
| 6.4.2 Micro localización de la planta..... | 24 |

| | | |
|-------|--|----|
| 6.4.3 | Proceso productivo | 28 |
| 6.4.4 | Requerimientos Tecnológicos | 37 |
| 6.4.5 | Infraestructura y distribución de la planta | 43 |
| 6.4.6 | Organización del Personal y Cronograma de Inversiones..... | 49 |
| 6.5 | ESTUDIO FINANCIERO | 54 |
| 6.5.1 | Inversión | 54 |
| 6.5.2 | Depreciación y amortización..... | 59 |
| 6.5.3 | Costos de operación..... | 60 |
| 6.5.4 | Ingresos..... | 71 |
| 6.5.5 | Evaluación financiera | 71 |
| 6.5.6 | Análisis de sensibilidad..... | 78 |
| VII. | PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 80 |
| VIII. | CONCLUSIONES | 82 |
| IX. | RECOMENDACIONES | 84 |
| X. | BIBLIOGRAFÍA | 85 |
| | ANEXOS | i |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Porcentaje en peso para elaboración de botanas..... | 15 |
| Tabla 2: Porcentaje de aceptación de producto, según un determinado rango de edad abarcados en la ejecución de encuestas | 16 |
| Tabla 3: Proyección de la demanda futura local (2024 – 2028)..... | 18 |
| Tabla 4: Importaciones de botanas en el 2021, según previsión del BCN..... | 19 |
| Tabla 5: Importaciones de botanas en el 2021 (Toneladas)..... | 19 |
| Tabla 6: Proyección de las importaciones de botanas para el año 2024..... | 20 |
| Tabla 7: Oferta local de las botanas en Toneladas (TON)..... | 20 |
| Tabla 8: Proyección de la oferta local futura (2024 – 2028) | 20 |
| Tabla 9: Demanda potencial insatisfecha para el mercado local..... | 21 |
| Tabla 10: Precios de algunas botanas o snacks en distintos centros de compras | 22 |
| Tabla 11: Precios estimados para las botanas de yuca, quequisque y malanga..... | 23 |
| Tabla 12: Proyección del volumen de producción tomando un 30% del DPI..... | 23 |
| Tabla 13: Capacidades de diseño, sistema y real | 24 |
| Tabla 14: Especificaciones del terreno (Opción 1) | 25 |
| Tabla 15: Especificaciones del terreno (Opción 2) | 25 |
| Tabla 16: Especificaciones del terreno (Opción 3) | 25 |
| Tabla 17: Factores y valores asignados en la localización de terreno..... | 26 |
| Tabla 18: Calificaciones no ponderadas..... | 26 |
| Tabla 19: Calificaciones asignadas a cada una de las alternativas..... | 27 |
| Tabla 20: Tiempos de operación para la elaboración de las botanas..... | 29 |
| Tabla 21: Codificación utilizada para cada equipo de la planta | 36 |
| Tabla 22: Funcionamiento y requerimiento de los equipos..... | 37 |
| Tabla 23: Requerimiento de equipos para servicios auxiliares..... | 40 |
| Tabla 24: Requerimiento de equipos para el área del comedor | 40 |
| Tabla 25: Costos de adquisición de vehículos de transporte..... | 40 |
| Tabla 26: Insumos de oficina e informático | 40 |
| Tabla 27: Requerimiento de agua | 41 |
| Tabla 28: Datos de consumo de energía por equipos | 41 |
| Tabla 29: Energía requerida por año | 42 |
| Tabla 30: Datos de requerimiento de combustible | 43 |
| Tabla 31: Orden de datos para distribución de áreas (Matriz SLP y Diagrama de hilos) | 43 |
| Tabla 32: Leyenda de matriz SLP | 44 |
| Tabla 33: Dimensiones de cada área de la planta..... | 48 |
| Tabla 34: Requerimiento de recursos humanos | 50 |
| Tabla 35: Programa de actividades | 52 |
| Tabla 36: Tabla de costos de equipos industriales y accesorios | 54 |
| Tabla 37: Costos de adquisición para vehículos de transporte | 55 |

| | |
|--|----|
| Tabla 38: Costos de equipos para oficina-Año 2024 | 56 |
| Tabla 39: Costos de equipos auxiliares | 56 |
| Tabla 40: Costos del área de comedor..... | 57 |
| Tabla 41: Costos de Obras Civiles | 57 |
| Tabla 42: Inversión Fija | 58 |
| Tabla 43: Formato de cálculo para la inversión diferida | 59 |
| Tabla 44: Activo y pasivo circulante del capital de trabajo..... | 59 |
| Tabla 45: Depreciación y amortización a lo largo del período del proyecto..... | 60 |
| Tabla 46: Costos de materia prima e insumos | 61 |
| Tabla 47: Costos total anuales de materia prima e insumos | 61 |
| Tabla 48: Costos de agua..... | 62 |
| Tabla 49: Costos de Agua anual | 62 |
| Tabla 50: Costo energético por equipo..... | 63 |
| Tabla 51: Costos anuales de energía | 63 |
| Tabla 52: Consumo de combustible por equipo | 64 |
| Tabla 53: Proyección de costo de combustible (2024-2028)..... | 64 |
| Tabla 54: Costos anuales de empaque/envase/embalaje | 65 |
| Tabla 55: Costos de Mano de Obra Directa | 65 |
| Tabla 56: Costos anuales de Mano de Obra Directa..... | 66 |
| Tabla 57: Costos de Mantenimiento | 66 |
| Tabla 58: Costos anuales de Mantenimiento..... | 66 |
| Tabla 59: Costos totales de producción..... | 67 |
| Tabla 60: Costos administrativos- Año 2024 | 68 |
| Tabla 61: Costos anuales administrativos | 68 |
| Tabla 62: Costos de Artículos Administrativos | 69 |
| Tabla 63: Costos de ventas – Año 2024..... | 69 |
| Tabla 64: Costos anuales de Ventas | 69 |
| Tabla 65: Financiamiento mayor (70%) - Alternativa No. 1 | 70 |
| Tabla 66: Financiamiento medio (50%) - Alternativa No. 2..... | 70 |
| Tabla 67: Financiamiento menor (30%) - Alternativa No. 3 | 71 |
| Tabla 68: Ingresos anuales | 71 |
| Tabla 69: Estado de resultado con financiamiento del 70% (Financiamiento mayor)... | 72 |
| Tabla 70: Estado de resultado con financiamiento del 50% (Financiamiento medio) ... | 73 |
| Tabla 71: Estado de resultado con financiamiento del 30% (Financiamiento menor) .. | 74 |
| Tabla 72: Valor Presente Neto (VPN)..... | 75 |
| Tabla 73: Tasa Interna de Retorno (TIR)..... | 76 |
| Tabla 74: Relación Beneficio/Costo..... | 76 |
| Tabla 75: Punto de equilibrio para financiamiento del 70% | 77 |
| Tabla 76: Punto de equilibrio para financiamiento del 50% | 77 |
| Tabla 77: Punto de equilibrio para financiamiento del 30% | 77 |

| | |
|---|----|
| Tabla 78: Incremento del 5% en costos totales de producción..... | 78 |
| Tabla 79: Incremento del 10% en costos totales de producción..... | 78 |
| Tabla 80: Incremento del 15% en costos totales de producción..... | 78 |
| Tabla 81: Reducción del 5% del total de ingresos en ventas | 79 |
| Tabla 82: Incremento en los costos totales de producción y reducción del total de ingresos en ventas | 79 |

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua posee características climáticas y geográficas que favorecen el desarrollo de productos agroindustriales, pero no se trata de solamente cosechar determinado producto y luego pretender comercializarlo, puesto que se requiere de un análisis apropiado para otorgar un valor agregado que permita obtener mayores beneficios. De modo que, la producción, industrialización y comercialización de productos pertenecientes al sector agrícola, se convierte en una excelente alternativa debido a la gran variedad, el alto grado de consumo y las características organolépticas.

Los alimentos tipo botanas siempre han tenido una parte transcendental en la vida y dieta de las personas. En Nicaragua se presenta mucha diversidad en cuanto a estos productos, dado que la mayoría son procesados en fábricas internacionales, cuyas materias primas esenciales provienen del tipo agrícola, siendo la papa, el maíz, yuca y plátano los más requeridos. Por consiguiente, el diseño de un proceso productivo agroindustrial dedicado a la transformación de un tubérculo en un producto con valor agregado, tipo botana, representa una alternativa de desarrollo que aportará un elemento esencial en la diversificación de la industria manufacturera nacional.

El presente estudio contiene los cuatro acápite principales que abarcan un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas, con el fin de plantear una solución a la necesidad antes mencionada. En el estudio preliminar se denotan los motivos a detalle de la realización del proyecto; consecutivamente, en el estudio de mercado se cuantifica la demanda y oferta, desde el presente del estudio hasta el horizonte de proyección del mismo con la finalidad de determinar la demanda potencial insatisfecha (DPI) para el mercado objetivo por medio de la recopilación de información en fuentes secundarias, como es el empleo de encuestas. Por su parte, el estudio técnico muestra la información tecnológica necesaria para llevar a cabo el funcionamiento de la planta. Finalmente, el estudio financiero demuestra si la ejecución de planificación será de beneficio económico para los inversionistas y es meramente concluyente para una asignación precisa de recursos y evaluación adecuada del rendimiento en términos de eficiencia y rentabilidad en el ámbito administrativo de la organización.

II. ANTECEDENTES

2.1 Planteamiento del problema

La yuca es uno de los tubérculos de mayor consumo, teniendo una amplia diversificación de usos gastronómicos. No obstante, del rizoma¹ quequisque y malanga, no se alude lo mismo; según datos obtenidos del Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio en el ciclo 2021-2022, la producción de yuca fue de 5.9 millones de quintales (+19.5% respecto al ciclo anterior), mientras que el quequisque y malanga, alcanzó una producción de 1.7 millones de quintales (-12% respecto al ciclo anterior), pero se prevé que para el ciclo 2022-2023 se dé un incremento en un 3.3%.

Por lo antes mencionado, surge la idea de elaborar botanas a base de estos nódulos, con el fin de aprovechar tales variedades en el ámbito de frituras, ya que, aun cuando éstas contienen un bajo contenido en proteínas, proporcionan una fuente de energía a bajo costo. El aporte calórico de las botanas depende del tamaño y número de la porción, debido a que en la mayoría de los productos en la categoría de “frituras” el peso varía entre 25 a 200 g, lo cual aporta aproximadamente entre 150 a 500 calorías diarias. (Cajamarca & Inga, 2012)

Cabe mencionar, que se carece de registros actuales en Nicaragua respecto a la existencia en la elaboración de botanas de malanga y quequisque, sin embargo, se tiene presente la venta de artículos elaborados a base de yuca, los cuales suelen ser presentados como frituras naturales.

En pocas palabras, considerando la baja producción y poca variedad de botanas en el mercado nacional impactado por la pandemia del COVID-19, información planteada por Camacho (2020), se pretende otorgar un alimento inocuo, que no cause daños a la salud de quien lo consuma.

2.2 Trabajos precedentes

En Nicaragua se han ejecutado estudios autónomos sobre productos para la introducción de frituras elaboradas con otras fuentes de materias primas, como es el caso de la malanga; destaca la monografía elaborada por estudiantes de la Universidad Centroamericana (UCA), en el cual se establece un estudio general de análisis de mercado referente a este tipo de nódulo.

Actualmente en el país existe una planta procesadora de raíces y tubérculos, ubicada en el departamento de Jinotega, sin embargo, esta prepara productos únicamente, para exportación como tal, en la cual se enjuaga, envasa, enfría y exporta a países como Estados Unidos, Puerto Rico y Canadá.

De acuerdo con Aráuz y Ñurinda (2009), en la monografía: *“Aprovechamiento del tubérculo quequisque (Xanthosoma sagittifolium) como materia prima para el desarrollo de un nuevo producto agroindustrial”*, no hay registros respecto a la existencia de productos en los mercados nacionales elaborados a partir de quequisque como materia prima principal, puesto que dicho tubérculo no es aprovechado en su totalidad, ya que es exportado en bruto exclusivamente.

¹ Espasa-Calpe. (2005). *Sinónimo de tubérculo*. (Consultado el 01 de septiembre de 2023). Recuperado de: <https://www.wordreference.com/sinonimos/tuberculo>

En la monografía: *“Estudio de la producción y comercialización del quequisque (Xanthosoma sagittifolium (L) Schott), en el municipio de Nueva Guinea”*, elaborada por Mairena e Ibarra (2005), se detalla que la mayor producción de quequisque en Nicaragua se encuentra concentrada en Nueva Guinea, El Rama y Río San Juan; así también se cultiva en el norte del país, precisamente en Waslala y Río Blanco; en cuanto a la región del pacífico, se cultiva en los departamentos de Masaya, Granada, Carazo, Rivas, León y Chinandega.

De acuerdo con Avellán, Castro y Martínez (2016) en el trabajo monográfico: *“Producción y comercialización de yuca en la comunidad Las Flores del departamento de Masaya”*, se dice que Nicaragua posee zonas de alta producción y rendimiento, siendo Puerto Cabezas, Nueva Guinea, San Carlos, León y Masaya, los lugares donde se cultiva mayor parte de la producción nacional de yuca; esto se interpretaría como una oportunidad para el aprovechamiento de dicho tubérculo.

Por otra parte, Gómez y Muñoz (2012), con el *“Estudio de prefactibilidad para instalación de una planta procesadora de snack de plátano, yuca y papa 100% naturales y su comercialización en el municipio de Managua”*, mantienen que las frituras en Nicaragua inician cuando el país atravesó una crisis económica en los años 80, por lo cual en búsqueda de subsistencia algunas familias nicaragüenses se vieron en la necesidad de crear negocios tales como la venta de frituras.

Cabe mencionar, que en la actualidad la industria de frituras en Nicaragua es operada mayormente por empresas internacionales, debido a la variedad de productos y accesibilidad, representando un alto costo de adquisición proporcionado por los costos de transporte y trámites aduanales, a causa de la existencia presente de varias microempresas dedicadas al mismo rubro.

El trabajo realizado por Chow (2016), mediante el título: *“Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua”*; trata las diferentes alternativas de transformación de yuca, quequisque y malanga, aplicando tecnologías y principios de producción sostenible, además del potencial de comercialización en el mercado, manteniendo que éstas tienen poca participación en el mercado nacional dado a la falta de innovación de productos ofertantes; por ende, no representarían una fuerte competencia a como sí lo hacen los productos exportados.

III. JUSTIFICACIÓN

La puesta en marcha de una planta productora de frituras a base de yuca, quequisque y malanga se convierte en una atractiva oportunidad de negocio a lograr, asumiendo que la inversión será reembolsada en un corto período de tiempo y que permitirá la obtención de ganancias. La presente propuesta tiene como propósito determinar la aceptación por parte de los consumidores finales, es decir, si resulta viable técnica, económica y financieramente.

El mercado nicaragüense se encuentra en constante crecimiento para este tipo de producto (frituras), debido al uso que se les brinda en diferentes celebraciones o festividades en las cuales se suele consumir, sea como entradas de una comida, bajo la finitud de satisfacer el hambre de manera temporal o simplemente por puro placer, y dado que el 68%² es el indicador de población joven en la ciudad de Managua, se convierten en el público objetivo, debido a que la mayoría de estas personas suelen asistir a colegios, institutos, universidades y diversos centros de recreación, lugares donde tales productos se venden en su mayoría, puesto que se encuentran diseñados para proporcionar bocadillos de sabor tentador, calidad y con los que se sientan identificados.

² Según datos del perfil demográfico de Nicaragua – Ciudad de Managua. (2020); p.12. Recuperado de: https://pronicaragua.gob.ni/media/publications/Perfil_Demografico_2020

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Elaborar un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas de yuca, quequisque y malanga.

4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la demanda potencial insatisfecha para el mercado meta de Managua.
- Determinar la viabilidad técnica para el desarrollo del proceso productivo de botanas a base de los tubérculos: yuca, quequisque y malanga.
- Cuantificar la inversión y los costos de operación, en total correspondencia con los requerimientos técnicos de la planta productora de botanas a base de yuca, quequisque y malanga.
- Determinar la rentabilidad mediante las distintas metodologías de evaluación de proyecto que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo y confirmar a través de un análisis de sensibilidad.

V. MARCO TEÓRICO

Según Baca Urbina (2010), en el libro titulado: Evaluación de proyectos, un estudio de prefactibilidad consiste en un plan el cual se determina un monto de capital estimado, proporcionando insumos de varios tipos para producir un bien o un servicio útil a la sociedad en general, de tal manera que se asegure resolver dicha necesidad en forma eficiente, segura y rentable.

Asimismo, profundiza la investigación a partir de fuentes secundarias y primarias en la investigación de mercado, tomando en consideración la tecnología que se empleará, determinación de los costos totales y la rentabilidad económica que conllevará el proyecto, siendo este punto la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

Los elementos que conforman el estudio de prefactibilidad son: Estudio de Mercado, Estudio Técnico y Estudio Financiero.

5.1 ESTUDIO DE MERCADO

Geoffrey (2003), define el estudio de mercado como el proceso de planificar, recopilar, analizar y comunicar datos relevantes acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor, con la finalidad de ayudar a los responsables de marketing a tomar decisiones y controlar las acciones en una situación de mercado específica.

Mientras que, Baca Urbina (2010), plantea que dicho estudio consiste en caracterizar el mercado de un bien o servicio, determinando así su capacidad y perspectiva para un período denominado "horizonte de planeación". De tal manera, que es útil prever una política de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el proyecto y conocer si existe un mercado viable para el producto que se pretende llevar a cabo.

Cabe destacar, que la investigación de mercado es un método de corte transversal, sistemático y objetivo que se utiliza para probar o rechazar hipótesis de gustos, preferencias y comportamientos de los clientes antes, durante y después de adquirir un producto específico a través del análisis de datos duros basados en un sólido conocimiento matemático, implicando resultados de fuentes primarias de información, cómo también tener en cuenta el análisis de datos blandos, que es crucial para una cuantificación efectiva de la demanda insatisfecha.

En pocas palabras, la investigación de mercados que se realice debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto. Algunas características a considerar son:

- La recopilación de la información debe ser sistemática.
- El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso.
- Los datos recopilados siempre deben ser información útil.
- El objeto de la investigación siempre debe tener como objetivo final servir como base para la toma de decisiones.

5.1.1 Definición del producto

En esta parte se brinda una descripción exacta del producto o los productos que se pretendan elaborar, acompañado por las normas de calidad que edita la secretaría de Estado o ministerio correspondiente. Siendo para el caso de productos alimentarios la anotación de las normas editadas por la Secretaría de Salud o ministerio correspondiente en materia de composición porcentual de ingredientes y aspectos microbiológicos. (Baca Urbina, 2010)

Una botana es un alimento ligero que se consume entre comidas en proporciones consideradas mínimas y de fácil ingesta, puesto que, no requiere de una gran manipulación ni necesita una preparación previa para el consumo. Cabe mencionar, que su función radica en satisfacer las necesidades del hambre que se encuentran fuera de los tiempos formales de alimentación. (Cruz Leiva et al., 2016)

Por ende, mediante la nueva empresa se propone procesar botanas de yuca, quequisque y malanga en la ciudad de Managua, generando así tres líneas de productos que importen valor agregado al consumo de los tubérculos anteriormente mencionados, cuya producción nacional de botanas de yuca se rige por lo artesanal, en cambio quequisque y malanga, cuyas presencias como frituras pasan inadvertidas por la mayor parte de los consumidores en el territorio nacional.

5.1.1.1 Insumos y materia prima

- Yuca

La yuca (*Manihot esculenta*) es una planta originaria de América del Sur que se ha extendido en cultivo a varias zonas tropicales y subtropicales del continente. En Nicaragua se conoce la existencia de seis variedades predominantes de yuca que tienen una fase vegetativa promedio de 10 meses, las cuales son: Dorada, Amarilla, Perla, Reyna, Yuca Masaya y Arbolito, así también de la presencia de variedades acriolladas como Pochota, Algodón y Valencia, siendo de menos relevancia en la producción nacional. Por consiguiente, todas las variedades previamente mencionadas son parte del género-especie “*Manihot esculenta*”. (Tecnológico Nacional – INATEC, 2018, pp. 21–23)

Según el Ministerio Agropecuario, la producción nacional de yuca fue de 6.1 millones de quintales en el año 2022, reflejando un crecimiento de 3.2% en relación al ciclo anterior, esto representa un impulso significativo ante la idea de la diversificación del consumo de este tubérculo. (Ministerio Agropecuario de Nicaragua, 2023)

- Quequisque

El quequisque (*Xanthosoma spp*) es originario de la zona tropical de América, es un cultivo rico en almidón que mayoritariamente tiene dos variedades presentes en el país: Quequisque blanco y Quequisque lila o violeta, ambas cuentan con el mismo ciclo vegetativo de 270 – 300 días, asimismo se puede observar en ambos tipos una corteza de color marrón oscuro, siendo la única diferencia notoria el color de la pulpa de determina el calificativo en el nombre de dichas variedades. (Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa – MEFCCA, 2020)

Para registros del año 2022, el quequisque marcó una producción de 403 mil quintales, lo que significó un incremento del 2% comparado al ciclo anterior, sin embargo, cabe mencionar que tal producción se destina para el consumo local y nacional. Es por ello que el INTA trabaja en conjunto con productores para la inserción de mejoras en las variedades presentes en el territorio y obtener así mejores resultados en cultivo. (El 19 Digital, 2023)

- Malanga

La Malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) es una planta tropical y subtropical clasificada como tubérculo con un ciclo de cultivo de 8 a 10 meses, conociéndose tres variedades predominantes en Nicaragua: Malanga coco, Malanga china, Malanga blanca. Estas variedades de malanga se diferencian por la forma del cormo (esférico, cónico/elipsoidal u ovalado), coloración de la pulpa (blanca, amarilla o morada), así como la textura de la corteza que podría ser fibrosa. (Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa – MEFCCA, 2020)

Respecto a la producción de malanga, para el año 2021 se alcanzó una cosecha de 670 mil quintales, representando un incremento del 3% en comparación a registros del año 2020. (El 19 Digital, 2023)

- Aceite de girasol

Gracias a su composición al momento de freír, el aceite de girasol forma una capa fina alrededor de los alimentos, impide la entrada de más aceite en la comida. Es decir, esto permite que no haya un exceso de grasa en los alimentos y, por tanto, que los platos elaborados a partir de dicho aceite para cocinar sean más ligeros, aparte de dar lugar a una mejor digestión, convirtiéndolo así una buena optativa para fritura de almidones. (COOSOL, s.f.)

De igual forma, el aceite de girasol tiene un punto de humo alto (232 °C) comparado a otros aceites usados en la industria de frituras, este permitiría una mejor fritura ya que lograría alcanzar los 150 °C a más en el proceso de fritura. Mantener el control de temperatura de un aceite respecto al punto de humo es esencial, puesto que indica precedencia entre el humeo del mismo y que este alcance la inflamabilidad, quemándose y, por ende, disminuyendo ciclos de uso de este.

Respecto a los ciclos de uso, se desconoce de una norma que adjudique cuántas veces pueden ser reutilizados los aceites en frituras, sin embargo, se puede definir mediante estimaciones del porcentaje de formación de compuestos polares, que el aceite de girasol convencional podría tener un aproximado de 35 ciclos de uso, evitando así que alcance más del 25% de evolución de compuestos polares que teóricamente son los determinantes para el descarte del aceite debido al grado de nocividad que estos representan en el consumo. (Valenzuela et al., 2003)

- Sal

La sal común o sal de mesa, es un tipo de sal denominada cloruro sódico (o cloruro de sodio), cuya fórmula química es NaCl. Se ha de destacar, que la sal proporciona a los

alimentos uno de los sabores básicos, el salado, el cual es posible percibir, debido a que la lengua tiene receptores específicos para su detección. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, 2015)

5.1.1.2 Uso del producto

Los productos pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista. A continuación, se da a conocer una de las series de clasificaciones, todas ellas arbitrarias, debido a que, como éstas, pueden existir otras sistematizaciones, cuyo objetivo es tipificar un producto bajo cierto criterio.

En el caso de la ejecución o realización de botanas, que es un producto de consumo final entra en la categoría de conveniencia, los que a su vez se subdividen en básicos, como los alimentos, cuya compra se planea, y de conveniencia por impulso, cuya compra no necesariamente se planea, como ocurre con las ofertas, los artículos novedosos, entre otros.

5.1.2 Análisis de la demanda

Se define el concepto de demanda como «la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere» o también llamado consumo nacional aparente (CNA), el cual se expresa como:

$$Demanda = producción nacional + importaciones - exportaciones$$

Estará en función de diversos factores, como la necesidad de consumo del bien o servicio, precio de distribución, nivel de ingreso de la población, entre otros. (Baca Urbina, 2010)

5.1.3 Análisis de la oferta

La finalidad del análisis de la oferta es medir las cantidades y determinar las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio. De igual manera que la demanda, ésta depende de una serie de factores, tales como son los precios del mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, etc. (Baca Urbina, 2010)

$$Análisis de la Oferta - Demanda$$

Este análisis se presenta en la expresión:

$$DPI = Demanda efectiva - Oferta efectiva$$

En el cual «DPI» es la demanda potencial insatisfecha del mercado objetivo.

5.1.3.1 Análisis de precios

Mediante el análisis de precios se pretende determinar los precios comerciales del producto con la finalidad de utilizar la información para el cálculo de los ingresos

probables del proyecto a futuro. Así mismo, se muestra como una base de comparación entre el precio comercial y el precio al que podría venderse en el mercado el producto en estudio. (Baca Urbina, 2010)

5.1.4 Comercialización

Según Baca Urbina (2010), la comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor, ya que esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar. Con ello se define el canal de comercialización, el cual consiste en la ruta posible que tome el producto desde su fabricante hasta su cliente.

5.2 ESTUDIO TÉCNICO

Este acápite es un proceso iterativo, el cual despliega un orden de presentación de los métodos de optimización que se utilizan, pero esto no significa que, al seguir y aplicar los métodos en el orden referido, al primer intento se llegue a la optimización de la planta. Dado a que, al avanzar en la optimización de las diferentes áreas y actividades de la empresa se hará evidente que es mejor hacer ciertas modificaciones a determinaciones que ya se habían hecho. (Baca Urbina, 2010)

En el libro: *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, Niebel y Freivalds (2004), presentan una descripción a retomar para la determinación de la capacidad instalada que se debe de usar en el proceso de producción, indicando las variables siguientes: localización óptima del proyecto, procesos de producción, maquinaria y equipos distribución de planta, como también la mano de obra requerida. Esto es con el fin de verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto en estudio.

De forma que, en dicho estudio se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, porque el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

5.2.1 Tamaño de la planta

Es elemental la determinación del tamaño óptimo de la planta, siendo equivalente a la capacidad instalada, expresándose en unidades de producción por año. Además de definir el tamaño del proyecto de manera descrita, se puede usar el monto de la inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro efecto en lo económico. (Baca Urbina, 2010)

5.2.1.1 Micro localización de la planta

Tiene como objetivo principal el determinar el sitio donde se instalará la planta; La importancia de la localización de la planta yace en la posibilidad de lograr en mayor medida a que se logre la máxima tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo. Para la localización se conoce el método cualitativo por puntos, el cual asigna factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes. (Baca Urbina, 2010)

5.2.2 Proceso productivo

Se conoce como la serie de operaciones individuales necesarias para la elaboración del producto, conllevando la utilización de maquinaria y tecnología que permita obtener las especificaciones precisas del producto terminado. (Baca Urbina, 2010)

5.2.2.1 Requerimientos tecnológicos

De la mano del proceso productivo se encuentran los requerimientos tecnológicos, tales comprenden conjuntos de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función, así mismo, la tecnología a usarse deberá encajar en la flexibilidad de los procesos y como se requiera utilizar para diversificar la clase de insumos y contrarrestar los tiempos muertos. (Baca Urbina, 2010)

5.2.3 Infraestructura y distribución de la planta

La infraestructura necesaria hace referencia a los requisitos que cierta maquinaria o equipos tienen para operar, como la tensión eléctrica que pueden demandar en uso para ejecutar labores. En cuanto a la distribución de la planta, esta debe proporcionar condiciones de trabajo aceptables y permitir la operación más económica en cuanto al recorrido de materia prima e insumos dentro de la planta. Una correcta distribución de las áreas de trabajo logrará el máximo aprovechamiento de la proximidad de las áreas de conveniencia, así mismo, cedería un control respecto a las áreas que son de indeseable proximidad.

5.2.4 Organización del personal y cronograma de inversiones

Lo ideal para la organización del personal es ordenar los puestos del recurso humano a través de un organigrama que presente la jerarquía del recurso humano interno del proyecto; se sugiere el uso del organigrama funcional que muestra a detalle los puestos auxiliares, tales como el de secretarías, asistentes, ayudantes, etc. Finalmente, una vez detallada la jerarquía y determinado el número total de personal, serán considerados en el estudio financiero para incluirse en la nómina de pago. (Baca Urbina, 2010)

En lo que respecta al cronograma de inversiones, se alude al cálculo del tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable; Se utiliza el diagrama de Gantt como auxiliar tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en poner en marcha los equipos se comenzará la capitalización.

5.3 ESTUDIO FINANCIERO

La parte del estudio o análisis financiero sobrelleva a la determinación acerca de cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica. (Baca Urbina, 2010)

En pocas palabras, Baca resume que el estudio económico consiste en un análisis de todas las condiciones establecidas en el estudio técnico para determinar la inversión

inicial, los costos totales de operación, el capital de trabajo y el financiamiento, los cuales a su vez permiten el cálculo del balance general inicial y del estado de resultados.

Siendo así la parte culminante, un análisis de rentabilidad, de la cual se hace una evaluación económica de la inversión por medio de la determinación del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR), ambas determinaciones considerando y sin considerar la inflación y considerando y sin considerar un financiamiento.

5.3.1 Inversión

La inversión inicial conlleva la compra de todos los activos fijos o tangibles y de los diferidos o intangibles, imprescindibles para iniciar operaciones en esta planta. Se entiende por activos fijos o tangibles, a los bienes propiedad de la empresa, tales como son terrenos, edificios, vehículos de transporte y otros. Por otra parte, los activos diferidos o intangibles comprenden bienes desde desarrollo investigativo, capacitación, estudios de evaluación, capacitación, contratos de servicios, entre otros. (Baca Urbina, 2010)

5.3.2 Depreciación y amortización

La depreciación y amortización tienen un significado directo, pero no asociado, sin embargo, la depreciación sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que es el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

5.3.3 Costos de operación

Los costos de operación están conformados por: costos de producción, costos administrativos, costos de venta y costos financieros. Comenzando por los costos de producción, estos no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico que en caso de tener un error de cálculo, puede acarrear repercusiones en la determinación del costo de producción. (Baca Urbina, 2010)

En cuanto a los costos administrativos, a como su nombre lo indica, son los costos que provienen de realizar la función de administración de la empresa, abarca no solo los salarios de la plantilla de trabajadores, sino también los diversos gastos en artículos administrativos (materiales de papelería, etc.). Por otra parte, los costos de ventas son resultado de las gestiones de mercadotecnia. Definiendo los costos financieros, son los intereses que se deben de pagar en relación con el capital establecido en la empresa.

5.3.4 Ingresos

Los ingresos se calculan mediante la determinación de unidades de producto, y luego multiplicadas por el precio de venta, siempre tomando en cuenta la variación o incremento anual de unidades y precio. (Baca Urbina, 2010)

5.3.5 Evaluación financiera

Esta es la parte que da preámbulo a la secuencia de análisis de la prefactibilidad de un proyecto, ayudando a conocer si en realidad existe un mercado potencial para el proyecto; Se realiza un estado de resultado para tres posibles escenarios de financiamiento para discriminar de cada uno el valor presente neto, el cual dirá si es

proyecto es o no es rentable para los tres posibles financiamientos después de haber recuperado la inversión inicial a una tasa TMAR (tasa mínima de rentabilidad aceptable).

De la misma forma, otros parámetros son claves para la decisión de inversión, tales son la tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio costo, periodo de recuperación y punto de equilibrio.

5.3.6 Análisis de sensibilidad

Se realiza para probar qué tanto afecta o qué tan sensible es la rentabilidad del proyecto ante incrementos en distintos costos, tales como: ingresos, volumen de producción, pago, costos totales, entre otros. No obstante, se debe de tener en cuenta que hay variables que al modificarse afectan a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato. (Baca Urbina, 2010)

VI. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio se centra en la recopilación y procesamiento de datos ante materias primas nicaragüenses, con el fin de mostrar una valorización informativa de aprovechamiento hacia tales productos; por tanto, dicha investigación se encuentra dentro del diseño exploratorio. Se trata de una investigación exploratoria a causa de que la problemática presentada no está claramente definida; por ende, se llevó a cabo la recopilación de información para comprender mejor la proporción de resultados concluyentes.

6.2 TIPO DE ENFOQUE

Se utilizó una metodología fundamentada en el análisis cualitativo y cuantitativo. La parte cualitativa se enfocó en el análisis de las variables de mercado como: perfil de los consumidores, preferencias, entre otros; mientras que, la cuantitativa se dirigió a partir de la necesidad de realizar proyecciones, haciendo uso de diferentes fórmulas relacionadas al estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico para demostrar la viabilidad del estudio en general.

6.3 ESTUDIO DE MERCADO

Con este punto del estudio se pretende realizar una definición del producto en cuestión, dejando expuesto los insumos y materiales necesarios para la producción del mismo. Cabe señalar, que se exteriorizará usos del producto hasta llegar a establecer el perfil del consumidor mediante la aplicación de encuesta. No obstante, la finalidad de dicho apartado yace en determinar la demanda potencial insatisfecha del mercado meta de la ciudad de Managua.

6.3.1 Definición del producto

Se presentarán tres tipos de botanas, siendo los tubérculos: yuca, quequisque y malanga; las láminas de cada uno de los tipos tendrán un aspecto semicircular con un grosor no mayor a 2 mm. El sabor por instancia de las botanas será salado, no obstante, se mantendrá una baja adición de sal para no perjudicar la percepción de otras propiedades organolépticas que ofrece el producto por sí mismo.

6.3.1.1 Insumos y materia prima

En la siguiente **Tabla 1** se observa el contenido porcentual del producto proveniente de cada línea de producción prevista para la planta. Los porcentajes fueron estimados en base al contenido de distintas botanas de papa que se encuentran en el mercado (sin saborizantes artificiales). (Aráuz & Ñurinda, 2009)

Tabla 1: Porcentaje en peso para elaboración de botanas

| Material | % Peso |
|--|---------------|
| Tubérculo (yuca, quequisque o malanga) | 96.22 |
| Aceite de girasol | 3.13 |
| Sal | 0.65 |
| Total | 100.00 |

Fuente: *Aprovechamiento del tubérculo Malanga (Xanthosoma sagittifolium) como materia prima para el desarrollo de un nuevo producto agroindustrial tipo Snacks, en el período de Julio 2008 - Julio 2009, (Aráuz & Nurinda, 2009).*

Las distintas variedades de yuca presentes en el país se convierten en insumo apto a emplear, esto con el fin de lograr un mejor aprovechamiento del tubérculo en su gama. En cuanto a quequisque, se plantea la utilización de las variedades cultivadas a nivel nacional, siendo Quequisque blanco y Quequisque lila o violeta. Para el uso de malanga, se consideran las variedades predominantes en Nicaragua: Malanga coco, Malanga china y Malanga blanca.

El aceite de girasol, al ser un aceite refinado de color amarillo intenso obtenido a partir de una selección de pipas de girasol alto oleico, rico en antioxidantes naturales como la vitamina, se convierte en el idóneo para freír, ya que tarda más en descomponerse y puede ser usado en freidoras durante el doble de tiempo que otros convencionales, debido a su alta estabilidad a la temperatura y oxidación. Para dar sabor, la sal fina de cocina es la mejor opción para salar las botanas por la facilidad de adición que muestra a comparación de la sal de granos gruesos.

6.3.1.2 Usos del producto

Las botanas, también conocidas como snacks o aperitivos, se utilizan generalmente para satisfacer el hambre de manera temporal, proporcionando una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer.

Por consiguiente, no se instruye respecto a cuándo y cómo se deban de consumir, sino que yace en la propia estimulación del consumidor el deguste de las mismas. Después de todo, el producto a elaborar entra en la clasificación de los productos de consumo final de conveniencia, los que a su vez se subdividen en básicos, puesto que a como su compra se puede planear, también reincide la conveniencia por impulso, donde la compra no necesariamente se planea, como ocurre con las ofertas, los artículos novedosos, etc.

6.3.1.3 Perfil del consumidor

El público al que se encuentra dirigido dicho producto (botanas a base de Malanga, Yuca y Quequisque), es para personas de 12 años en adelante, según los datos arrojados a través de la encuesta aplicada.

En la **Tabla 2** se muestran los porcentajes de aceptación arrojados según la encuesta.

Tabla 2: *Porcentaje de aceptación de producto, según un determinado rango de edad abarcados en la ejecución de encuestas*

| Rango de edad | 12-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | Mayor (+50) |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| % de Aceptación | 35.35% | 29.29% | 15.66% | 10.61% | 9.09% |

El segmento seleccionado como mercado meta, es de consumidores de 12 a 40 años de edad, dicho segmento representa el 80.30% de las personas encuestadas. Estos individuos se convierten en el público objetivo a causa de que la mayoría suelen concurrir a colegios, institutos, universidades y diversos centros de recreación; lugares donde tales productos se venden mayoritariamente dado que se encuentran diseñados para proporcionar bocadillos de sabor tentador, calidad y con los que se sientan identificados. Por ende, este segmento el más atractivo para la empresa, tanto por su tamaño como poder adquisitivo.

A continuación, se presentan algunos factores desencadenantes, quienes son los más influyentes en las tendencias de consumo:

- **Ingresos:** las personas con mayores ingresos compran productos de lujo, aunque no siempre es directamente proporcional. Puesto que, los grupos de ingresos más altos han optado por tendencias la simplicidad, comodidad, gastar en bienestar y deporte; mientras que, los grupos de menores ingresos aspiran y se permiten compras de más alto rango en productos de menor valor para la realización de actividades de ocio y de tipo social.
- **Placer:** necesidad de nuevas experiencias, nuevas sensaciones. A partir de: comida exótica, entornos agradables, sabores nuevos, entre otros.
- **Individualismo:** el consumidor busca que se le identifique como individuo, con gustos y preferencias particulares; por ende, es bastante probable que manifiesten fidelidad a un producto con el cual se sienten identificados.
- **Salud:** existe un interés notable en el cuidado personal (salud mental, salud física y belleza). De modo que, ante la presencia de preocupación hacia problemas del sobrepeso, los productos sanos, orgánicos y naturales se imponen con fuerza.

Los factores presentados son los que dan lugar a las tendencias actuales, y se deben tomar en cuenta a la hora de querer estudiar las predisposiciones o tendencias de consumo, ya que, según Gómez (2015), *“son desencadenantes a gran escala, puesto que, no es notorio en un grupo pequeño de personas, sino en un gran número de individuos”*.

6.3.1.4 Área geográfica

El proyecto está dirigido a la población del municipio de Managua, Nicaragua, quienes también fueron la ubicación geográfica objetiva en la realización de encuestas. Cabe decir, que el mercado nacional se encuentra en constante incremento para productos como botanas o frituras, debido al uso que se les otorga en diversas festividades o celebraciones en las cuales se suele consumir, sea desde entrada de una comida con el fin de satisfacer el hambre de manera temporal o simplemente por puro placer. Según el

Censo Económico Urbano aplicado en 2010 por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), el porcentaje de participación en lo que respecta a ventas al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco, fue de 0.80 %, mientras que, las ventas al por menor en almacenes no especializados con surtidos compuestos de alimentos, bebidas y tabaco contó con el 24.61 %³.

6.3.1.5 Presentación y material de empaque

El envase que se requerirá para las botanas a base de malanga, yuca y quequisque, será de polipropileno, el cual es un plástico utilizado en la mayoría de paquetes que conservan frituras. Dicha selección se determinó a partir de que su principal propiedad es actuar como barrera contra la humedad y el oxígeno, impidiendo que el producto pierda su consistencia y sabor antes de tiempo.

No obstante, se contará con una etiqueta en donde se evidenciará el contenido nutricional del producto finito, asimismo los ingredientes, como el logo de la empresa y contenido neto. Cabe destacar, que la cantidad neta a proveer será de 100 g por producto terminado, seleccionada con base a un análisis de productos similares disponibles comercialmente. Durante esta investigación, se determinó que el valor promedio del contenido neto de estas botanas era de 180 g, con una desviación estándar de 69.64 g. De modo que, tomando en cuenta dichos datos, se decidió establecer la cantidad neta de 100 g por producto. Esta elección se basa en el deseo de proporcionar una porción más controlada y adecuada para el mercado objetivo, al tiempo que se mantiene una cantidad competitiva en comparación con los productos similares en el mercado.

6.3.2 Análisis de demanda

Para el análisis de demanda se recopiló toda la información posible sobre el consumidor, siendo el segmento específico del mercado meta (12-40 años), como también las características globales del mercado en relación a este producto. Este punto se llevó a cabo a partir de la aplicación de encuestas, siendo un total de 204 personas encuestadas. Los lugares abarcados fueron: La Colonia-Ciudad Jardín, La Colonia-Metrocentro y Palí-El Zumen; supermercados de la ciudad de Managua, las cuales se determinaron cualitativamente para el estudio por ser concurridos o de amplio flujo de personas.

Teniendo como propósito conocer de manera detallada quienes son los clientes potenciales de los productos propuestos, se obtuvo dicha información en base a una serie de preguntas que se desglosan en edad, inclinación al consumo de botanas/ frituras, posible consumo de productos similares categorizados como botanas y la frecuencia de consumo de quienes tuvieron una reacción positiva respecto a la ingesta de botanas, así mismo, se infirió la proporción que estos prefieren consumir.

³ Para mayor información del porcentaje de participación de ventas al por mayor y por menor de alimentos, bebidas y tabaco, véase el registro de los resultados del Censo Económico Urbano realizado por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) en la ciudad de Managua; pp.43 y 44. Recuperado de: <https://www.inide.gob.ni/docs/CensoEconomico/InformesDept/ceu2010Managua/informeManagua.pdf>

Como tal, la encuesta aplicada resume 7 interrogantes⁴, las cuales son de respuesta cerrada para evitar resultados sesgados, es decir, se permitió escoger una o varias alternativas de un conjunto limitado al encuestado; de ellas se presentó 1 interrogante dicotómica al comienzo para facilitar la filtración del público objetivo (consumidores de botanas).

6.3.2.1 Análisis de la demanda futura

Mediante el procesamiento de datos se calculó el consumo de botanas por persona, siendo el **consumo per cápita** de **2.62 kg/persona * año**. (Ver ANEXOS, pág. vi)

6.3.2.2 Demanda actual (Mercado local)

La demanda actual local se obtuvo con la información del consumo per cápita, densidad poblacional del municipio de Managua, rango de aceptación y el porcentaje de pobreza extrema de Nicaragua.

De acuerdo a lo antes mencionado, la delimitación del mercado local se localiza dentro de los límites del municipio de Managua, con una población de 1,061,054 habitantes según registros del 2022, con un porcentaje de población en extrema pobreza de 8.9%. Según estimaciones realizadas con la tasa de crecimiento poblacional de Managua (0.28%), se determinó que para el 2024 la población del municipio sería de 1,069,992 habitante

Demanda actual

$$= \text{Consumo per cápita} * \text{Habitantes en el área geográfica} \\ * \% \text{ de encuestados que consumen el producto} * (1 \\ - \% \text{ de población en pobreza extrema})$$

$$\text{Demanda actual local} = 2.62 * 1,069,992 * 72.59\% * (1 - 8.9\%)$$

$$\text{Demanda actual local} = 1,853.86 \text{ toneladas/año}$$

6.3.2.3 Proyección de la demanda local

Al ser la tasa de crecimiento poblacional de Managua del 0.28% según datos del INIDE y la demanda actual local de 1,853.86 toneladas/año, se obtuvo la siguiente proyección:

Tabla 3: *Proyección de la demanda futura local (2024 – 2028)*

| Ítem | Año | Población | Demanda Futura Local (TON/AÑO) |
|------|------|-----------|--------------------------------|
| 1 | 2024 | 1,069,992 | 1,853.86 |
| 2 | 2025 | 1,079,005 | 1,864.26 |
| 3 | 2026 | 1,091,141 | 1,879.96 |
| 4 | 2027 | 1,106,502 | 1,901.10 |
| 5 | 2028 | 1,125,222 | 1,927.87 |

⁴ Para mejor comprensión, se recomienda observar el formato de encuesta aplicada en el apartado de ANEXOS: Estudio de mercado; p. vii.

Por tanto, se prevé que para el año 2028 la demanda local sea de 1,927.87 ton/año según la proyección.

6.3.3 Análisis de la oferta

En el contexto actual de Nicaragua se conocen diversas botanas, de las cuales la mayoría son importadas, ya que la producción nacional de estos es de índole artesanal y, por ende, su trazabilidad no es controlada o se ve absorbida como una actividad económica de sectores más amplios.

6.3.3.1 Datos históricos

La demanda de botanas es representada por las importaciones que se realizan de estas, obteniendo como dato a través de previsión del año 2021 del Banco Central de Nicaragua, la inversión de 10.38 millones de dólares en importación de frituras. Al igual, se mantiene este tipo de comercialización dentro de la categoría de “productos de bajo valor nutricional” (PBVN), información que a la vez se sustentó bajo un informe detallado en el 2019 del Banco Mundial. (Banco Mundial, 2019)

Tabla 4: *Importaciones de botanas en el 2021, según previsión del BCN⁵*

| Año | Importaciones de botanas (US\$) |
|------|---------------------------------|
| 2021 | 78,576,788.8 |

Fuente: *Impacto del comercio de productos de bajo valor nutricional en Nicaragua (cifras de importaciones de PBVN según BCN). La Prensa. (Anónimo, 2019).*

Consecutivamente, la **Tabla 4** refleja el equivalente en volumen de las importaciones de botanas en el año 2021.

Tabla 5: *Importaciones de botanas en el 2021 (Toneladas)*

| Año | Importaciones de botanas (TON) |
|------|--------------------------------|
| 2021 | 1,569.05 |

Fuente: *Impacto del comercio de productos de bajo valor nutricional en Nicaragua (cifras de importaciones de PBVN según BCN). La Prensa. (Anónimo, 2019).*

6.3.3.2 Oferta actual (Mercado nacional)

Para realizar el cálculo de la oferta actual nacional se tiene la siguiente ecuación:

$$\text{Oferta Nacional} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Sin embargo, se tomó en cuenta la siguiente igualdad en cambio:

⁵ Banco Central de Nicaragua.

Oferta Nacional = Importaciones

Esto debido a que Nicaragua no cuenta con un sector enfocado en la producción de botanas, si no que ofrece la venta de materia prima para la producción de estos en otros países del istmo centroamericano, tal es el caso de exportaciones de plátanos, yuca, maíz, entre otros. Así también, la exportación es nula, porque Nicaragua solo importa por necesidad de consumo nacional meramente y lo producido se destina para consumo local.

Con base a lo mencionado anteriormente, se observa una proyección de oferta en la siguiente tabla:

Tabla 6: *Proyección de las importaciones de botanas para el año 2024*

| Año | Oferta Efectiva Local (TON) |
|------------|------------------------------------|
| 2024 | 1,160.87 |

6.3.3.3 Oferta actual (Mercado local)

Siendo la ciudad de Managua la delimitación territorial para la comercialización del producto, se tiene que la oferta se determina mediante la siguiente ecuación y en adjunto la tabla 7 de resultado:

$$Oferta Local = \frac{Población local * Oferta nacional}{Población nacional}$$

Tabla 7: *Oferta local de las botanas en Toneladas (TON)*

| Año | Oferta Nacional (TON) | Población | Población Nacional | Oferta Local (TON) |
|------------|------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2024 | 7,540.45 | 1,069,992 | 6,950,175 | 1,160.87 |

De manera resultante, se determinó la oferta actual local en 1,160.87 *Ton/Año*.

6.3.3.4 Proyección de la oferta local

La proyección de la oferta local se decretó conforme a la proyección de crecimiento de la población del municipio de Managua, obsérvese en la siguiente tabla 8:

Tabla 8: *Proyección de la oferta local futura (2024 – 2028)*

| Ítem | Año | Oferta Local Futura (TON) |
|-------------|------------|----------------------------------|
| 1 | 2024 | 1,160.87 |
| 2 | 2025 | 1,167.38 |
| 3 | 2026 | 1,177.21 |
| 4 | 2027 | 1,190.45 |
| 5 | 2028 | 1,207.21 |

Por tanto, se prevé que para el 2028 la oferta local en el municipio de Managua alcance las 1,207.21 toneladas.

6.3.4 Análisis de la Oferta-Demanda

La demanda potencial insatisfecha (DPI) se calculó empleando la siguiente ecuación:

$$DPI = Demanda efectiva - Oferta efectiva$$

6.3.4.1 Demanda potencial insatisfecha (Mercado local)

A continuación, en la **Tabla 9** se observa la demanda potencial insatisfecha (DPI) consecuente de la diferencia de demanda y oferta, ambas tomadas del contexto local a futuro.

Tabla 9: *Demanda potencial insatisfecha para el mercado local*

| Año | Demanda Efectiva Local (TON/AÑO) | Oferta Efectiva Local (TON) | DPI |
|------|----------------------------------|-----------------------------|--------|
| 2024 | 1,853.86 | 1,160.87 | 692.99 |
| 2025 | 1,864.26 | 1,167.38 | 696.88 |
| 2026 | 1,879.96 | 1,177.21 | 702.75 |
| 2027 | 1,901.10 | 1,190.45 | 710.65 |
| 2028 | 1,927.87 | 1,207.21 | 720.66 |

6.3.4.2 Análisis de precios

Se realizó una búsqueda de precios de productos similares al propuesto con la finalidad de fijar márgenes de valor al producto en cuanto a los precios de la competencia, por tanto, se fijaron botanas que son comercializados en puntos clave de venta, los cuales son de vital interés si se desea lograr visualización de botanas de yuca, quequisque y malanga.

Posterior a la determinación de productos similares en los supermercados Walmart, La Colonia, Palí / Maxi Palí y Super Express, siendo el último mencionado una tienda de conveniencia que ha ganado amplitud de distribución en el municipio de Managua.

Cabe mencionar que, aunque los mercados capitalinos son parte fundamental de la distribución de botanas, no se tomaron en cuenta para establecer márgenes de precios, debido a que no cuentan con una regulación que asegure la uniformidad de precios en la venta de botanas que ofrecen las distintas distribuidoras comerciales de dichos centros de compra.

En la **Tabla 10** se puede observar la comparación de precios.

Tabla 10: Precios de algunas botanas o snacks en distintos centros de compras

| Supermercado | Botanas | Cont. Neto | Precio en córdobas | Precio en dólar |
|----------------|--|------------|--------------------|-----------------|
| La Colonia | Yummies - Zambos (Yuquitas Originales) | 130 g | C\$ 47.25 | US\$ 1.29 |
| | Yummies - Zambos (Platanitos Originales) | 140 g | C\$ 65.50 | US\$ 1.79 |
| | Diana - Churritos | 93 g | C\$ 35.00 | US\$ 0.96 |
| | Diana - Tortillitas | 150 g | C\$ 35.00 | US\$ 0.96 |
| | Industrias Hodegar - Yuquitas Naturales | 180 g | C\$ 59.00 | US\$ 1.61 |
| | Yummies - Ziba's clásicas | 80 g | C\$ 57.50 | US\$ 1.57 |
| | Economax - Tajadas de plátano verde | 250 g | C\$ 82.00 | US\$ 2.24 |
| | Yummies - Chicharrones del rancho | 100 g | C\$ 90.75 | US\$ 2.48 |
| | Cheetos - Bocadillos Crunchy | 120 g | C\$ 45.50 | US\$ 1.24 |
| | Lay's - Papitas chips clásicas | 110 g | C\$ 69.75 | US\$ 1.90 |
| | Diana - Centavitos | 102 g | C\$ 35.00 | US\$ 0.96 |
| Palí/Maxi Palí | Pringles - Sour Cream | 21 g | C\$ 20.00 | US\$ 0.55 |
| | Yummies - Ziba's Papas fritas | 80 g | C\$ 50.00 | US\$ 1.37 |
| | Diana - Tortillitas | 150 g | C\$ 32.00 | US\$ 0.87 |
| | Yummies - Nachos Queso | 150 g | C\$ 37.00 | US\$ 1.01 |
| | Yummies - Zambos Tajaditas de Plátano | 140 g | C\$ 54.00 | US\$ 1.47 |
| Super Express | Yummies - Zambos Plátanos Salsa verde | 140 g | C\$ 63.00 | US\$ 1.72 |
| | Yummies - Chicharrón | 100 g | C\$ 85.00 | US\$ 2.32 |
| | Diana - Palitos | 185 g | C\$ 36.00 | US\$ 0.98 |
| | Diana - Centavito | 102 g | C\$ 36.00 | US\$ 0.98 |
| | Diana - Pachanga Mix | 124 g | C\$ 36.00 | US\$ 0.98 |
| Walmart | Cheetos - Crunchy Extra Queso | 120 g | C\$ 43.00 | US\$ 1.17 |
| | D'La Granja - Tajadas de Plátano Verde | 300 g | C\$ 80.00 | US\$ 2.18 |
| | Yummies - Taqueritos Chile Toreados | 180 g | C\$ 49.50 | US\$ 1.35 |
| | Pro Toreadito Barbacoa | 90 g | C\$ 30.50 | US\$ 0.83 |
| | Yummies - Taqueritos Queso Fusio | 180 g | C\$ 39.00 | US\$ 1.06 |

Preliminarmente, se determina que el precio promedio para 100 gramos de producto terminado será:

Tabla 11: Precios estimados para las botanas de yuca, quequisque y malanga

| Botanas | Precio en córdobas | Precio en dólar |
|------------|--------------------|-----------------|
| Yuca | C\$ 35.00 | US\$ 0.96 |
| Quequisque | C\$ 42.00 | US\$ 1.15 |
| Malanga | C\$ 40.00 | US\$ 1.09 |

Se ha de aclarar, que los precios que indica la **Tabla 11** para cada una de las botanas (yuca, quequisque y malanga), será fundamentado próximamente en el estudio financiero.

6.3.4.3 Comercialización

Debido a que el producto propuesto sería parte de una amplia gama, que es de consumo popular, se estimó el canal tomando como referencia la trayectoria que toman los snacks para pasar del productor a los consumidores finales. (Baca Urbina, 2010)

Fabricante → Mayorista → Minorista → Cliente

Dado al deseo que cada uno de los tipos de botanas (yuca, quequisque y malanga), abarquen un mercado vasto, el canal presentado marca una de las rutas que ofrece mayor amplitud de comercialización.

6.4 ESTUDIO TÉCNICO

En esta sección se concretó las especificaciones del tamaño de la planta de producción en función de un volumen anual de producción, así mismo, la ubicación de conveniencia para esta. Secuencialmente, se estableció el proceso productivo, esclareciendo la serie de operaciones unitarias incurridas en el mismo, teniendo por finalidad el determinar la viabilidad técnica que conlleva el proceso productivo de botanas a base de los tubérculos: yuca, quequisque y malanga.

6.4.1 Tamaño de la planta

Para la determinación del volumen de producción de la planta se eligió el 30% del DPI local, de modo que la **Tabla 12** muestra los volúmenes de producción para los próximos 5 años.

Tabla 12: Proyección del volumen de producción tomando un 30% del DPI

| Año | Demanda Local (TON) | Oferta Local (TON) | DPI (TON) | DPI 30% (TON) |
|------|---------------------|--------------------|-----------|---------------|
| 2024 | 1,853.86 | 1,160.87 | 692.99 | 207.90 |
| 2025 | 1,864.26 | 1,167.38 | 696.88 | 209.06 |
| 2026 | 1,879.96 | 1,177.21 | 702.75 | 210.83 |
| 2027 | 1,901.10 | 1,190.45 | 710.65 | 213.20 |

| | | | | |
|------|----------|----------|--------|--------|
| 2028 | 1,927.87 | 1,207.21 | 720.66 | 216.20 |
|------|----------|----------|--------|--------|

Debido a que la demanda potencial insatisfecha (DPI) resulta en valores considerablemente bajos, se tomó un 30% del DPI. Por tanto, se tiene que la capacidad normal de la planta es equivalente al volumen de producción del año 2028 (216.20 Ton).

Se tomó un 20% sobre la capacidad normal para calcular la capacidad de diseño. Teniendo en cuenta la capacidad de diseño, se definió un 95% para determinar la capacidad del sistema, asimismo un 80% de la capacidad normal fue destinado para encontrar la capacidad real.

Calculando la capacidad de diseño:

$$1.20 * (\text{capacidad normal}) = (1.20) * \left(216.20 \frac{\text{ton}}{\text{año}}\right) = 259.44 \text{ ton/año}$$

Mientras que, la capacidad del sistema es:

$$0.95 * (\text{capacidad de diseño}) = (0.95) * \left(259.44 \frac{\text{ton}}{\text{año}}\right) = 246.47 \text{ ton/año}$$

Por tanto, la capacidad real es:

$$0.80 * (\text{capacidad normal}) = (0.80) * \left(216.20 \frac{\text{ton}}{\text{año}}\right) = 172.95 \text{ ton/año}$$

Sucesivamente, se calculó el nuevo porcentaje de DPI, utilizando el DPI para el año 2028, siendo 720.66 ton/año.

$$\%DPI = \frac{\text{Capacidad de diseño}}{\text{Nueva DPI}} * 100\%$$

$$\%DPI = \frac{259.44 \text{ ton/año}}{720.66 \text{ ton/año}} * 100\% = 36\%$$

El nuevo porcentaje de DPI que se tomará será de 36%.

En la **Tabla 13** se observan los resultados de los cálculos de las diferentes capacidades.

Tabla 13: Capacidades de diseño, sistema y real

| Año | Capacidad de diseño (TON/AÑO) | Capacidad del sistema (TON/AÑO) | Capacidad real (TON/AÑO) |
|------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 2028 | 259.44 | 246.47 | 172.95 |

6.4.2 Micro localización de la planta

La ubicación de la planta procesadora de botanas a base de yuca, quequisque y malanga, se encuentra en el departamento de Managua, considerando que los costos serán menores, ya que contará con la cercanía a los consumidores, además de disponibilidad de servicios básicos, mejores vías de acceso y redes de distribución.

Para realizar la micro localización de la planta se utilizó el método cualitativo por puntos, en el cual se determinaron los parámetros más importantes que afectan al proyecto mediante comparación con 3 alternativas de terreno ubicados en el departamento de Managua. A continuación, en la **Tabla 14**, **Tabla 15** y **Tabla 16**, se presentan las alternativas seleccionadas para la localización:

Tabla 14: *Especificaciones del terreno (Opción 1)*

| Alternativa I | |
|----------------------------------|--|
| Ubicación | Km 14.5 carretera panamericana sur |
| Precio | 28,500 U\$ |
| Tamaño | 524.1 m ² |
| Servicios | Agua y electricidad |
| Acceso | Por carretera |
| Características del sitio | Terreno plano, cuenta con muro perimetral de 1.5 m. Ideal para negocios por su fácil accesibilidad |

Tabla 15: *Especificaciones del terreno (Opción 2)*

| Alternativa II | |
|----------------------------------|---|
| Ubicación | Km 10 carretera a Masaya a 5 cuadras de la carretera principal. |
| Precio | 39,000 U\$ |
| Tamaño | 768.6 m ² |
| Servicios | Agua |
| Acceso | Por carretera |
| Características del sitio | Terreno plano, cuenta con muro perimetral de 1 m. |

Tabla 16: *Especificaciones del terreno (Opción 3)*

| Alternativa III | |
|----------------------------------|--|
| Ubicación | A 3.5 Km de los obeliscos de Santo Domingo, carretera a Masaya. |
| Precio | 30,000 U\$ |
| Tamaño | 440 m ² |
| Servicios | Agua y electricidad |
| Acceso | Por carretera |
| Características del sitio | Terreno semiplano, se encuentra ubicado dentro de un condominio. |

Cada una de las alternativas presentadas se cotizó con agentes de bienes raíces, a través de la página de compra y venta de terrenos: Encuentra 24. Asimismo, en cada opción se realizó los debidos cuestionamientos para la selección de los factores de localización y así llegar a la asignación de una ponderación en escala de 1-10. Cabe señalar, que dicha ponderación indica la importancia de los factores de acuerdo con las necesidades de la planta.

No obstante, se deja adjunto en la sección de ANEXOS, p. viii, imágenes reales del terreno para cada una de las alternativas antes mencionadas. A continuación, la **Tabla 17** muestra los factores que se tomaron en cuenta para la micro localización de la planta.

Tabla 17: Factores y valores asignados en la localización de terreno

| Factores de localización | Coefficiente de ponderación (1-10) |
|------------------------------|------------------------------------|
| A. Concentración de mercado | 10 |
| B. Características del sitio | 7 |
| C. Transporte | 8 |
| D. Coste del terreno | 9 |

La concentración de mercado (A) fue asignada con una ponderación máxima, puesto que es de suma importancia que la planta se encuentre ubicada lo más cercana posible al área donde se consumirá el producto, además de dicha forma se reducen los costos de distribución del producto. Mientras que, se estableció una ponderación de 7 al factor B, considerando que este es esencial para la puesta en marcha de la planta, y así ahorrar tiempo para los trámites del servicio básico.

En cambio, el coste inicial del terreno (D) es muy importante para la determinación de la inversión inicial para llevar a cabo este proyecto, por tanto, su ponderación es de 9. Para los factores C y D, se determinó una ponderación de 7 y 8 respectivamente; en consecuencia, para el factor C se consideró las características del terreno, ya que la calidad de este interferiría en el monto de la inversión.

Por último, al factor D se designó una ponderación de 8, puesto que considerar el transporte es importante para que la distribución del producto concorra con la menor afectación de tiempo y por menores.

En la **Tabla 18** se presentan los puntajes asignados a cada una de las alternativas aún no ponderadas.

Tabla 18: Calificaciones no ponderadas

| Asignación de puntaje a cada alternativa | Asignación cualitativa |
|--|------------------------|
| 100 | Excelente |
| 75 | Regular |
| 50 | Mal |

Una vez determinados los factores, ponderaciones y puntajes cualitativos, se procedió a decretar cuál alternativa es la más adecuada para la micro localización. Por ende, en la **Tabla 19** se muestran dichas comparaciones.

Tabla 19: Calificaciones asignadas a cada una de las alternativas

| Coeficiente Ponderado | Factor de ubicación | Calificación No ponderada I | Calificación No ponderada II | Calificación No ponderada III | Puntaje ponderado I | Puntaje ponderado II | Puntaje ponderado III |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 10 | A | 100 | 75 | 75 | 1000 | 750 | 750 |
| 7 | B | 100 | 75 | 50 | 700 | 525 | 350 |
| 8 | C | 100 | 75 | 50 | 800 | 600 | 400 |
| 9 | D | 75 | 50 | 75 | 675 | 450 | 675 |
| Total | | | | | 3,775 | 2,925 | 2,775 |

Las calificaciones no ponderadas asignadas a cada factor influyente se determinaron de acuerdo con los siguientes criterios:

Alternativa I

- **Factor A:** se otorgó la mayor puntuación, ya que el terreno cuenta con distintas vías de accesibilidad, de igual manera, la carretera panamericana dispone de un distribuidor que reduce el tiempo de accesibilidad a la planta.
- **Factor B:** de igual manera a los factores anteriores, se otorgó una puntuación máxima en este punto, porque el terreno dispone de un muro perimetral de 1.5 m, además de ser plano, reduciendo así los costos de inversión.
- **Factor C:** se concedió un puntaje máximo, dado que la zona cuenta con distintas vías de transporte y las carreteras se encuentran adoquinadas, tal cual pasa con el factor A.
- **Factor D:** a dicho factor, se asignó un puntaje de 75, visto que, aunque el coste es similar a las alternativas anteriores, este puede resultar un poco elevado para la inversión.

Alternativa II

- **Factor A:** se otorgó un puntaje de 75, ya que la ubicación del terreno se encuentra en una zona de mucho flujo vehicular, la cual comúnmente se satura ocasionando pérdidas de tiempo.
- **Factor B:** se determinó una puntuación de 75, porque, a pesar de contar con un muro perimetral, este es más bajo en relación a la alternativa anterior.
- **Factor C:** se estipuló una puntuación de 75 a este factor, dado que el terreno no se encuentra sobre la carretera principal, sino a 5 cuadras, aparte de que las calles no están pavimentadas.
- **Factor D:** se estableció una puntuación de 50 al factor F, considerando el coste del terreno, el cual es demasiado elevado de acorde a los inconvenientes antes mencionados.

Alternativa III

- **Factor A:** se tomó un puntaje de 75, considerando que el terreno se encuentra ubicado a 3.5 km de la carretera principal a Masaya, y se encuentra localizado dentro de un condominio.
- **Factor B:** al expuesto factor se le estableció un puntaje de 50, a causa de que el terreno es semiplano, por tanto, se deberá invertir para la nivelación de este.
- **Factor C:** se asignó un puntaje de 50 a dicho factor, puesto que, el terreno cuenta con un punto de control, donde se deberá proporcionar motivos de entrada al condominio.
- **Factor D:** se determinó un puntaje de 75, dado que el terreno posee un costo elevado respecto a la alternativa I.

De manera que, la alternativa concluyente es el terreno ubicado en carretera Panamericana Sur, la cual cuenta con un área de 524.1 m² disponibles para construcción, determinando que los costes más elevados serán los de la construcción de la planta, misma inversión que se aplicaría a las demás alternativas.

6.4.3 Proceso productivo

En el presente acápite se hace referencia a la serie de operaciones unitarias que permiten llevar a cabo la producción de las botanas de yuca, quequisque y malanga. No obstante, se ha de destacar, que cada una de las operaciones son planeadas, dinámicas y consecutivas, puesto que, tienen como finalidad transformar la materia prima hasta convertirla en ideal para la producción.

6.4.3.1 Programa de producción

Para cubrir la demanda proyectada, la planta se mantendrá activa 288 días al año, 24 días al mes, laborando 8 horas diarias de lunes a viernes bajo un horario de 8 am a 5 pm, con una hora de intermedio para el almuerzo de los trabajadores. Mientras que, los días sábados, se abarcará 4 horas hábiles, durante un período de 8 am a 12 pm, de las cuales 1 hora se utilizará para el lavado.

Cabe resaltar, que el planteamiento antes mencionado, se definió a partir de estimaciones de labor anual, tomando en cuenta un conteo regular de días feriados para el sector industrial–semiindustrial en la ciudad de Managua, así mismo se deduce del año laboral los días de descanso en fin de semana, siempre teniendo en cuenta que la carga horaria diaria es dinámica o que tiende a ajustarse en cuanto a las necesidades circunstanciales del programa de producción de la planta.

De modo que, los equipos se encontrarán en operación 1,992 horas al año aproximadamente, siempre recalcando el dinamismo del proceso productivo de la planta.

A continuación, la **Tabla 20** contiene los tiempos de operación acorde a las actividades a realizar dentro de la planta y su tiempo máximo de ejecución estimado.

Tabla 20: *Tiempos de operación para la elaboración de las botanas*

| Actividades | Tiempo máximo |
|--|--|
| Recepción de la materia prima | Se realizará todos los lunes, ingresando dos horas antes de la hora laboral. |
| Selección/inspección de la materia prima | 2 horas, dando inicio en cuanto se comienza la recepción de los tubérculos. |
| Desembalaje | 1 hora |
| Lavado (I) | 5 minutos |
| Pelado | 10 minutos |
| Rebanado | 10 minutos |
| Lavado (II) | 3 minutos |
| Fritura | 3 minutos |
| Ecurrido | 5 minutos |
| Empacado | 0.15 segundos/bolsa |
| Embalaje | 15 minutos/caja |

Fuente: ©Propios, (2024).

a) Descripción del proceso

La elaboración de botanas a base de algún alimento se puede definir como un proceso simplificado que radica en la cocción de los mismos mediante la utilización de aceite, el cual aporta características nuevas al producto, favoreciendo cambios en su color, olor, sabor, textura y valor nutritivo.

Sin embargo, para llevar a un nivel más avanzado este proceso, es ineludible el planteamiento de un proceso tecnológico que detalle las características propias de cada una de las etapas de la sucesión bajo el fin de garantizar un orden concreto desde el momento de obtención de la materia prima, su transformación y venta del producto terminado.

Si bien, la producción de botanas de yuca, quequisque y malanga, al igual que la producción de otros productos de tal índole, también requieren del desarrollo de un proceso productivo tecnológico. En consecuencia, se presenta a continuación la descripción de las etapas necesarias de dicho proceso con el fin de llevar su producción de 216.20 ton/año a un nivel semiindustrial.

- **Recepción y selección de materia prima**

Tanto la yuca, quequisque y malanga, se transportarán a la planta en camiones, provenientes del proveedor: Industrias Nicaragüenses Diversificadas (PIXCA S.A.), ubicado en: km 29 Carretera Tipitapa-Masaya.

La recepción de los tubérculos se realizará todos los días lunes, ingresando dos horas antes de la hora laboral, mediante el personal a cargo del jefe de almacén y responsable de inventario. Estos llegarán en sacos de 22 kg, equivalente a 592 sacos en total del

sumario de materia prima (siendo 197 sacos por cada tubérculo). De manera que, el total a recibir será de 13,012 kg/semanal, que equivale a 13.0 ton/semanal.

Cabe destacar, que los nódulos serán descargados por dos operarios, quienes manipularán dos montacargas: J-110 y J-111 (véase ANEXOS, p. xiv); dicho par de operarios forman parte de los cuatro que inspeccionarán la etapa de pelado, sin embargo, semana de por medio dos de los cuatro se turnaran para la etapa de recepción; cuatro operarios más serán los encargados de hacer una inspección a la yuca, quequisque y malanga, procurando que se encuentren frescas y sin pudrición en ninguna parte del tubérculo, esto mediante el apoyo de una mesa de selección e inspección, H-160.

Por otro lado, la recepción del hipoclorito de sodio (12.9 kg/año) y cloruro de sodio (2,598 kg/año), utilizados en el proceso de lavado (II) de la yuca, quequisque y malanga, se comprarán anualmente en la distribuidora DistNica, ubicada en los bosques de Altamira, Pali Altamira 3 ½ C arriba, Managua.

No obstante, entre los insumos también se encuentra el aceite de girasol refinado, del cual se recibirán 1,666 litros semanales, los cuales se comprarán al fabricante y distribuidor Fracocsa, ubicado en km 2.5 Carretera Norte, Managua. El aceite será llevado a la empresa por medio de camiones cisterna y transportado al tanque de almacenamiento por dos operarios que se encargarán de supervisar el proceso, esto se realizará por medio de bombas propias del distribuidor.

Se ha de mencionar, que se contará con dos básculas industriales con 3,000 kg de capacidades (véase ANEXOS, p. xiv), donde una corresponderá al pesaje de los tubérculos, siendo K-120; en cambio, la otra (K-121) se ocupará únicamente al pesaje del cloruro de sodio. Sin embargo, también se requerirá una báscula de uso común (K-122), con una capacidad de 220 kg, la cual pertenecerá al pesaje del hipoclorito de sodio (véase ANEXOS, p. xv).

- **Almacenamiento de materia prima e insumos**

Esta área estará a cargo de un jefe de almacén, quien contará con la ayuda de un encargado de inventario, el cual tomará registro de todos los productos y cantidades que se recibirán, asimismo llevará un control de las cantidades que saldrán de la bodega de almacenamiento hacia el área de producción diariamente.

Cabe destaca que, para el almacenamiento de la yuca, quequisque y malanga, se prevé el uso de una bodega la cual se encontrará libre de humedad y a temperatura ambiente con el fin de mantener los tubérculos libres de hongos u otras enfermedades. Además, estos estarán almacenadas en sacos, evitando contacto directo con el suelo y, facilitando su transporte hacia el área de producción.

En cambio, el hipoclorito de sodio y cloruro de sodio, se encontrarán almacenados en otra sección de la misma bodega, es decir, en un cuarto separado de las materias primas principales; mismo que estará libre de humedad y a temperatura ambiente, puesto que son más susceptibles a contraer humedad y aglomerarse. Por otra parte, los expuestos insumos estarán almacenados en bolsas plásticas de polietileno, dado que, *“aparte de ser muy resistentes contra ataques de productos químicos, dichas bolsas son*

impermeable". (Embalajes Terra, s.f.); y serán ubicados sobre 5 estantes plásticos bajo el objetivo de evitar contacto directo con el suelo.

Por otra parte, el aceite de girasol se encontrará en un tanque de almacenamiento de 1.7 m³ de capacidad, con un diámetro de 1.02 m y altura de 2 m; cabe señalar, que este estará completamente cerrado, además de mantenerse a una temperatura de 10 °C, esto como un requisito de almacenamiento dentro del rango 5 – 20 °C, puesto que, *"si se almacena por encima o debajo de lo estipulado se estropea y pierde nutrientes"*. (Food of dream, 2023)

- **Desembalaje**

Para esta parte del proceso se ocupará una carretilla industrial J-130 con una capacidad de 3,000 kg (véase ANEXOS, p. xv), la cual será maniobrada por un operario para transportar la yuca, quequisque y malanga; en cambio, otro operario será el encargado de transportar el cloruro de sodio e hipoclorito al área de producción por medio de una carretilla de plataforma J-140 con una capacidad de 200 kg (véase ANEXOS, p. xvi).

Preparación de materia prima

- **Lavado (I)**

En esta operación se lavará la yuca, quequisque y malanga, siguiendo el orden de cada tubérculo, antes de ser ingresada al proceso, con el objetivo de eliminar las impurezas y evitar algún tipo de contaminación con la producción; cabe destacar, que es una de las operaciones que no se debe de pasar por alto. El agua se suministrará del tanque de almacenamiento de agua F-920 con una capacidad de 11.3 m³, un diámetro de 2.18 m y altura de 3 m, este equipo necesitará de una bomba centrífuga L-921 con potencia de 3 kW. Siendo un equivalente de 257.52 kg/h la cantidad, previamente seleccionada de tubérculos que entrará al lavado con un tiempo de 5 minutos; cabe mencionar, que los 3 tipos de tubérculos no se pueden mezclar en esta etapa del proceso, por ende, se realiza la primera etapa de lavado en secuencia, pero evitando la mezcla de tales.

Se ha de señalar, que se utilizará una lavadora especial para dicha operación (lavado) de tubérculos: Lavadora W-230 (véase ANEXOS, p. xvii); trabaja con 1.1 kW de potencia y una capacidad de 300 kg/h, además de ser acero inoxidable de alta calidad. Dentro de las características que destacan al equipo se encuentran: su fácil limpieza, funcionamiento sencillo, facilidad al cambiar las piezas, alta eficiencia, larga vida de servicio, etc. Adicionalmente, esta máquina necesita de una válvula de retención de agua (K-220).

Por otro lado, se obtendrá un flujo de salida de 252.37 kg/h de tubérculos lavados, dado que se tomará 2% de suciedad removible; este dato se obtuvo a partir de la realización del producto (botanas de yuca, quequisque y malanga) como muestra para los encuestados, en donde se pesó la cantidad de los tubérculos sin pelar y lavar, además de tomar el peso después del lavado para determinar un promedio del 2% de suciedad removible en base a 10.6 kg de yuca, quequisque y malanga (siendo 3.5 kg la cantidad aproximada por cada tubérculo), finalmente se pesaron tras un delicado corte manual

(alrededor de 1.5 mm de grosor), en el cual se encontró un promedio del 1% de desecho en cáscaras.

- **Pelado**

Dado que las cortezas de los tubérculos son gruesas y poseen un sabor poco agradable, se convierte en un problema si se pretende obtener el producto sin pelar o retirar la cáscara de la yuca, quequisque y malanga. Por lo tanto, en la operación de pelado se eliminará la corteza para evitar sabores indeseables en el producto terminado, además de excluir cualquier imperfección presente en cada uno de los nódulos.

Cabe resaltar, que se ingresarán 252.37 kg/h de tubérculos con cáscara al proceso de pelado (yuca, quequisque y malanga), en el cual se utilizará una máquina peladora (I-210) (véase ANEXOS, p. xvii), que trabaja con una potencia de 4.37 kW y 380 V. Esta máquina se encuentra equipada con 8 rodillos, 4 cepillos y 4 cepillos de piedra, aparte de contar con un proceso de lavado bajo agua potable para lo cual utiliza una válvula de retención de agua K-221, que hace posible el paso del suministro de agua.

Como resultado final de este proceso, se obtendrá un flujo de salida de 249.85 kg/h del tubérculo lavado y sin cáscara. Continuamente, este pasará por una cinta transportadora M-330 con una longitud 1.50 m y 0.12 kW de potencia; dicho punto será inspeccionado por cuatro operarios, quienes determinarán que esté correctamente pelado y sin ninguna imperfección. No obstante, ante mínimas imperfecciones, éstos se encargarán de retirarlos de manera manual haciendo uso de cuchillos.

- **Rebanado**

A este proceso ingresarán 249.85 kg/h de tubérculos (equivalente a 666.27 kg/día de cada tipo), siendo transportados mediante una cinta elevadora L-240. Posteriormente, se utilizará la rebanadora R-310 (véase ANEXOS, p. xviii), la cual opera con 0.75 kW de potencia y una capacidad de 300 kg/h. Dicho equipo está equipado con 3 cuchillas, las cuales tienen un grosor de corte ajustable entre 1 y 8 mm, según las especificaciones del equipo.

Cabe resaltar, que la rebanadora realizará cortes en láminas con un grosor de 1.5 mm, además estará conectado a una válvula de retención K-222, que suministrará 30 kg/h de agua proveniente del tanque de almacenamiento F-921, evitando así que las rebanadas se adhieran unas con otras.

De modo que, con la especificación antes mencionada, se obtendrá un producto con textura crujiente al momento de la fritura. Por otro lado, se especifica que, en la rebanadora se podrá ajustar, con gran precisión, el grosor de las láminas sin siquiera tener que detener la maquinaria.

- **Lavado (II)**

Siguiendo el orden de pelado y rebanado de los tubérculos, pasará uno a uno desde la rebanadora (por medio de la tubería del mismo) hasta el proceso de lavado, el cual se realizará en la máquina de burbujas B-420 (véase ANEXOS, pp. xviii-xix), este equipo trabaja con una potencia de 5 kW y 380 V.

Por otra parte, para dicha operación se utilizará agua suministrada del tanque de almacenamiento F-921, con una capacidad de 3.3 m³, un diámetro de 1.5 m y altura de 2 m, este equipo requiere una bomba L-922 con una potencia de 3 kW y una válvula de retención K-223. En esta etapa, los operarios que transportan los insumos hacia el área de producción se encargaran de adicionar el hipoclorito y el cloruro de sodio al segundo tanque.

Cabe destacar, que 14.1 kg de malanga circularán en la lavadora de burbujas con un tiempo de lavado de 3 minutos, donde se rociará con agua bajo una concentración de 15 ppm de hipoclorito y 15 ppm de cloruro de sodio, puesto que, el hipoclorito ayudará a desinfectar cada uno de los tubérculos, mientras que, la sal ayudará a neutralizar el efecto del oxalato de calcio que, tanto el quequisque como malanga contienen por naturaleza, y así mantener sus propiedades.

Al final del proceso se requerirá de una cinta vibradora V-450, la cual trabaja con 1.5 kW de potencia y 380 V, que además de encargarse de distribuir las rebanadas, elimina el exceso de agua producto del lavado.

- **Fritura**

A este proceso entrarán 249.85 kg/h de botana cruda con una humedad del 66%, esta operación se realizará con fritura a profundidad en la freidora D-530 (véase ANEXOS, p. xix), la cual trabaja con 160 kW de potencia y 380 V.

A la vez, para dicho proceso se calentará 208.25 kg de aceite al día a 175°C en la freidora (D-530) de fuente eléctrica, la cual trabaja con 160 kW de potencia y 380 V, cantidad suministrada del tanque de almacenamiento P-560 con una capacidad 1.7 m³, cuya altura es de 2 m y 1.04 m de diámetro. Cabe destacar, que el expuesto equipo necesita de una bomba de desplazamiento positivo Z-561 y su respectiva válvula de desplazamiento K-240.

Las bombas de desplazamiento positivo grado alimenticio son ideales para un bombeo suave de cualquier tipo de líquido, minimizando la vibración o burbujeo a la que puede ser sujeto el líquido a bombear, además de ser una excelente opción al momento de bombear materiales ligeramente viscosos y/o bastante viscosos.

No obstante, para que el proceso de fritura sea óptimo, todas las láminas deben estar sumergidas en el aceite; por tanto, se freirán durante 3 minutos a una temperatura de 175 °C, siendo 40% el porcentaje de aceite absorbido por las botanas al momento de la fritura. (James Hollyer, 2000)

Continuamente, las botanas se desplazarán a la cinta M-650, donde habrá dos operarios que se encargaran de inspeccionar el producto, evitando que vayan con quemaduras. Por tanto, al finalizar el proceso de fritura, se obtendrá un flujo de salida de 138.83 kg/h de botanas, con 1.5% del contenido de humedad final. (Lucas A, 2011)

- **Escurrido**

Después de fritos, las botanas pasarán por una cinta transportadora de escurrimiento, llamada M-650, la cual trabaja con 1.5 kW de potencia y 380 V; por este medio, se

desplazarán mientras se escurre el exceso de aceite, el cual regresará a la freidora, garantizando así de que éstos no tomen una consistencia blanda al momento de ser consumida, además de eliminar migajas.

Al salir de este proceso, las botanas se conducirán por la misma cinta transportadora hacia el cilindro de salado G-670 (véase ANEXOS, p. xx), que trabaja con 1.85 kW y 380 V. Esta máquina se encargará de agregar los condimentos que se deseen, en este caso, únicamente sal, la cual será adicionada de forma automática: 1 g por cada 100 g de chips. Finalmente, las botanas saladas saldrán a través de la cinta transportadora M-340.

Cabe mencionar, que se prevé que el aceite usado en el expuesto proceso, será vendido a industrias de elaboración de jabones y/o industrias de elaboración de biocombustibles.

- **Empacado**

Dicha operación se realizará en la empacadora E-740 (véase ANEXOS, p. xx), la cual trabaja con 6 kW de potencia y 380 V, una vez que el producto procesado se encuentre frío. De modo que, se continuará con el empaque en bolsas mediante una pesadora-ensambladora multicabezal totalmente automatizada, que realiza las funciones de pesado, además de la formación de bolsas a partir de la película flexible de polipropileno embobinada, ejecutando un llenado y cerrado de las botanas. Cabe decir, que el empackado se realizará en bolsas de 100 g (contenido neto) de producto terminado por cada tipo de tubérculo procesado.

- **Embalaje**

Finalmente, las botanas de yuca, quequisque y malanga empacados en películas flexibles serán embaladas en cajas de cartón ondulado. Las cajas son manipuladas con ventosas y expulsadas de la máquina para su posterior llenado y cerrado, que se hará manualmente por cuatro operarios en una mesa de producto terminado H-170.

De manera continua, las cajas se almacenarán por lotes de producción para distribuir según la secuencia de fabricación. Cabe destacar, que éstas se apilarán y llevarán por dos operarios en los montacargas (mencionados en la operación de recepción y selección de materia prima) hacia la bodega de producto terminado F-841.

- **Control de calidad**

Para mantener un control de calidad en el producto se realizará distintas pruebas. A continuación, se presenta una breve descripción de lo que conllevará cada una:

1. *Prueba organoléptica*

A partir de dicho análisis se pretende determinar la calidad del producto mediante degustación, siendo una prueba subjetiva en el cual se encuentra relacionado el color, sabor, olor y textura. Cabe señalar, que será realizada manualmente por los encargados de control de calidad, quienes estarán capacitados para analizar los aspectos claves antes mencionados del mismo.

Durante la prueba, los evaluadores observarán y degustarán una muestra representativa de cada una de los tipos de botanas realizadas. Evaluarán el color, bajo el fin de asegurar

de que sea uniforme y cumpla con los estándares de calidad determinada por la empresa. Asimismo, valorarán el sabor para determinar si es característico del producto y, si es agradable para el consumidor. Además, se prestará especial atención al olor, buscando cualquier indicio de deterioro o contaminación. Por último, se realizará evaluación de textura para certificar de que el producto sea adecuado y satisfactorio para el mercado objetivo.

Es importante resaltar que esta prueba se ejecutará de manera consistente y siguiendo los procedimientos estandarizados con el fin de garantizar resultados precisos y confiables, dado que la información obtenida permitirá que se asegure la calidad del producto y realizar las mejoras necesarias para satisfacer las expectativas del cliente.

2. Análisis bromatológico

Este estudio se realizará con el fin de determinar la composición nutricional y sustancias indeseables presentes en el producto, además de evaluar si cumple con las normas establecidas en cuanto a su contenido nutricional. No obstante, se aclara que dicho análisis se efectuará por empresas externas, ya que los equipos son muy costosos, de modo que la empresa no podría costearlos en un inicio.

6.4.3.2 Diagrama de bloques del proceso de producción de botanas

Este apartado presenta información respecto al diagrama de bloques del proceso de producción de botanas, con el objetivo de ofrecer una representación visual detallada del proceso específico que se lleva a cabo para transformar las materias primas en productos finales de alta calidad. De manera que, se realizó tres diagramas de bloques correspondientes a cada una de las líneas de producción que se llevarán a cabo en la planta. Estas líneas están enfocadas en el procesamiento de las materias primas esenciales: yuca, quequisque y malanga, utilizadas en la elaboración de botanas.

Cabe recalcar que, dichos diagramas permiten una comprensión exhaustiva de las etapas y operaciones involucradas en la producción de botanas a partir de los ingredientes claves: yuca, quequisque y malanga. Para la apreciación de estos, véase ANEXOS: Diagramas de bloques del proceso de producción de botanas; pp. xxiv-xvii.

6.4.3.3 Diagrama de flujo de proceso

Con el fin de proporcionar una visión general del flujo de trabajo y las etapas clave involucradas en el proceso de producción, se realizó un diagrama de flujo del proceso de producción de botanas. Este diagrama ofrece una representación clara y concisa de cómo se interrelacionan las diferentes actividades y operaciones en el proceso de fabricación de botanas. Para una comprensión más detallada y precisa, se recomienda consultar la Imagen 21 en el apartado de ANEXOS, pág. xxvii, donde se muestra una visualización completa y precisa de todo el proceso de producción.

Leyenda de los equipos

Tabla 21: Codificación utilizada para cada equipo de la planta

| Área | Número | Equipo/Lugar | Código |
|----------------------------|--------|---|--------------------|
| Recepción de materia prima | 100 | Montacargas industrial | J-110 J-111 |
| | | Básculas industriales | K-120 k-121 |
| | | Báscula de uso común | K-122 |
| | | Carretilla industrial | J-130 |
| | | Carretilla de plataforma | J-140 |
| | | Bodegas para materia prima e insumos | F-140 |
| | | Mesa de selección e inspección de materia prima | H-160 |
| Lavado y pelado | 200 | Elevador | L-240 |
| | | Lavadora | W-230 |
| | | Válvulas de retención de agua | K-220 K-221 |
| | | Peladora | I-210 |
| | | Cinta transportadora | M-330 |
| Rebanado | 300 | Rebanadora | R-310 |
| | | Válvula de retención de agua | K-222 |
| Lavado II | 400 | Máquina de Lavado por burbujas | B-420 |
| | | Cinta vibradora | V-450 |
| | | Válvula de retención de agua | K-223 |
| Fritura | 500 | Tanque de almacenamiento de aceite | P-560 |
| | | Freidora | D-530 |
| | | Bomba de desplazamiento | Z-561 |
| | | Válvula de desplazamiento | K-240 |
| Ecurrido | 600 | Cinta Escurridora | M-650 |
| | | Cilindro Salador | G-670 |
| | | Cinta transportadora | M-340 |
| Empacado | 700 | Empacadora | E-740 |
| | | Mesa de embalaje | H-170 |
| Producto terminado | 800 | Bodega de producto terminado | F-841 |
| Otros servicios | 900 | Tanque para agua | F-920 F-921 |
| | | | Bombas centrifugas |
| | | Bombas de desplazamiento | |

6.4.4 Requerimientos Tecnológicos

6.4.4.1 Requerimiento de los equipos

Requerimiento de equipos mayores, menores servicios auxiliares y transportadores. Los requerimientos de los equipos mayores se determinaron con base en los balances de materiales (Anexo I).

Tabla 22: *Funcionamiento y requerimiento de los equipos*

| Equipo | Función | Cantidad | Capacidad | Dimensión (m) | Flujo de entrada |
|------------------------------------|---|----------|-----------|-----------------|------------------|
| Montacarga Industrial J-110, J-111 | Se utilizan para transportar la materia prima, insumos y productos desde el área de recepción hasta la bodega de materia prima, insumos y/o producto terminado. | 2 | 3000 kg | 1.07 | - |
| Básculas industriales K-120, K-121 | Se encarga del pesaje de la M. P ⁶ y cloruro de sodio. | 2 | 3000 kg | 1.2*1.0 | - |
| Báscula K-122 | Para el pesaje de hipoclorito de sodio. | 1 | 220 kg | 0.5*0.4 | - |
| Carretilla hidráulica J-130 | Se utiliza para transportar la malanga al área de producción. | 1 | 3000 kg | 2.21*0.69*011 | - |
| Carretilla manual de carga J-131 | Se utiliza para transportar los insumos. | 1 | 200 kg | 0.46*0.58*1.435 | - |
| Ventiladores industriales | Utilizados para mantener la ventilación adecuada en el área de almacenamiento. | 8 | - | 0.28*0.20*0.63 | - |

⁶ M. P: Materia Prima.

| Equipo | Función | Cantidad | Capacidad | Dimensión (m) | Flujo de entrada |
|---|---|-----------------|------------------|----------------------|-------------------------|
| Mesa de selección e inspección de materia prima H-160 | Adecuada para seleccionar la materia prima que entrara al proceso. | 1 | - | 0.8*3.0 | - |
| Cinta transportadora M-330, M-340, | Para transportar la materia prima de una etapa hacia otra de forma continua. | 2 | - | 1.5*0.3*8 | - |
| Cinta Elevadora L-240 | Se encarga de elevar la materia prima de un equipo hacia otro. | 1 | - | 2.5*0.3 | - |
| Lavadora W-230 | Se encarga de eliminar la suciedad, impurezas propias del proceso de cosecha de la materia prima. | 1 | 300 kg/h | 3.1*0.9*1.5 | - |
| Máquina de Lavado por burbujas B-420 | Se encarga de enjuagar el almidón generado producto del rebanado de la materia prima. | 1 | - | 3*1.2*1.4 | - |
| Peladora I-210 | Se encarga de retirar la corteza de la materia prima. | 1 | 300 kg/h | 3.1*0.9*1.5 | - |
| Válvulas de retención de agua K-220 K-221, K222 y K-223 | Impiden el flujo de agua desde el tanque de almacenamiento hasta un equipo determinado. | 4 | - | - | - |
| Rebanadora R-310 | Se encarga de rebanar la materia prima, para formar los chips. | 1 | 300 kg/h | 0.95*0.80* 0.95 | - |
| Cinta vibradora V-450, | Elimina el exceso de agua por vibración. | 1 | - | 1.8*1.0*0.9 | - |
| Freidora D-530 | Para la fritura de la materia prima. | 1 | 300 kg/h | 3*1.2*2.4 | - |

| Equipo | Función | Cantidad | Capacidad | Dimensión (m) | Flujo de entrada |
|---|--|----------|---|--------------------------|------------------|
| Cinta Escurridora M-650 | Elimina el exceso de aceite de la fritura. | 1 | - | 1.8*1*0.9 | - |
| Cilindro Salador N-300 | Adicional el saborizante (sal) en la dosis correcta de forma automática. | 1 | 300 kg/h | 2.2*0.8*1.6 | - |
| Empacador a E-740 | Se encarga de rellenar las bolsas con la cantidad exacta de producto terminado. | 1 | 300 kg/h | 5.8*2.2*2.4 6 | - |
| Tanque de almacenamiento de agua F-920, F-921 | Almacena el agua para suministrar al área de producción y de servicio. | 2 | F-920: 11.3 m ³ F-921: 3.3 m ³ | F-920: 3 F-921: 2 | - |
| Tanque de almacenamiento de aceite P-560 | Almacena el aceite que será suministrado a la freidora. | 1 | 1.7 m ³ | 1.02*2.0 | - |
| Bomba centrífuga L-920, L-921, L-922 | Transforma la energía mecánica en energía hidráulica. De esa forma pueden bombear el volumen de líquido necesario. | 3 | - | 0.5*0.5 | - |
| Bombas de desplazamiento positivo Z-561 | Bombean el volumen de aceite que será suministrado a la freidora. | 2 | - | 0.5*0.5 | - |
| Válvulas de desplazamiento positivo de aceite K-240 | La función de una válvula de mariposa es poder sellar o abrir una línea de líquidos que sea grado alimenticio | 2 | - | 0.5*0.6 | - |
| Mesa de Embalaje H-170 | Mesa de embalaje de producto final en cajas realizada por operarios | 1 | - | 0.8*3.0 | - |

- Área de servicios auxiliares

Tabla 23: *Requerimiento de equipos para servicios auxiliares*

| Equipos | Cantidad |
|-----------------------------------|----------|
| Servicios sanitarios para mujeres | 3 |
| Servicios sanitarios para hombres | 3 |
| Lavamanos | 6 |
| Cesto de basura | 8 |

- Área de comedor

Tabla 24: *Requerimiento de equipos para el área del comedor*

| Equipos | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Mesas redondas 4/personas | 14 |
| Sillas | 56 |
| Microondas | 1 |
| Mantenedora | 1 |

6.4.4.2 Vehículos de transporte

Tabla 25: *Costos de adquisición de vehículos de transporte*

| Equipos | Cantidad |
|--------------------------|----------|
| Montacargas Industrial | 2 |
| Camión de carga HINO-300 | 2 |

6.4.4.3 Materiales de oficina e informático.

Las oficinas administrativas deben ser amuebladas, además de contar con cada uno de los equipos y materiales a utilizar, bajo el fin de brindar una atención de calidad a los proveedores y distribuidores de los productos que estará ofertando la planta en el mercado. De modo que, los equipos, mobiliario y materiales de oficina se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 26: *Insumos de oficina e informático*

| Artículos | Cantidad |
|--------------------------|----------|
| Sillas de oficinas | 23 |
| Papeleras | 23 |
| Escritorios | 23 |
| Computadoras | 23 |
| Impresora multifuncional | 5 |
| Aire acondicionado | 6 |
| Archivadores | 2 |
| Teléfonos | 6 |

| Artículos | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Lámparas | 18 |
| Organizador de escritorio | 23 |
| Cafetera | 2 |
| Papelería ⁷ | |

6.4.4.4 Requerimiento de agua

Para el requerimiento de agua en la planta se obtienen los datos de los cálculos realizados en el apartado de Anexo: Estudio Técnico.

Tabla 27: *Requerimiento de agua*

| Consumo de agua | 2024 (m ³ /año) | 2025 (m ³ /año) | 2026 (m ³ /año) | 2027 (m ³ /año) | 2028 (m ³ /año) |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peladora | 69.12 | 69.51 | 70.09 | 70.88 | 71.88 |
| Lavadora | 890.00 | 894.99 | 902.53 | 912.68 | 925.53 |
| Rebanadora | 69.12 | 69.51 | 70.09 | 70.88 | 71.88 |
| Lavadora II | 872.20 | 877.09 | 884.48 | 894.43 | 907.02 |
| Otros | 2,332.80 | 2,332.80 | 2,365.64 | 2,392.25 | 2,425.93 |
| Total | 4,233.24 | 4,243.90 | 4,292.84 | 4,341.12 | 4,402.24 |

6.4.4.5 Requerimiento de energía eléctrica

A continuación, en la **Tabla 28**, por año se denotan todos los consumos energéticos en la planta de cada equipo que lo requiera.

Tabla 28: *Datos de consumo de energía por equipos*

| Equipos | Cantidad | kW unidad | Uso (h/día) | kW Total | kW- h/día | kW-h/año |
|---|----------|--------------|----------------|-------------|--------------|----------|
| Mesa de selección e inspección de materia prima H-160 | 1 | 1.50 | 7 | 1.50 | 10.50 | 2,988.00 |
| Cinta transportadora M-330, M-340, | 2 | 0.12 | 7 | 0.24 | 1.68 | 478.08 |
| Cinta Elevadora L-240 | 1 | 0.24 | 7 | 0.24 | 1.68 | 478.08 |
| Lavadora W-230 | 1 | 4.37 | 7 | 4.37 | 30.59 | 8,705.04 |
| Peladora I-210 | 1 | 3.37 | 7 | 3.37 | 23.59 | 6,713.04 |
| Rebanadora R-310 | 1 | 1.10 | 7 | 1.10 | 7.70 | 2,191.20 |

⁷ Se estima para cálculo de costos en el Estudio Financiero.

| Equipos | Cantidad | kW unidad | Uso (h/día) | kW Total | kW- h/día | kW-h/año |
|--------------------------------------|----------|--------------|----------------|-------------|--------------|-------------------|
| Máquina de lavado por burbujas B-420 | 1 | 5.00 | 7 | 5.00 | 35.00 | 9,960.00 |
| Cinta vibradora V-450 | 1 | 1.50 | 7 | 1.50 | 10.50 | 2,988.00 |
| Freidora D-530 | 1 | 160.00 | 7 | 160.00 | 1,120.00 | 318,720.00 |
| Cinta Escurridora M-650 | 1 | 1.50 | 7 | 1.50 | 10.50 | 2,988.00 |
| Cilindro Salador N-300 | 1 | 1.85 | 7 | 1.85 | 12.95 | 3,685.20 |
| Empacadora E-740 | 1 | 6.00 | 7 | 6.00 | 42.00 | 11,952.00 |
| Mesa de Embalaje H-170 | 1 | 1.50 | 7 | 1.50 | 10.50 | 2,988.00 |
| Computador | 23 | 0.30 | 7 | 6.90 | 48.30 | 13,744.80 |
| Aire acondicionado 12,000 BTU | 6 | 3.52 | 7 | 21.12 | 147.84 | 42,071.04 |
| Microondas | 1 | 1.20 | 1 | 1.20 | 1.20 | 345.60 |
| Cafetera | 2 | 0.70 | 1 | 1.40 | 1.40 | 403.20 |
| Impresora | 5 | 0.01 | 7 | 0.06 | 0.39 | 109.56 |
| Teléfono | 6 | 0.03 | 7 | 0.15 | 1.05 | 298.80 |
| Lámparas | 18 | 0.02 | 7 | 0.27 | 1.89 | 537.84 |
| Mantenedora | 1 | 0.50 | 24 | 0.50 | 12.00 | 3,456.00 |
| Ventiladores Industriales | 8 | 0.07 | 7 | 0.52 | 3.64 | 1,035.84 |
| Total | | | | | | 436,837.32 |

La **Tabla 29** presenta el consumo anual de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta.

Tabla 29: *Energía requerida por año*

| Descripción | 2024 (kW h/año) | 2025 (kW h/año) | 2026 (kW h/año) | 2027 (kW h/año) | 2028 (kW h/año) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Energía | 438,060.46 | 440,517.04 | 444,227.75 | 449,224.04 | 455,548.49 |

6.4.4.6 Requerimiento de combustible

La **Tabla 30** contiene el requerimiento de combustible anual de los vehículos de transporte tanto de materia prima e insumo, como de producto terminado.

Tabla 30: Datos de requerimiento de combustible

| Consumo | 2024 (litros/año) | 2025 (litros/año) | 2026 (litros/año) | 2027 (litros/año) | 2028 (litros/año) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Combustible | 25,747.20 | 26,262.14 | 26,787.39 | 27,323.13 | 27,869.60 |

6.4.5 Infraestructura y distribución de la planta

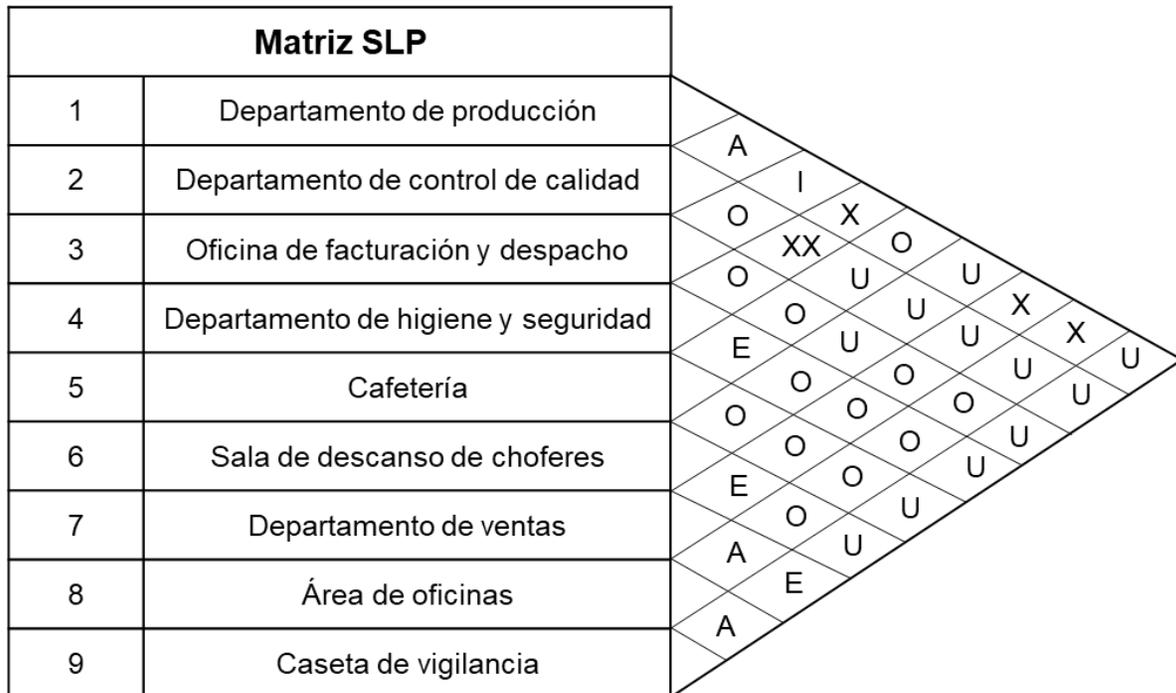
6.4.5.1 Distribución de áreas. (Matriz SLP y Diagrama de hilos)

En la Tabla 31 se presenta el orden de datos utilizados para la distribución de áreas, tanto para la Matriz SLP como también el diagrama de hilos.

Tabla 31: Orden de datos para distribución de áreas (Matriz SLP y Diagrama de hilos)

| Letra | Orden de proximidad |
|-------|-------------------------|
| A | Absolutamente necesario |
| E | Especialmente necesario |
| I | Importante |
| O | Ordinario o normal |
| U | Sin importancia |
| X | Indeseable |
| XX | Muy indeseable |

2.1.1.1 Diagrama de SLP

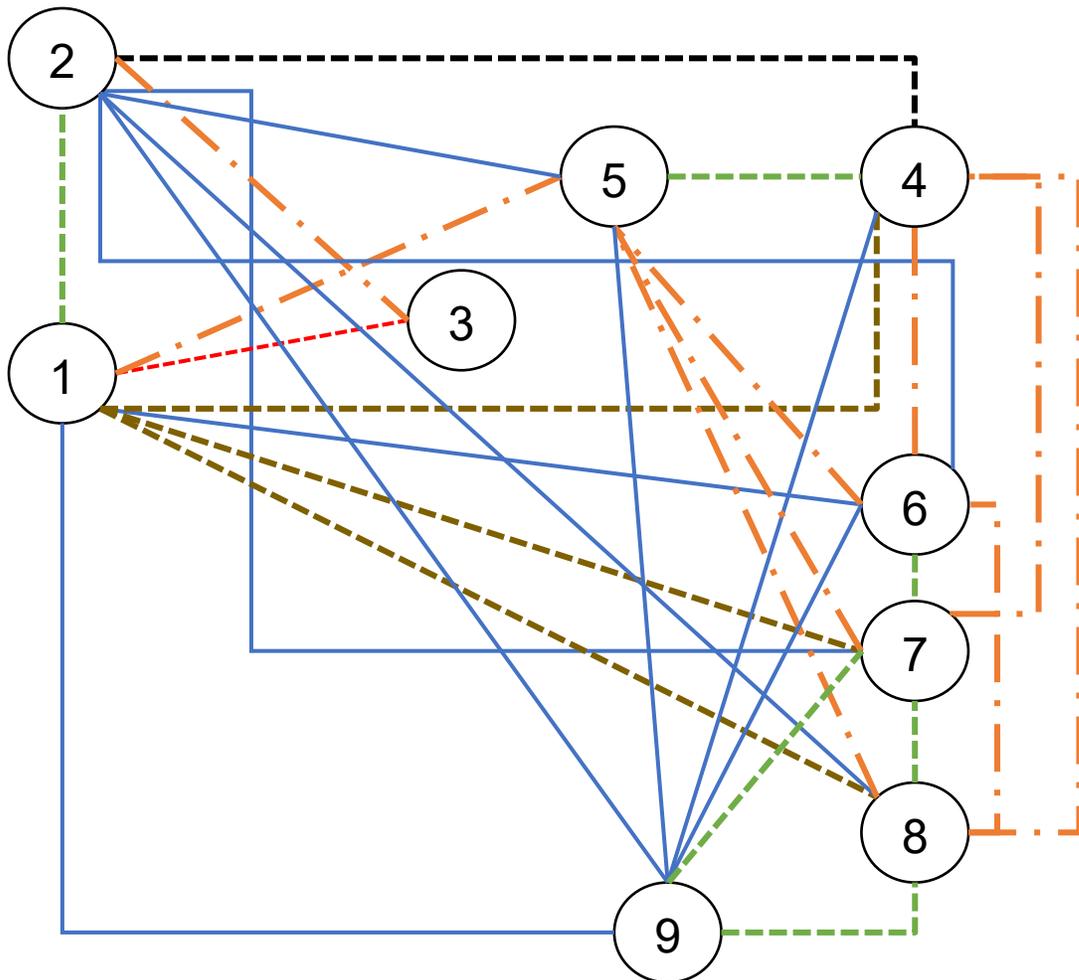


A continuación, la **Tabla 32** muestra el tipo de proximidad o importancia de conexión entre áreas de la planta.

Tabla 32: Leyenda de matriz SLP

| Letra | Orden de proximidad | Valor de líneas |
|-------|--------------------------|--|
| A | Absolutamente importante |  |
| E | Especialmente importante |  |
| I | Importante | |
| O | Ordinaria o Normal |  |
| U | Sin importancia |  |
| X | Indeseable |  |
| XX | Muy indeseable |  |

6.4.5.2 Diagrama de hilo



6.4.5.3 Plano general maestro

El plano general maestro del proceso de producción de botanas puede ser encontrado en detalle en el apartado de ANEXOS: Plano General Maestro, pág. xxix, este apartado proporciona una vista panorámica y detallada de todas las etapas, líneas de producción, flujos de trabajo y disposición de equipos dentro de la planta.

De manera que, se recomienda consultar la **Imagen 22** con el fin de tener una comprensión integral y precisa de la organización y distribución espacial de todas las operaciones involucradas en el proceso de fabricación de botanas.

6.4.5.4 Plano general unitario

El plano general unitario del proceso de producción de botanas ofrece una vista detallada de una sección específica del proceso de fabricación, mostrando la disposición y relación entre los equipos y áreas de trabajo dentro de esa sección en particular. Por tanto, se puede consultar su visualización en el apartado de ANEXOS: Plano General Unitario, pág. xxx.

6.4.5.5 Obras Civiles

a. Departamento de producción

- *Recepción y selección*

En este lugar se recibirá la materia prima, la cual se inspeccionará bajo el fin de determinar el grado de contaminación o impurezas que contenga la unidad de transporte, tal cual se explicó en el apartado de descripción del proceso; además de utilizarse para el recibimiento de los otros insumos, como: Hipoclorito (15 ppm) y Cloruro de sodio.

Por tanto, para dicha área se deberá considerar un espacio separado y especializado del área de producción, cuyo diseño debe ser adecuado al producto a revisar, aparte de contar con una adecuada temperatura, iluminación y humedad. De modo que, por seguridad, se dispondrá de un área total de 11.47 m².

- *Almacenamiento de insumos y materia prima (yuca, quequisque y malanga)*

Dicho apartado será específicamente para el almacenamiento de los tubérculos y demás insumos como: Hipoclorito y Cloruro de Sodio. Por ende, se deberá tomar en cuenta un área separada y especializada del apartado de producción, bajo un diseño conveniente al producto a almacenar, contando con una temperatura, iluminación y humedad adecuada. De manera que, se tendrá a disposición un área total de 18.98 m².

- *Almacenamiento de producto terminado*

Lugar en el cual se almacenará al producto terminado para su posterior comercialización. Por lo tanto, se dispondrá 35.17 m² de área total.

- *Bodega de repuestos*

En este apartado se requerirá un área de 5.56 m², puesto que es necesario para la ubicación de repuesto de los equipos, incluyendo bombas, válvulas, entre otros; dado el caso que se presente alguna emergencia con la utilidad de los equipos en función.

b. Departamento de control de calidad

Puesto que el departamento de control de calidad tiene su base en la producción final, es decir, la calidad del producto que llegará a manos de los clientes y que debió estar sometido a controles de calidad en función de determinarla, retocando las técnicas y procesos de producción, desde el inicio hasta el final.

De modo que, se requiere de 19.45 m² de área total, distribuidos en una oficina de analista, oficina de asistente y auditor interno, a pesar de que las pruebas de calidad se realizarán por fuera de la planta.

c. Oficina de facturación y despacho

Para mayor control de entrada y salida del producto durante su comercio se consideró un área de 3.58 m² para dicho apartado.

d. Departamento de higiene y seguridad

En este lugar los operarios de la planta se podrán cambiar la ropa normal por la que se utilizará en la planta de producción durante la jornada laboral, así como tomar un baño antes y después de la misma. Esta área será dividida para damas y caballeros, abarcando un área total de 42.3 m².

e. Sala de descanso de chóferes

Se dejó un área de 15.64 m² para un espacio de descanso, con el fin de contribuir a la mejora del estado de alerta, el rendimiento y la moral de los empleados.

f. Departamento de ventas

Debido a que el departamento de ventas es la fuerza motriz que impulsa las estrategias comerciales de cualquier empresa, siendo la responsable de marcar el ritmo de producción, además de evitar posibles problemas económicos y garantizar que expansión a nuevos mercados, se contará con un área de 18.92 m² para su desempeño.

g. Áreas de oficinas

En este lugar se llevarán a cabo las tareas administrativas y las diferentes reuniones con el personal administrativo y operativo de la fábrica. Cabe destacar, que este apartado contará con un segundo nivel a partir de los 2.8 m de altura; área que se dispondrá únicamente para 4 áreas de labor.

- *Distribución de oficinas:*

En el primer nivel se dispone de un área de 13.86 m² distribuidos entre el apartado de recepción y sala de espera. En cambio, el segundo nivel de infraestructura contará con

un área de 49.29 m², abarcando los apartados de contabilidad, departamento de cómputo, RRHH y administración.

h. Caseta de vigilancia

Se contará en la entrada principal con una caseta de vigilancia con el fin de regular las entradas y salidas del todo el personal de trabajo, como de visitantes; por tanto, se consideró un área de 3.18 m² para dicho apartado.

i. Estacionamiento de vehículos pesado y livianos

Con el motivo de que se evite la obstaculización del tránsito normal de equipos de apoyo y vehículos, tanto livianos como pesados, se consideró para el primer nombrado (vehículos livianos) un área total de 37.84 m² y 46.92 m² para el segundo apartado (vehículos pesados).

j. Área verde

Puesto que, contar con un jardín u otro tipo de zona verde incide en la mejora de la productividad de la planta, se dispondrá de un área total de 9.37 m², además de considerar un ancho de pasillos entre 1.00 a 1.55 m para mejor facilidad de circulación entre el personal.

k. Torres de tanques

Dado que, en el proceso de elaboración de botanas a base de yuca, quequisque y malanga se requiere un tanque para agua potable y uno para mezcla de líquidos (Hipoclorito y cloruro de sodio), se dispondrá de un área 6.79 m² fuera del área de producción para mejor seguridad de los trabajadores y equipos de procesos ante cualquier percance. Por tanto, dichos líquidos llegarán al área de producción mediante tubería de acero inoxidable.

En síntesis, se planea que las obras civiles de esta planta comprendan 524.1 m², que es el área total del terreno⁸ seleccionado en el apartado de Micro localización. Cabe destacar, que para el cálculo de dichas obras se tomó en cuenta el asesoramiento de un arquitecto e ingeniero civil en cuanto a las calzadas de la planta, como para los pasillos entre áreas.

De modo, que se llegó a un área total de 470.39 m² para construcción, el cual se incluyó el segundo nivel, que únicamente comprenderá 4 oficinas del área administrativa a partir de los 2.8 m de altura.

En la **Tabla 33** se presenta el área total que abarcará cada departamento de la planta, siendo indicado bajo el color (■), donde es que parte dicho nivel de infraestructura.

⁸ Alternativa I presentada y determinada como la más adecuada en el apartado de Micro localización de la planta; pp. 27-28 del presente documento.

Tabla 33: Dimensiones de cada área de la planta

| Áreas | | Área (m ²) |
|--------------------------------------|---|------------------------|
| Departamento de producción | | 174.584 |
| Departamento de control de calidad | | 19.45 |
| Oficina de facturación y despacho | | 3.58 |
| Departamento de higiene y seguridad | | 42.3 |
| Cafetería | | 28.37 |
| Sala de descanso de chóferes | | 15.64 |
| Departamento de ventas | | 18.92 |
| Área de oficinas | 1 ^{er} nivel (área de 13.86 m ²) | 63.45 |
| | 2 ^{do} nivel (área de 49.29 m ²) | |
| Caseta de vigilancia | | 3.18 |
| Estacionamiento de vehículos liviano | | 37.84 |
| Estacionamiento de vehículos pesado | | 46.92 |
| Área verde | | 9.37 |
| Torres de tanques | | 6.79 |
| Total | | 470.39 |

No obstante, en el apartado de ANEXOS, en el acápite de Estudio técnico: obras civiles, se encuentra la **Tabla 3** con mayor detalle en las dimensiones de las oficinas o apartados que dispondrá la infraestructura de la planta para la producción de botanas a base de yuca, quequisque y malanga, p. xxxiii.

- Otros detalles de la infraestructura

La planta y sus alrededores

En cuanto los alrededores de la planta, puesto que dicho terreno cuenta con un muro perimetral de 1.5 m, facilita la protección externa para impedir la entrada a visitantes no autorizados. Sin embargo, se reforzarán las entradas (peatonal y estacionamientos), a partir de cercas rematadas con mallas ciclón para mejor control en el ingreso y salida del personal de trabajo, como también de las unidades de transporte; esto se hará mediante la vigilancia de guardas de seguridad.

Cabe destacar, que los postes de las cercas serán tramos de tubo de acero galvanizado anclados en concreto, de tal manera que pueda soportar la malla ciclón. Por otro lado, el espacio dentro de la planta se diseñó de tal manera que permita el fácil acceso para la entrada de los camiones que llevarán la materia prima y demás insumos para su posterior proceso.

De tal modo, que los pasillos dentro de las áreas de oficinas contarán un espacio de 1.50 m de ancho para que el personal pueda salir fácilmente al momento de algún fenómeno natural, como terremoto, así como también para un suceso catastrófico como es el caso de un incendio.

Vías de circulación

Las vías de circulación dentro del área de producción se encuentran establecidas de tal manera que los trabajadores y medios de acarreo puedan transitar con facilidad y seguridad. Los pasillos serán de doble sentido para ahorrar espacio, siendo los pasillos combinados de 1.55 metros de ancho.

Sistema de drenaje de la planta

El sistema de drenaje de la planta consiste en una línea principal de drenaje con ramales de cada área por drenar, esta línea principal debe de estar bien profunda para recibir las descargas de los ramales por gracia de la gravedad.

Edificios

En el área del proceso, cada pared se cubrirá por un material aislante, además de tener superficies lisas, sin ángulos o bordes para su fácil limpieza. Por otra parte, la planta deberá de tener suficiente iluminación, tanto artificial como natural, de modo que se colocarán ventanas amplias y protegidas por una malla para detener el paso de ciertos insectos.

No obstante, los pisos se deberán construir de un material que pueda soportar el peso de la carga, debe ser liso, pero sin llegar a ser resbaloso, y con una pendiente mínima de 2% para que a la hora del lavado se pueda escurrir el agua y tome la dirección del drenaje.

Por otro lado, los techos serán de superficie lisa, impermeables, sin grietas ni aberturas, además de no ser menor de tres metros en el área de proceso. Mientras que, las puertas tendrán que ser de un material liso, construidas de tal manera que puedan lavarse; en cambio, en el área de producción, éstas serán de láminas de plásticos para evitar posibles riesgos de rotura y, por tanto, posible contaminación con vidrio u otras sustancias.

6.4.6 Organización del Personal y Cronograma de Inversiones

Según Baca Urbina, sería erróneo diseñar una estructura administrativa que proponga la permanencia estática de la misma, ya que se trata del esqueleto de un sistema dinámico, en tal caso lo es la empresa; Siendo por eso, indispensable tomar en cuenta al recurso humano como un sistema cambiante dispuesto a transformarse en pro de satisfacer las necesidades de la gestión organizativa.

Respecto a lo antes mencionado, referenciado de la literatura de Evaluación de Proyectos⁹, se procedió a determinar las áreas con sus cargos relativos para la planta procesadora de botanas (Ver Tabla 34).

⁹ Evaluación de Proyectos. Baca Urbina, G. 6ta edición.

6.4.6.1 Requerimiento de recursos humanos

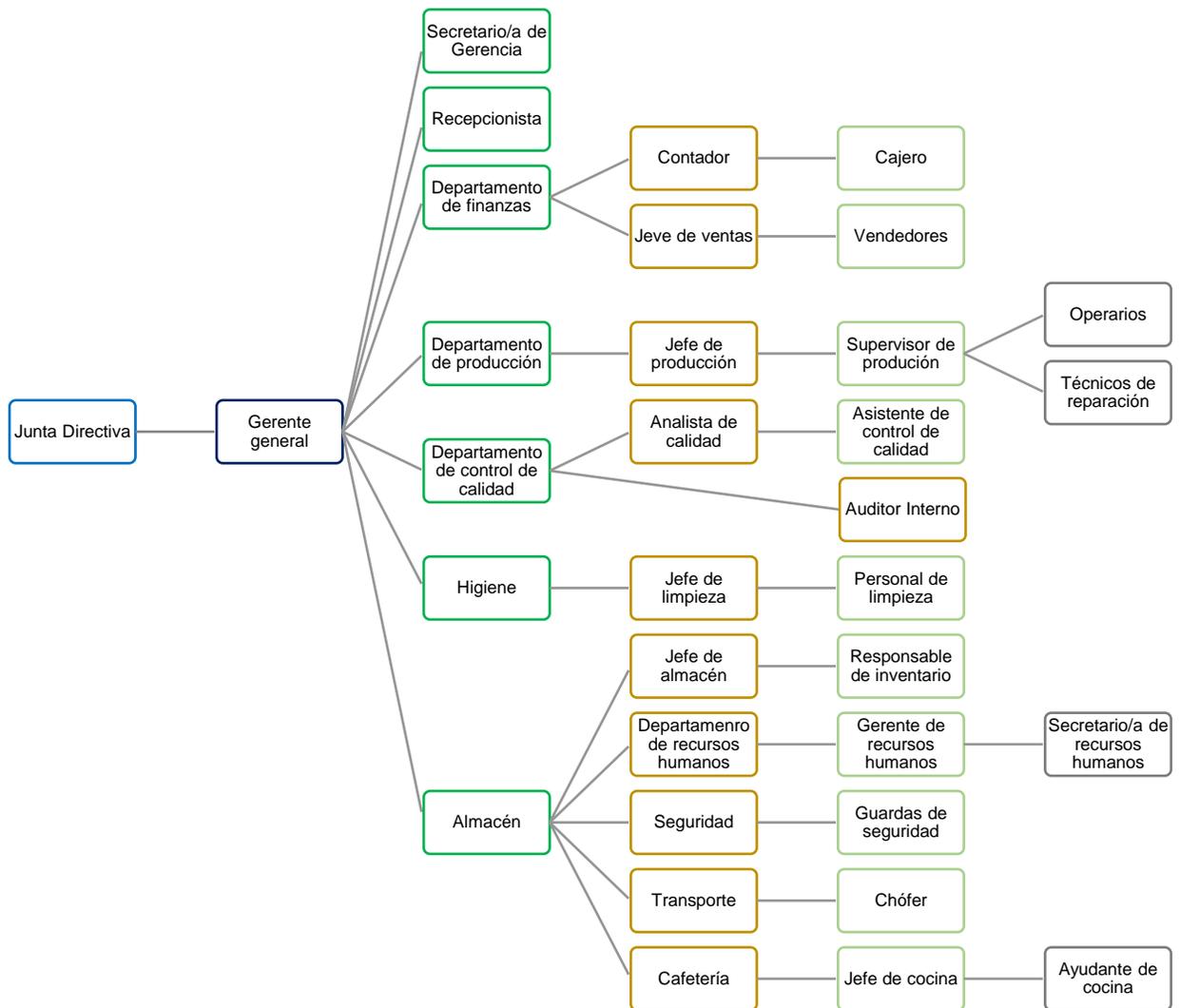
Tabla 34: *Requerimiento de recursos humanos*

| Área | Cargo | Personal Requerido |
|------------------------------------|---|--------------------|
| Gerencia | Gerente general | 1 |
| Auxiliar de Gerencia | Secretario/a de Gerencia | 1 |
| | Recepcionista | 1 |
| Departamento de finanzas | Contador | 1 |
| | Cajero | 1 |
| | Jefe de ventas | 1 |
| | Vendedores | 3 |
| Departamento de producción | Jefe de producción | 1 |
| | Supervisor de producción | 1 |
| | Operario | 20 |
| | Técnicos de reparación (Eléctrica/Mecánica) | 2 |
| Departamento de control de calidad | Analista de calidad | 1 |
| | Asistente de control de calidad | 1 |
| | Auditor Interno | 1 |
| Higiene | Jefe de limpieza | 1 |
| | Personal de limpieza | 4 |
| Almacén | Jefe de almacén | 1 |
| | Responsable de inventario | 1 |
| Departamento de recursos humanos | Gerente de recursos humanos | 1 |
| | Secretario/a de recursos humanos | 1 |
| Seguridad | Guardas de seguridad | 4 |
| Transporte | Chófer | 3 |
| Cafetería | Jefe de cocina | 1 |
| | Ayudante de cocina | 1 |
| Total | | 54 |

6.4.6.2 Organigrama

Se planteó la estructura jerárquica de las distintas funciones delegadas en la planta procesadora de botanas, teniendo en primera instancia la necesidad de establecer los puntos líderes y subordinados para lograr un óptimo rendimiento de las labores.

Cabe mencionar, que se requerirán veinte trabajadores operarios; cuatro delegados a revisión de pelado de los tubérculos, dos delegados a la revisión de fritura y los catorce restantes delegados a labores como adición de la sal o tareas alternas durante la jornada de producción. Lo antes mencionado se explicó a detalle en la sección de descripción del proceso.

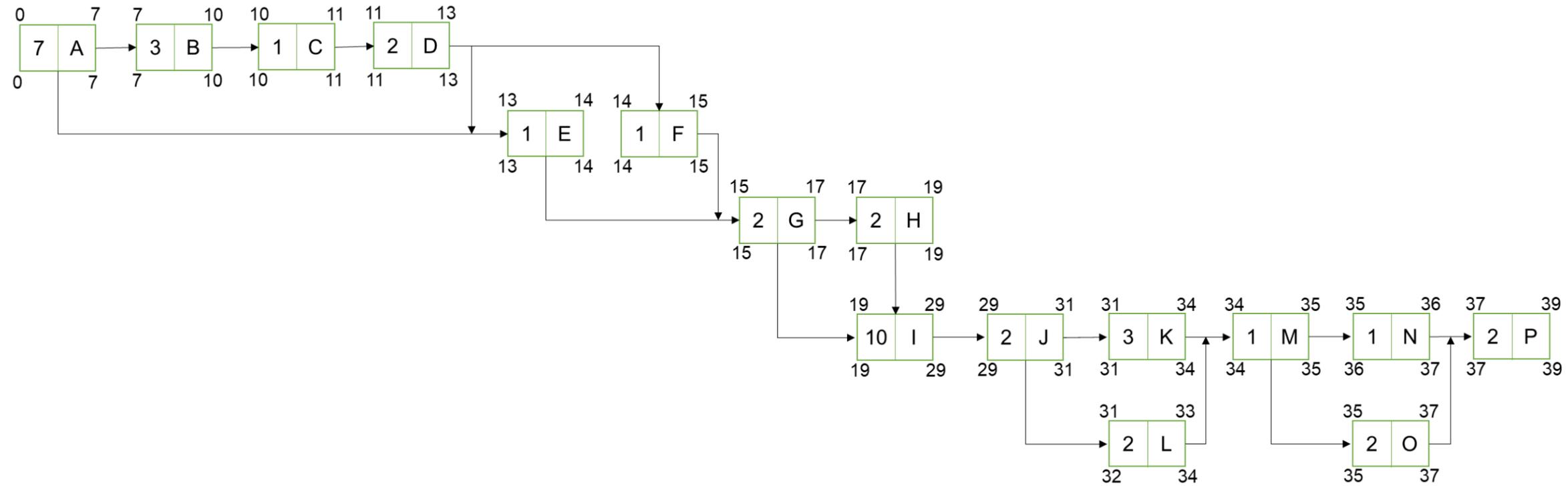


6.4.6.3 Cronograma de Inversiones

Tabla 35: Programa de actividades

| Actividad | Código | Duración (semanas) | Precedencia |
|---|--------|--------------------|-------------|
| Realización del estudio de prefactibilidad | A | 7 | - |
| Búsqueda, selección y adquisición del terreno | B | 3 | A |
| Conformación de la empresa | C | 1 | B |
| Obtención del financiamiento | D | 2 | C |
| Compra de terreno | E | 1 | A, D |
| Contratación de la empresa constructora | F | 1 | D, E |
| Diseño de las obras civiles | G | 2 | E, F |
| Adquisición e instalación de sistemas eléctricos y agua potable | H | 2 | G |
| Construcción de la obra | I | 10 | G, H |
| Adquisición de maquinaria y equipos | J | 2 | I |
| Instalación de maquinaria y equipos | K | 3 | J |
| Reclutamiento y selección de personal | L | 2 | J |
| Capacitación del personal | M | 1 | K, L |
| Prueba de todo el proceso | N | 1 | M |
| Supervisión | O | 2 | M |
| Puesta en marcha | P | 2 | N, O |

6.4.6.4 Diagrama de la ruta crítica



| TAREA | Duración (semanas) | Comienzo | Final | Primer Trimestre | | | | | | | Segundo Trimestre | | | | | | | Tercer Trimestre | | | | | | | Cuarto Trimestre | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|---|--|--|---------|--|--|--|-------------------|--|--|--|-------|--|--|------------------|--|--|--|-------|--|--|------------------|-------|--|--|--------|--|--|--|------------|--|--|---------|--|--|--|-----------|--|--|
| | | | | Enero | | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | Mayo | | | | Junio | | | | Julio | | | Agosto | | | | Septiembre | | | Octubre | | | | Noviembre | | |
| Realización del estudio de pre factibilidad | 7 | 12/3/2023 | 30/4/2023 | [Gantt bar from 12/3/2023 to 30/4/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Búsqueda, selección y adquisición del terreno | 3 | 30/4/2023 | 21/5/2023 | [Gantt bar from 30/4/2023 to 21/5/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conformación de la empresa | 1 | 21/5/2023 | 28/5/2023 | [Gantt bar from 21/5/2023 to 28/5/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtención del financiamiento | 2 | 28/5/2023 | 11/6/2023 | [Gantt bar from 28/5/2023 to 11/6/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de terreno | 1 | 11/6/2023 | 18/6/2023 | [Gantt bar from 11/6/2023 to 18/6/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contratación de la empresa constructora | 1 | 18/6/2023 | 25/6/2023 | [Gantt bar from 18/6/2023 to 25/6/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño de las obras civiles | 2 | 25/6/2023 | 9/7/2023 | [Gantt bar from 25/6/2023 to 9/7/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adquisición e instalación de sistemas eléctricos y agua potable | 2 | 9/7/2023 | 23/7/2023 | [Gantt bar from 9/7/2023 to 23/7/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de la obra | 10 | 23/7/2023 | 1/10/2023 | [Gantt bar from 23/7/2023 to 1/10/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adquisición de maquinaria y equipos | 2 | 1/10/2023 | 15/10/2023 | [Gantt bar from 1/10/2023 to 15/10/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de maquinaria y equipos | 3 | 15/10/2023 | 5/11/2023 | [Gantt bar from 15/10/2023 to 5/11/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reclutamiento y selección de personal | 2 | 5/11/2023 | 19/11/2023 | [Gantt bar from 5/11/2023 to 19/11/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación del personal | 1 | 19/11/2023 | 26/11/2023 | [Gantt bar from 19/11/2023 to 26/11/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prueba de todo el proceso | 1 | 26/11/2023 | 3/12/2023 | [Gantt bar from 26/11/2023 to 3/12/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supervisión | 2 | 3/12/2023 | 17/12/2023 | [Gantt bar from 3/12/2023 to 17/12/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta en marcha | 2 | 17/12/2023 | 31/12/2023 | [Gantt bar from 17/12/2023 to 31/12/2023] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.5 ESTUDIO FINANCIERO

En este segmento del estudio se tuvo como interés cuantificar la inversión y los costos de operación, quienes están en dependencia de lo expuesto como requerimientos técnicos de producción en el segmento anterior del estudio. De igual manera, se orientó determinar la rentabilidad mediante diversas estrategias empleadas en la evaluación de proyectos que analizan la valoración monetaria en relación al horizonte del proyecto y, que, a la vez, tales métodos fueron confirmados a través de un análisis de sensibilidad.

6.5.1 Inversión

La inversión inicial conlleva la compra de todos los activos fijos o tangibles y de los diferidos o intangibles, imprescindibles para iniciar operaciones en esta planta. A continuación, se presenta una lista de los activos tangibles necesarios en el proyecto, costos de maquinaria, equipos, servicios auxiliares, instalaciones, obras civiles, etc.

6.5.1.1 Inversión fija

A continuación, en las **Tablas 36 a 41** se presentan los costos de inversión fija.

- **Equipos mayores y menores**

Tabla 36: *Tabla de costos de equipos industriales y accesorios*

| Equipos | Cantidad | Precio unitario (US\$) | Precio subtotal (US\$) | Fletes 5% (US\$) | IVA 15% (US\$) | Costo total (US\$) |
|---|----------|------------------------|------------------------|------------------|----------------|--------------------|
| Básculas industriales | 2 | 4,443.97 | 8,887.94 | 444.40 | 1,333.19 | 10,665.53 |
| Báscula | 1 | 126.00 | 126.00 | 6.30 | 18.90 | 151.20 |
| Carretilla hidráulica | 1 | 553.13 | 553.13 | 27.66 | 82.97 | 663.76 |
| Carretilla manual de carga | 1 | 147.34 | 147.34 | 7.37 | 22.10 | 176.81 |
| Ventiladores industriales | 8 | 262.18 | 2,097.44 | 104.87 | 314.62 | 2,516.93 |
| Mesa de selección e inspección de materia prima | 1 | 12,747.97 | 12,747.97 | 637.40 | 1,912.19 | 15,297.56 |
| Cinta transportadora | 2 | 762.36 | 1,524.72 | 76.24 | 228.71 | 1,829.66 |
| Cinta Elevadora | 1 | 7,058.96 | 7,058.96 | 352.95 | 1,058.84 | 8,470.76 |
| Válvulas de retención de agua | 4 | 20.17 | 80.67 | 4.03 | 12.10 | 96.81 |
| Lavadora | 1 | 2,672.32 | 2,672.32 | 133.62 | 400.85 | 3,206.79 |
| Peladora | 1 | 1,008.42 | 1,008.42 | 50.42 | 151.26 | 1,210.11 |
| Rebanadora | 1 | 1,008.42 | 1,008.42 | 50.42 | 151.26 | 1,210.11 |
| Cinta vibradora | 1 | 1,411.79 | 1,411.79 | 70.59 | 211.77 | 1,694.15 |

| Equipos | Cantidad | Precio unitario (US\$) | Precio subtotal (US\$) | Fletes 5% (US\$) | IVA 15% (US\$) | Costo total (US\$) |
|---|----------|------------------------|------------------------|------------------|----------------|--------------------|
| Máquina de lavado por burbujas | 1 | 2,924.43 | 2,924.43 | 146.22 | 438.66 | 3,509.31 |
| Freidora | 1 | 8,571.60 | 8,571.60 | 428.58 | 1,285.74 | 10,285.92 |
| Cinta escurridora | 1 | 2,016.85 | 2,016.85 | 100.84 | 302.53 | 2,420.22 |
| Cilindro salador | 1 | 1,129.43 | 1,129.43 | 56.47 | 169.42 | 1,355.32 |
| Empacadora | 1 | 5,042.12 | 5,042.12 | 252.11 | 756.32 | 6,050.54 |
| Tanque de almacenamiento de agua (F-920) | 1 | 12,289.41 | 12,289.41 | 614.47 | 1,843.41 | 14,747.29 |
| Tanque de almacenamiento de agua (F-921) | 1 | 7,004.96 | 7,004.96 | 350.25 | 1,050.74 | 8,405.96 |
| Tanque de almacenamiento de aceite (P-560) | 1 | 5,161.56 | 5,161.56 | 258.08 | 774.23 | 6,193.87 |
| Bomba centrífuga | 3 | 2,521.06 | 7,563.18 | 378.16 | 1,134.48 | 9,075.81 |
| Bombas de desplazamiento positivo | 2 | 3,226.96 | 6,453.91 | 322.70 | 968.09 | 7,744.69 |
| Válvulas de desplazamiento positivo de aceite | 2 | 35.29 | 70.59 | 3.53 | 10.59 | 84.71 |
| Mesa de Embalaje | 1 | 12,747.97 | 12,747.97 | 637.40 | 1,912.19 | 15,297.56 |
| Total | | | | | | 132,361.36 |

- **Vehículos de transporte**

Tabla 37: Costos de adquisición para vehículos de transporte

| Equipos | Cant. | Precio unitario (US\$) | Precio subtotal (US\$) | Fletes 5% (US\$) | IVA 15% (US\$) | Costo total (US\$) |
|--------------------------|-------|------------------------|------------------------|------------------|----------------|--------------------|
| Montacarga Industrial | 2 | 26,521.54 | 53,043.08 | 2,652.15 | 7,956.46 | 63,651.69 |
| Camión de carga HINO-300 | 2 | 37,311.67 | 74,623.34 | 3,731.17 | 11,193.50 | 89,548.01 |
| Total | | | | | | 153,199.70 |

- **Terreno**

El costo del terreno es de US\$ 28,659.82.

- **Funcionamiento de oficinas y áreas administrativas**

Tabla 38: Costos de equipos para oficina-Año 2024

| Artículos y equipos | Cantidad | Precio unitario (US\$) | Costo total (US\$) |
|---------------------------|----------|------------------------|--------------------|
| Sillas de oficinas | 23 | 113.45 | 2,609.30 |
| Papeleras | 23 | 4.02 | 92.54 |
| Escritorios | 23 | 100.84 | 2,319.37 |
| Computadoras | 46 | 352.95 | 16,235.62 |
| Impresora multifuncional | 10 | 226.90 | 2,268.95 |
| Aire acondicionado | 6 | 504.21 | 3,025.27 |
| Archivadores | 2 | 99.33 | 198.66 |
| Teléfonos | 6 | 10.08 | 60.51 |
| Lámparas | 18 | 23.18 | 417.31 |
| Organizador de escritorio | 23 | 5.26 | 121.07 |
| Sellos | 10 | 8.43 | 84.30 |
| Cafetera | 2 | 20.15 | 40.30 |
| Papelería ¹⁰ | | 1,509.74 | 7,677.17 |
| Total | | | 35,150.37 |

Tabla 39: Costos de equipos auxiliares

| Equipos | Cantidad | Precio unitario (US\$) | Costo total (US\$) |
|-----------------------------------|----------|------------------------|--------------------|
| Servicios sanitarios para mujeres | 3 | 130.97 | 392.92 |
| Servicios sanitarios para hombres | 3 | 293.44 | 880.32 |
| Lava manos | 6 | 73.11 | 438.66 |
| Cesto de basura | 8 | 6.04 | 48.32 |
| Total | | | 1,760.23 |

De acuerdo a lo estipulado en el Arto.110, capítulo XIII- Inodoros, de la Ley general de higiene y seguridad del trabajo (Ley No. 618) deberá haber en lo sucesivo 1 inodoro por cada 10 personas. Por lo tanto, para un total de 54 trabajadores en nómina, se prevé el uso de 6 inodoros e igual número de lavamanos.

¹⁰ Para más detalles de los costos de papelería, revisar datos de proyección en anexos, sección 3.1 de Anexos: Estudio Financiero; p. xxxiv.

- **Área de comedor**

Tabla 40: Costos del área de comedor

| Equipos | Cantidad | Precio unitario (US\$) | Costo total (US\$) |
|---------------------------|----------|------------------------|--------------------|
| Mesas redondas 4/personas | 14 | 118.84 | 1,604.34 |
| Sillas | 56 | 39.98 | 2,238.88 |
| Microondas | 1 | 177.92 | 177.92 |
| Refrigerador | 1 | 581.27 | 581.27 |
| Total | | | 4,602.41 |

- **Obras civiles**

Tabla 41: Costos de Obras Civiles

| Áreas | Área (m ²) | Precio unitario del m ² (US\$) | Costo total (US\$) |
|---|------------------------|---|--------------------|
| Departamento de producción | 174.58 | 504.21 | 88,025.29 |
| Departamento de control de calidad | 19.45 | 504.21 | 9,806.92 |
| Oficina de facturación y despacho | 3.58 | 504.21 | 1,805.08 |
| Departamento de higiene y seguridad | 42.3 | 504.21 | 21,328.16 |
| Cafetería | 28.37 | 504.21 | 14,304.49 |
| Sala de descanso de chóferes | 15.64 | 504.21 | 7,885.87 |
| Departamento de ventas | 18.92 | 504.21 | 9,539.69 |
| Área de oficinas | 63.45 | 504.21 | 31,992.24 |
| Caseta de vigilancia | 3.18 | 504.21 | 1,603.39 |
| Estacionamiento de vehículos liviano | 37.84 | 504.21 | 19,079.37 |
| Estacionamiento de vehículos pesado | 46.92 | 504.21 | 23,657.62 |
| Área verde | 9.37 | 504.21 | 4,724.46 |
| Torres de tanques | 6.79 | 504.21 | 3,423.60 |
| Total (obras civiles) | 470.39 | | 237,176.17 |
| Terreno | 524.1 | | 28,659.82 |
| Total [obras civiles y terreno (US\$)] | | | 265,836.00 |

- **Consolidado de inversión fija**

La **Tabla 42** presenta la consolidación de inversión fija, este análisis crucial examina el flujo de capital hacia activos físicos como maquinaria, equipo y construcción, fundamentales para el crecimiento económico sostenido.

Tabla 42: *Inversión Fija*

| Concepto | Costo total (US\$) |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Equipos mayores y menores | 132,361.36 |
| Vehículos | 153,199.70 |
| Equipos de oficina | 35,150.37 |
| Equipos de comedor y auxiliares | 6,362.64 |
| Obras Civiles y terreno | 265,836.00 |
| Subtotal (Activos Tangibles) | 592,910.08 |
| Planeación e integración del proyecto | 5,929.10 |
| Ingeniería de proyecto | 13,291.80 |
| Supervisión de la construcción | 13,291.80 |
| Administración del proyecto | 2,658.36 |
| Subtotal (Activos Intangibles) | 35,171.06 |
| Imprevistos | 1,758.55 |
| Total, Inversión Fija | 629,839.69 |

6.5.1.2 Inversión Diferida

La inversión diferida es el conjunto de desembolsos que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento del personal.

- Estudios técnicos y jurídicos: se trata de estudios de suelos, selección de procesos, asesorías tributarias y de sociedades, titulaciones, conceptos jurídicos sobre la pertinencia del uso del suelo, estudios geológicos y de suelos, etc.
- Estudios económicos y ambientales: se refiere a los trabajos y asesorías de tipo económico y ambiental complementarios para ejecutar el proyecto o ponerlo en funcionamiento.
- Gastos de organización: todos los gastos que implican la implantación de una estructura administrativa, lo cual conlleva: acuerdo de voluntades, constitución y registro de la sociedad, matrícula mercantil, solicitud y tramitación de créditos.
- Gastos de montaje: la instalación del equipo se suele contratar con el mismo proveedor por un precio que resulta de un porcentaje del valor del equipo.
- Instalación, pruebas y puesta en marcha: los estudios de pre-inversión que comprometen consideraciones de tipo económico, técnico o jurídico, toman el carácter de “costos hundidos”, ya que en ninguna circunstancia son recuperables y, por lo tanto, no deben formar parte del flujo de fondos.

- f. Uso de patentes y licencias: se paga al principio una suma global, este valor constituye una inversión y se podrá cargar como costo sin ser desembolsado en los 5 primeros años del proyecto.
- g. Gastos financieros durante la instalación: el costo causado por el uso del capital ajeno durante el periodo de instalación que incluye intereses y costos de administración del crédito.

La **Tabla 43** corresponde a relaciones de costos que son producto de la modelación matemática y la experiencia de otros proyectos:

Tabla 43: *Formato de cálculo para la inversión diferida*

| Concepto | Observación |
|---------------------------------------|---|
| Planeación e integración del proyecto | 1% del monto en activos fijos |
| Ingeniería de proyecto | 5% del costo de las obras civiles |
| Supervisión de la construcción | 5% del costo de las obras civiles |
| Administración del proyecto | 1% del costo de las obras civiles |
| Imprevistos | 5% de la sumatoria de los activos intangibles antes mencionados |

6.5.1.3 Capital de trabajo

A continuación, la **Tabla 44** muestra el monto determinado para capital de trabajo.

Tabla 44: *Activo y pasivo circulante del capital de trabajo*

| Activo Circulante | | |
|----------------------------------|---|-------------------|
| Descripción | Observaciones | Monto (US\$) |
| Caja y Bancos | 26 días del costo de producción | 160,373.41 |
| Inventarios | 26 días del costo de la materia prima e insumos o 7 días del costo directo de producción | 22,909.74 |
| Cuentas por cobrar | 26 días del valor de ventas | 1,164.39 |
| Pasivo Circulante | | |
| Descripción | Observaciones | Monto (US\$) |
| Cuentas por pagar | 26 días del costo de materia prima e insumos + empaque o 7 días del costo directo de producción | 143,715.63 |
| Capital de trabajo (US\$) | | 161,537.80 |

Para más detalles del cálculo de capital de trabajo, revisar anexos sección 3.2 del Estudio financiero, pp. xxvi-xxvii.

6.5.2 Depreciación y amortización

Se aplicará el método de depreciación en línea recta para los años del proyecto. La tasa de depreciación será del 10% para edificios, 15% para maquinarias y equipos, 20% para equipos de oficinas y 15 % para vehículos, equipos de comedor y auxiliares.

En los activos diferidos se aplicará una tasa de amortización del 20%. En el caso del terreno, que no se deprecian debido a que no tienen una vida útil limitada, la tasa será del 0%, ya que su valor se considera estable a lo largo del proyecto.

Tabla 45: Depreciación y amortización a lo largo del período del proyecto

| Concepto | Precio de compra (US\$) | Año 1 (US\$) | Año 2 (US\$) | Año 3 (US\$) | Año 4 (US\$) | Año 5 (US\$) | Valor de rescate (US\$) |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Terreno | 28,659.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28,659.82 |
| Edificios | 237,176.17 | 23,717.62 | 23,717.62 | 23,717.62 | 23,717.62 | 23,717.62 | 118,588.09 |
| Maquinaria y equipos | 132,361.36 | 19,854.20 | 19,854.20 | 19,854.20 | 19,854.20 | 19,854.20 | 33,090.34 |
| Equipos de oficina | 35,150.37 | 7,030.07 | 7,030.07 | 7,030.07 | 7,030.07 | 7,030.07 | 0.00 |
| Vehículos | 153,199.70 | 22,979.96 | 22,979.96 | 22,979.96 | 22,979.96 | 22,979.96 | 38,299.93 |
| Equipos de comedor y auxiliares | 6,362.64 | 954.40 | 954.40 | 954.40 | 954.40 | 954.40 | 1,590.66 |
| Activos diferidos | 35,171.06 | 7,034.21 | 7,034.21 | 7,034.21 | 7,034.21 | 7,034.21 | 0.00 |
| Costo de depreciación anual | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 220,228.84 |

6.5.3 Costos de operación

Los costos de operación están conformados por: Costos de producción, Costos Administrativos, Costos de Venta y Costos Financieros

6.5.3.1 Costos de producción

Los costos de producción son aquellos que intervienen en el proceso tecnológico y que garantizan su buen funcionamiento, están constituidos por los siguientes elementos:

- **Materia prima e insumos**

Las materias primas e insumos para satisfacer la demanda proyectada se presentan a continuación; tanto como la información de precios como los cálculos de esta tabla se encuentran reflejados en el Anexo del Estudio Financiero.

Tabla 46: *Costos de materia prima e insumos*

| Concepto | v/m | Demanda Anual | Costo Unitario (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--------------|--------|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Yuca | ton | 190.84 | 930.26 | 177,530.19 | 178,027.27 | 179,025.62 | 180,533.65 | 182,564.13 |
| Quequisque | ton | 190.84 | 1,982.52 | 378,344.73 | 379,404.09 | 381,531.73 | 384,745.58 | 389,072.86 |
| Malanga | ton | 190.84 | 1,682.14 | 321,019.77 | 321,918.63 | 323,723.89 | 326,450.80 | 330,122.43 |
| Aceite | litros | 79,968.00 | 2.18 | 174,330.24 | 174,818.36 | 175,798.72 | 177,279.57 | 179,273.45 |
| Sal | ton | 2.39 | 400.42 | 957.00 | 959.68 | 965.07 | 973.19 | 984.14 |
| Hipoclorito | kg | 12.90 | 0.29 | 3.69 | 3.70 | 3.72 | 3.75 | 3.79 |
| Total | | | | 1,052,185.62 | 1,055,131.74 | 1,061,048.75 | 1,069,986.54 | 1,082,020.81 |

Tabla 47: *Costos total anuales de materia prima e insumos*

| Concepto | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Materia prima e Insumos | US\$ 1,052,185.62 | US\$ 1,058,086.11 | US\$ 1,061,048.75 | US\$ 1,064,019.69 | US\$ 1,066,998.94 |

- **Agua**

Es fundamental examinar los detalles de los costos de agua, como se presenta en la **Tabla 48**. Estos costos son esenciales para el proceso productivo de las botanas, donde se requiere una cantidad adecuada de agua tanto para la producción en sí como para el bienestar del personal. La disponibilidad y los costos asociados con el agua son factores críticos que influyen en la viabilidad y rentabilidad de la operación.

Asimismo, para proporcionar una visión a largo plazo, la **Tabla 49** presenta proyecciones anuales de los costos de agua para el período 2024-2028. Estas proyecciones son cruciales para la planificación estratégica y la gestión financiera, ya que permiten anticipar y prepararse para posibles fluctuaciones en los costos de producción asociados con este recurso vital.

Tabla 48: Costos de agua

| Concepto | Consumo de agua m ³ al año | Costo de agua US\$/m ³ | Costo US\$/año | Costo de alcantarillado US\$/m ³ | Alcantarillado US\$/año |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|-------------------------|
| Peladora | 69.12 | 0.95 | 65.50 | 0.18 | 11.54 |
| Lavadora | 890.00 | 0.95 | 843.34 | 0.18 | 148.54 |
| Rebanadora | 69.12 | 0.95 | 65.50 | 0.18 | 11.54 |
| Lavadora II | 872.20 | 0.95 | 826.47 | 0.18 | 145.57 |
| Otros | 2,332.80 | 0.95 | 2,210.49 | 0.18 | 389.34 |
| Total | 4,233.24 | | 4,011.29 | | 706.52 |

Tabla 49: Costos de Agua anual

| Concepto | 2024[US\$] | 2025 [US\$] | 2026 [US\$] | 2027 [US\$] | 2028 [US\$] |
|----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Agua | 4,731.02 | 4,757.55 | 4,797.63 | 4,851.59 | 4,919.89 |

- **Energía**

La gestión efectiva de los costos energéticos es esencial para calcular con precisión el costo total de producción. En este sentido, los cálculos detallados de los costos energéticos son una base fundamental para garantizar la rentabilidad y eficiencia operativa.

En la **Tabla 50** se presentan los costos energéticos anuales desglosados por equipo utilizado en el proceso productivo, ofreciendo una visión detallada de la distribución de estos costos a lo largo de la cadena de producción. Además, la **Tabla 51** proporciona el costo anual total de energía, consolidando estos datos en una perspectiva general. Estas cifras son cruciales para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo una planificación financiera precisa y la identificación de áreas de optimización en el consumo energético

Tabla 50: Costo energético por equipo

| Equipos | Costo del kWh | kW-h/año 2024 | Costo total 2024 (C\$) | Costo Total (US\$) |
|---|---------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Mesa de selección e inspección de materia prima H-160 | 6.12 | 2,988.00 | 18,279.39 | 499.16 |
| Cinta transportadora M-330, M-340, | 6.12 | 478.08 | 2,924.70 | 79.87 |
| Cinta Elevadora L-240 | 6.12 | 478.08 | 2,924.70 | 79.87 |
| Lavadora W-230 | 6.12 | 8,705.04 | 53,253.95 | 1,454.23 |
| Peladora I-210 | 6.12 | 6,713.04 | 41,067.69 | 1,121.46 |
| Rebanadora R-310 | 6.12 | 2,191.20 | 13,404.89 | 366.05 |
| Máquina de lavado por burbujas B-420 | 6.12 | 9,960.00 | 60,931.30 | 1,663.88 |
| Cinta vibradora V-450, | 6.12 | 2,988.00 | 18,279.39 | 499.16 |
| Freidora D-530 | 6.12 | 318,720.00 | 1,949,801.47 | 53,244.17 |
| Cinta Escurridora M-650 | 6.12 | 2,988.00 | 18,279.39 | 499.16 |
| Cilindro Salador N-300 | 6.12 | 3,685.20 | 22,544.58 | 615.64 |
| Empacadora E-740 | 6.12 | 11,952.00 | 73,117.56 | 1,996.66 |
| Mesa de Embalaje H-170 | 6.12 | 2,988.00 | 18,279.39 | 499.16 |
| Computador | 6.12 | 13,744.80 | 84,085.19 | 2,296.15 |
| Aire acondicionado 12,000 BTU | 6.12 | 42,071.04 | 257,373.79 | 7,028.23 |
| Microondas | 6.12 | 345.60 | 2,114.24 | 57.73 |
| Cafetera | 6.12 | 403.20 | 2,466.62 | 67.36 |
| Impresora | 6.12 | 109.56 | 670.24 | 18.30 |
| Teléfono | 6.12 | 298.80 | 1,827.94 | 49.92 |
| Lámparas | 6.12 | 537.84 | 3,290.29 | 89.85 |
| Mantenedora | 6.12 | 3,456.00 | 21,142.43 | 577.35 |
| Ventiladores industriales | 6.12 | 1,035.84 | 6,336.85 | 173.04 |
| Total | | 436,837.32 | 2,672,395.99 | 72,976.41 |

Tabla 51: Costos anuales de energía

| Concepto | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energía | 77,686.79 | 78,060.61 | 78,625.28 | 79,385.57 | 80,347.97 |

- **Combustible**

Se hará uso de dos montacargas Vift (modelo QC490GA) con 3,000 kg de capacidad de carga, siendo esenciales para tareas como el traslado de la materia prima en la etapa de recepción, hasta el traslado del producto terminado. Sin embargo, una vez terminada la elaboración de las botanas y que estos hayan sido almacenados, son una posible carga de producto a distribuir, es por ello que se debe de contar con camiones repartidores que

se encarguen de la debida distribución del producto, consecuente a esto, se hará uso de dos camiones repartidores marca HINO (modelo 300) con una capacidad de carga de hasta 4.5 toneladas.

Los cálculos se realizaron tomando en cuenta estimaciones del tiempo requerido de uso; Se determinó que el uso requerido de los dos montacargas es para los 288 días que componen el año laboral, mientras que los dos camiones repartidores trabajarían solo tres días a la semana en distribución (miércoles, jueves y viernes), por ende, estos solo serían utilizados 126 días del año laboral, siempre tomando en constancia que un día laboral está compuesto por 8 horas.

Cabe mencionar, que el combustible de trabajo para ambos tipos de máquina será el diésel, el cual tiene un precio medio de 1.19 US\$ vigente desde octubre de 2023 hasta febrero de 2024 (Global Petrol Prices). Entonces, se tiene la siguiente tabla, la cual representa el consumo de combustible por equipo y el costo actual que implica.

Tabla 52: Consumo de combustible por equipo

| Máquina | Cantidad | Horas requeridas | Consumo (litros/h) | Diésel requerido (litros) | Costo del diésel 2024 (US\$) |
|--------------|----------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Monta-cargas | 2 | 8 horas x 288 días | 3.75 | 17,280.00 | 20,563.20 |
| Camiones | 2 | 8 horas x 126 días | 4.20 | 8,467.20 | 10,075.97 |
| Total | | | | 25,747.20 | 30,639.17 |

De acuerdo con la información presentada anteriormente, la **Tabla 53** muestra una proyección detallada de los costos anuales de combustible. Esta proyección es crucial para anticipar los gastos operativos asociados con el uso de combustible en la planta, y está basada en el consumo histórico y las tendencias de precios del mercado.

Tabla 53: Proyección de costo de combustible (2024-2028)

| Descripción | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Costo de combustible | 30,639.17 | 30,810.99 | 31,070.53 | 31,419.98 | 31,862.33 |

Cabe mencionar, que la proyección toma en cuenta variables como el tipo de combustible utilizado, el volumen de consumo previsto y posibles fluctuaciones en los precios. Este análisis permite a la empresa planificar de manera efectiva sus finanzas y gestionar mejor sus recursos energéticos, asegurando la sostenibilidad y eficiencia de las operaciones a largo plazo.

- ***Empaque/envase/embalaje***

Para el empaque y embalaje del producto terminado, se requerirá de bolsas de polipropileno y cajas de cartón para su empaque final, por tanto, en la **Tabla 54** se muestran los costos de los siguientes junto a la demanda anual por cada producto.

Tabla 54: *Costos anuales de empaque/envase/embalaje*

| Concepto | v/m | Demanda anual | Costo Unitario [US\$] | 2024 [US\$] | 2025 [US\$] | 2026 [US\$] | 2027 [US\$] | 2028 [US\$] |
|-----------------|--------|---------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Bolsas | Unidad | 6,929,900.00 | 0.01 | 36,901.43 | 37,108.37 | 37,420.95 | 37,841.83 | 38,374.59 |
| Cajas de cartón | Unidad | 577,491.67 | 0.03 | 14,508.26 | 14,589.62 | 14,712.51 | 14,877.99 | 15,087.45 |
| Total | | | | 51,409.69 | 51,697.99 | 52,133.47 | 52,719.82 | 53,462.04 |

- ***Mano de obra***

Los costos de mano de obra son los gastos generados por los salarios del personal del área de producción. En la **Tabla 55** se presentan los salarios para cada trabajador, cuyos cálculos se realizaron bajo referencia de los salarios mínimos del Ministerio de Trabajo de Nicaragua.

Tabla 55: *Costos de Mano de Obra Directa*

| Cargo | No. de trabajadores | Sueldo US\$/mes | Costo total US\$/mes | Aguinaldo (US\$) | Costo Total Anual (US\$) |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|------------------|--------------------------|
| Jefe de Producción | 1 | 420.09 | 420.09 | 420.09 | 5,461.21 |
| Supervisor de Producción | 1 | 315.07 | 315.07 | 315.07 | 4,095.91 |
| Operario | 20 | 210.05 | 4,200.93 | 210.05 | 54,612.14 |
| Técnicos de reparación | 2 | 210.05 | 420.09 | 210.05 | 5,461.21 |
| Analista de calidad | 1 | 420.09 | 420.09 | 420.09 | 5,461.21 |
| Asistente de control de calidad | 1 | 210.05 | 210.05 | 210.05 | 2,730.61 |
| Jefe de Almacén | 1 | 315.07 | 315.07 | 315.07 | 4,095.91 |
| Responsable de Inventario | 1 | 210.05 | 210.05 | 210.05 | 2,730.61 |
| Total | | | | | 84,648.82 |

Siendo entonces los costos anuales de mano de obra directa:

Tabla 56: *Costos anuales de Mano de Obra Directa*

| Concepto | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Mano de obra directa | US\$ 84,648.82 | US\$ 85,123.51 | US\$ 85,600.87 | US\$ 86,080.91 | US\$ 86,563.64 |

▪ **Mantenimiento**

El mantenimiento preventivo es una parte esencial de la gestión eficiente de la planta, ya que contribuye a mantener la operatividad y la fiabilidad de los equipos. En línea con esta filosofía, se llevará a cabo un mantenimiento preventivo dos veces al año, realizado por el electricista y el mecánico de planta.

Cabe destacar que, este enfoque proactivo ayuda a identificar y abordar cualquier problema potencial antes de que se convierta en una falla costosa y disruptiva. Los costos asociados con este mantenimiento preventivo se calculan como el 3% del costo de adquisición de los equipos mayores y se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 57: *Costos de Mantenimiento*

| Concepto | Costo del equipo (US\$) | Porcentaje % | Costo de mantenimiento (US\$) | Costo/año (US\$) |
|-------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| Equipos Mayores | 132,361.36 | 3 | 3,970.84 | 7,941.68 |
| Vehículos de Transporte | 89,548.01 | 3 | 2,686.44 | 5,372.88 |
| Total | | | | 13,314.56 |

Consecuentemente, se presenta en la Tabla 58, los costos anuales totales para cada uno de los años del proyecto:

Tabla 58: *Costos anuales de Mantenimiento*

| Concepto | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Mantenimiento | US\$ 13,314.56 | US\$ 13,351.84 | US\$ 13,426.72 | US\$ 13,539.82 | US\$ 13,692.10 |

Estos costos no solo representan una inversión en la longevidad y eficiencia de los equipos, sino que también contribuyen a la seguridad y la continuidad de las operaciones de la planta.

Finalmente, en la **Tabla 59** se muestran los costos totales de producción:

Tabla 59: *Costos totales de producción*¹¹

| Concepto | 2024 [US\$] | 2025 [US\$] | 2026 [US\$] | 2027 [US\$] | 2028 [US\$] |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Materia Prima, insumos y envase/embalaje/empaque | 1,066,594.65 | 1,072,575.95 | 1,075,869.88 | 1,079,322.70 | 1,082,939.41 |
| Agua | 2,123.91 | 2,135.82 | 2,153.81 | 2,178.04 | 2,208.70 |
| Energía | 73,180.74 | 73,591.13 | 74,211.02 | 75,045.68 | 76,102.22 |
| Mano de Obra | 84,648.82 | 85,123.51 | 85,600.87 | 86,080.91 | 86,563.64 |
| Combustible | 30,639.17 | 30,810.99 | 31,070.53 | 31,419.98 | 31,862.33 |
| Mantenimiento | 13,314.56 | 13,351.84 | 13,426.72 | 13,539.82 | 13,692.10 |
| Total | 1,270,501.85 | 1,277,589.24 | 1,282,332.84 | 1,287,587.12 | 1,293,368.40 |

6.5.3.2 Costos administrativos

Los costos administrativos son un componente crucial en la estructura de costos de la empresa, ya que incluyen los salarios y beneficios para el personal administrativo y de apoyo. Los salarios propuestos para los trabajadores se determinan según el puesto asignado en la empresa y se basan en los salarios promedio existentes en el país.

Es importante destacar que, además de los salarios mensuales, la empresa también ofrece beneficios adicionales, como el aguinaldo, que consiste en un mes extra de salario. Este beneficio se refleja en la siguiente tabla: **Tabla 60**, que muestra el costo total (en US\$) mensual para cada integrante del personal administrativo y de apoyo de la planta.

Cabe destacar que, para calcular el costo total anual, el costo mensual se multiplica por 13 meses para tener en cuenta el aguinaldo adicional. Esta práctica refleja el compromiso de la empresa con el bienestar y la remuneración justa de su personal, así como su cumplimiento con las regulaciones laborales y prácticas justas de empleo.

¹¹ Los cálculos presentados en cada una de las tablas del ítem: Costos de producción, se pueden apreciar en el apartado de Anexos: Estudio Financiero-Costos de producción; pp. xxxiv.

Tabla 60: Costos administrativos- Año 2024

| Cant. | Cargo | Sueldo US\$/mes | Costo total Mensual US\$/mes | Costo total Anual US\$/anual |
|--------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | Gerente general | 1,048.78 | 1,048.78 | 13,634.10 |
| 1 | Secretario/a de Gerencia | 315.07 | 315.07 | 4,095.91 |
| 1 | Recepcionista | 210.05 | 210.05 | 2,730.61 |
| 1 | Contador | 328.49 | 328.49 | 4,270.40 |
| 1 | Auditor Interno | 349.59 | 349.59 | 4,544.70 |
| 1 | Jefe de limpieza | 210.05 | 210.05 | 2,730.61 |
| 4 | Personal de limpieza | 164.58 | 658.34 | 8,558.36 |
| 1 | Gerente de recursos humanos | 420.09 | 420.09 | 5,461.21 |
| 1 | Secretario/a de recursos humanos | 315.07 | 315.07 | 4,095.91 |
| 4 | Guardas de seguridad | 164.58 | 658.34 | 8,558.36 |
| 3 | Chófer | 164.58 | 493.75 | 6,418.77 |
| 1 | Jefe de cocina | 210.05 | 210.05 | 2,730.61 |
| 1 | Ayudante de cocina | 164.58 | 164.58 | 2,139.59 |
| Total | | 4,065.57 | 5,382.24 | 69,969.14 |

Mediante la **Tabla 61** se proporciona una visión integral de los costos asociados con el personal empelado en diversas áreas administrativas dentro de la empresa, siendo trascendental para la gestión financiera y toma de decisiones estratégicas, dado a que ofrece una comprensión a detalle de cómo se encuentran asignados los recursos humanos y financieros en dicho ámbito.

Tabla 61: Costos anuales administrativos

| Descripción | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mano de Obra Administrativa ¹² | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |

Mientras que, **Tabla 62** muestra una lista detallada de los costos asociados con diversos artículos administrativos utilizados en la gestión y operación de la empresa. Cabe mencionar, que dicha información es esencial para la gestión financiera, permitiendo una asignación precisa de recursos y evaluación adecuada del rendimiento en términos de eficiencia y rentabilidad en el ámbito administrativo de la organización. Asimismo, se aclara que estos fueron cotizados, tomando como puntos de enfoque las librerías: Jardín.

¹² Monto de incremento establecido por MITRAB (Ministerio Del Trabajo). Recuperado de: *Salario Mínimo en Nicaragua tendrá un incremento del 10.1% este 2024 (lagaceta.gob.ni)*

Tabla 62: Costos de Artículos Administrativos

| Artículos | Cantidad | Costo Unitario (US\$) | Costo Total (US\$) |
|------------------------------------|----------|-----------------------|--------------------|
| Borradores (paquete de 6 unidades) | 8.00 | 1.67 | 13.39 |
| Caja de minas | 25.00 | 6.54 | 163.62 |
| Calculadora | 10.00 | 3.51 | 35.09 |
| Calendarios | 25.00 | 1.01 | 25.21 |
| Engrapadora | 10.00 | 6.41 | 64.14 |
| Grapas (paquete de 100 unid.) | 10.00 | 0.87 | 8.67 |
| Caja de lapiceros (20 unid. /caja) | 50.00 | 14.10 | 704.89 |
| Libretas | 50.00 | 6.81 | 340.34 |
| Resma de papel | 10.00 | 7.39 | 73.92 |
| Sacagrapas | 10.00 | 0.95 | 9.48 |
| Sellos | 10.00 | 7.10 | 70.99 |
| Total | | | 1,509.74 |

6.5.3.3 Costos de Ventas

A continuación, se presenta a detalle los diferentes elementos que contribuyen a los costos asociados con la producción y comercialización de los productos de la empresa.

Tabla 63: Costos de ventas – Año 2024

| Cant. | Cargo | Sueldo US\$/mes | Costo Total US\$/mes | Costo Total US\$/anual |
|--------------|----------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| 1 | Jefe de Ventas | 454.47 | 454.47 | 5,908.11 |
| 3 | Vendedores | 210.05 | 630.14 | 8,191.82 |
| n/a | Publicidad | 93.00 | 93.00 | 1,116.00 |
| Total | | | | 15,215.93 |

Cabe destacar, que estos costos son esenciales para la determinación del precio de venta, cálculo de márgenes de ganancia y evaluación de rentabilidad de operaciones comerciales.

Tabla 64: Costos anuales de Ventas

| Descripción | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Costos de Venta | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |

A partir de los costos anuales de venta se proporciona una visión completa de los gastos asociados con la comercialización y distribución de productos o servicios a lo largo de un período de tiempo específico (2024-2028).

6.5.3.4 Costos Financieros

Los costos financieros son los intereses que se deben de pagar en relación con el capital establecido en la empresa. Cabe señalar, que la ley de impuestos sobre la renta permite cargar estos intereses como costos deducibles de impuestos.

De manera que, se tomará 3 escenarios posibles de financiamiento, tomando un 30, 50 y 70 % de financiamiento con respecto a la inversión total más el capital de trabajo con una tasa de interés del 12 % anual efectivo.

▪ **Financiamiento mayor**

La inversión total es de 629,839.69 US\$ y un capital de trabajo de 116,071.74 US\$, el financiamiento mayor es del 70 %; por tanto, la cantidad neta a financiar es de 519,863.86 US\$. Los datos para el financiamiento se encuentran en la **Tabla 65**:

Tabla 65: *Financiamiento mayor (70%) - Alternativa No. 1*

| Año | Pago de intereses (US\$) | Pago de fin de año (US\$) | Pago al principal (US\$) | Saldo (US\$) |
|------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 519,863.86 |
| 2024 | 62,383.66 | 144,215.29 | 81,831.63 | 438,032.23 |
| 2025 | 52,563.87 | 144,215.29 | 91,651.43 | 346,380.80 |
| 2026 | 41,565.70 | 144,215.29 | 102,649.60 | 243,731.20 |
| 2027 | 29,247.74 | 144,215.29 | 114,967.55 | 128,763.65 |
| 2028 | 15,451.64 | 144,215.29 | 128,763.65 | 0.00 |

▪ **Financiamiento medio**

El financiamiento medio es del 50 %; por consiguiente, la cantidad a financiar es de 371,331.33 US\$, los resultados para este financiamiento se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 66: *Financiamiento medio (50%) - Alternativa No. 2*

| Año | Pago de intereses (US\$) | Pago de fin de año (US\$) | Pago al principal (US\$) | Saldo (US\$) |
|------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 371,331.33 |
| 2024 | 44,559.76 | 103,010.92 | 58,451.16 | 312,880.16 |
| 2025 | 37,545.62 | 103,010.92 | 65,465.30 | 247,414.86 |
| 2026 | 29,689.78 | 103,010.92 | 73,321.14 | 174,093.72 |
| 2027 | 20,891.25 | 103,010.92 | 82,119.68 | 91,974.04 |
| 2028 | 11,036.88 | 103,010.92 | 91,974.04 | 0.00 |

- **Financiamiento menor**

Finalmente, el escenario de financiamiento menor es del 30%, siendo la cantidad a financiarse de 222,798.80 US\$. A continuación, se presentan los datos para esta alternativa.

Tabla 67: *Financiamiento menor (30%) - Alternativa No. 3*

| Año | Pago de intereses (US\$) | Pago de fin de año (US\$) | Pago al principal (US\$) | Saldo (US\$) |
|------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 222,798.80 |
| 2024 | 26,735.86 | 61,806.55 | 35,070.70 | 187,728.10 |
| 2025 | 22,527.37 | 61,806.55 | 39,279.18 | 148,448.91 |
| 2026 | 17,813.87 | 61,806.55 | 43,992.68 | 104,456.23 |
| 2027 | 12,534.75 | 61,806.55 | 49,271.81 | 55,184.42 |
| 2028 | 6,622.13 | 61,806.55 | 55,184.42 | 0.00 |

6.5.4 Ingresos

Los ingresos se calcularon mediante la determinación de unidades de producto, y luego multiplicadas por el precio de venta, siempre tomando en cuenta la variación o incremento anual de unidades y precio. Véase la siguiente tabla.

Tabla 68: *Ingresos anuales*

| Año | Costo de producción (US\$) | Cantidad de bolsas de producto anual [100g] | Costo unitario [US\$] | Ganancia [US\$] | Precio de venta [US\$] | Ingresos [US\$] |
|------|----------------------------|---|-----------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| 2024 | 1,234,515.29 | 2,079,000.00 | 0.59 | 0.79 | 1.38 | 1,634,504.71 |
| 2025 | 1,241,400.87 | 2,090,658.70 | 0.59 | 0.79 | 1.39 | 1,659,887.37 |
| 2026 | 1,245,839.63 | 2,108,269.45 | 0.59 | 0.81 | 1.40 | 1,704,532.71 |
| 2027 | 1,250,683.48 | 2,131,981.43 | 0.59 | 0.83 | 1.42 | 1,766,428.51 |
| 2028 | 1,255,945.20 | 2,161,996.78 | 0.58 | 0.85 | 1.44 | 1,846,718.35 |

6.5.5 Evaluación financiera

6.5.5.1 Tasa mínima de rentabilidad aceptable (TMAR)

La TMAR es la tasa con la cual el inversionista realiza el análisis de sus inversiones, en este caso la TMAR tomada fue un valor del 35%.

6.5.5.2 Tablas de Estado de resultado

Se propuso un total de tres escenarios distintos. El primero para un financiamiento del 70%, el segundo con un financiamiento del 50% y el último con un financiamiento del 30%. A continuación, se presentan las respectivas tablas de estado de resultado para cada uno de los casos

- **Primer escenario: Financiamiento del 70%**

Tabla 69: Estado de resultado con financiamiento del 70% (Financiamiento mayor)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,634,504.71 | 1,659,887.37 | 1,704,532.71 | 1,766,428.51 | 1,846,718.35 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 393,332.64 | 411,781.17 | 451,919.99 | 508,884.39 | 804,033.25 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,383.66 | 52,563.87 | 41,565.70 | 29,247.74 | 15,451.64 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,345.05 | 16,598.87 | 17,045.33 | 17,664.29 | 20,669.47 |
| UTILIDAD BRUTA | | 147,848.39 | 172,950.81 | 220,571.50 | 286,001.58 | 588,538.30 |
| Impuestos sobre la renta | | 22,177.26 | 25,942.62 | 33,085.73 | 42,900.24 | 88,280.75 |
| Utilidad neta | | 225,186.82 | 230,734.97 | 256,488.21 | 297,455.94 | 352,391.28 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 81,831.63 | 91,651.43 | 102,649.60 | 114,967.55 | 128,763.65 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSIÓN ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRÉSTAMO | 519,863.86 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -222,798.80 | 147,587.22 | 162,869.84 | 199,492.36 | 252,604.50 | 541,345.11 |

▪ **Segundo escenario: Financiamiento del 50%**

Tabla 70: Estado de resultado con financiamiento del 50% (Financiamiento medio)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,634,504.71 | 1,659,887.37 | 1,704,532.71 | 1,766,428.51 | 1,846,718.35 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 399,038.74 | 417,511.79 | 457,691.36 | 514,713.09 | 809,936.35 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,559.76 | 37,545.62 | 29,689.78 | 20,891.25 | 11,036.88 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,345.05 | 16,598.87 | 17,045.33 | 17,664.29 | 20,669.47 |
| UTILIDAD BRUTA | | 171,378.39 | 193,699.68 | 238,218.79 | 300,186.79 | 598,856.15 |
| Impuestos sobre la renta | | 25,706.76 | 29,054.95 | 35,732.82 | 45,028.02 | 89,828.42 |
| Utilidad neta | | 254,273.38 | 262,651.71 | 291,588.04 | 336,132.51 | 395,083.99 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,451.16 | 65,465.30 | 73,321.14 | 82,119.68 | 91,974.04 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSIÓN ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRÉSTAMO | 371,331.33 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -371,331.33 | 194,497.69 | 209,804.83 | 246,468.11 | 299,637.57 | 588,452.57 |

▪ **Tercer escenario: Financiamiento del 30%**

Tabla 71: Estado de resultado con financiamiento del 30% (Financiamiento menor)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,634,504.71 | 1,659,887.37 | 1,704,532.71 | 1,766,428.51 | 1,846,718.35 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 404,744.83 | 423,242.41 | 463,462.73 | 520,541.80 | 815,839.44 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,735.86 | 22,527.37 | 17,813.87 | 12,534.75 | 6,622.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,345.05 | 16,598.87 | 17,045.33 | 17,664.29 | 20,669.47 |
| UTILIDAD BRUTA | | 194,908.40 | 214,448.55 | 255,866.07 | 314,371.99 | 609,174.00 |
| Impuestos sobre la renta | | 29,236.26 | 32,167.28 | 38,379.91 | 47,155.80 | 91,376.10 |
| Utilidad neta | | 283,359.94 | 294,568.46 | 326,687.87 | 374,809.08 | 437,776.71 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,070.70 | 39,279.18 | 43,992.68 | 49,271.81 | 55,184.42 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 222,798.80 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | - 519,863.86 | 241,408.16 | 256,739.82 | 293,443.85 | 346,670.64 | 635,560.04 |

6.5.5.3 Valor presente neto (VPN)

El VPN es un criterio para determinar si el proyecto es o no es rentable. El valor del VPN representa la ganancia o pérdida en términos del valor del dinero en el tiempo presente, después de haber recuperado la inversión inicial a una tasa TMAR.

Por lo tanto, si el VPN es positivo, significa que habrá más ganancia inclusive después de haber recuperado el valor invertido y deberá aceptarse la inversión. En cambio, si el VPN es negativo, significa que las ganancias no son suficientes para recuperar el valor de lo invertido, por lo que no quedaría más remedio que rechazar la inversión.

A continuación, se presenta una tabla donde se expresan los cálculos realizados con la función VNA (Valor neto actual) en Excel; en dicha tabla se puede apreciar el VPN obtenido en cada uno de los tres escenarios propuestos. La TMAR que se utilizó es 35%.

Tabla 72: Valor Presente Neto (VPN)

| Alternativa | VPN (US\$) | Conclusión |
|-----------------------|------------|------------|
| Financiamiento de 70% | 187,964.29 | Rentable |
| Financiamiento de 50% | 155,170.02 | Rentable |
| Financiamiento de 30% | 122,375.75 | Rentable |

Con un financiamiento del 70%, el Valor Presente Neto (VPN) alcanza US\$ 187,964.29, lo cual indica el nivel de financiamiento resulta en un retorno positivo sobre la inversión; es decir, sugiere que es una opción viable para financiar el proyecto. En otras palabras, este VPN propone que los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto superan significativamente el costo inicial de financiamiento del 70%.

Mientras que, el financiamiento medio (50%) muestra un VPN de US\$ 155,170.02. De manera que, aunque sigue siendo positivo, es ligeramente menor en comparación con el escenario de financiamiento mayor (70%). Sin embargo, todavía indica que el proyecto generará un retorno positivo sobre la inversión y puede ser una opción a considerar para aquellos que buscan un menor nivel de endeudamiento.

En su lugar, el valor presente neto (VPN) se reduce a US\$ 122,375.75 con un financiamiento de 30%. Este sigue siendo positivo, pero es el más bajo de los tres escenarios. De manera que, a pesar de sugerir que el proyecto es todavía rentable, el nivel de financiamiento puede limitar el potencial de retorno sobre la inversión. En pocas palabras, si se desea optar por dicho nivel de financiamiento, se debe de considerar cómo equilibrar la rentabilidad del proyecto con la necesidad de mantener un nivel adecuado de deudas.

6.5.5.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR hace que el VPN igual a cero, es decir, TIR es la tasa de descuento que hace que la suma descontada sea igual a la inversión inicial.

La TIR también es un criterio que ayuda a decidir si realizar la inversión o no, estos criterios son:

- Si la TIR>TREMA se acepta la inversión.
- Si la TIR<TREMA se rechaza la inversión.
- Si la TIR=TREMA la decisión depende del inversionista.

Recordando que el valor de la tasa de descuento es 35%, se procede a detallar los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 73: Tasa Interna de Retorno (TIR)

| Alternativa | TIR | Conclusión |
|-----------------------|--------|------------|
| Financiamiento de 70% | 78.78% | Rentable |
| Financiamiento de 50% | 59.01% | Rentable |
| Financiamiento de 30% | 49.37% | Rentable |

6.5.5.5 Relación Beneficio/costo

Para el cálculo de la relación beneficio costo se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$R\left(\frac{B}{C}\right) = \frac{\text{Ingresos}}{(I_0 + \text{Costos Totales})} = \frac{VPN - (-I_0)}{I_0}$$

Al realizar los cálculos correspondientes con la ecuación planteada se generó la siguiente tabla, en la cual si la relación beneficio/costo es mayor que la unidad se acepta el proyecto.

Tabla 74: Relación Beneficio/Costo

| Alternativa | Ingresos (US\$) | VPN (US\$) | R(B/C) | Conclusión |
|-----------------------|-----------------|------------|--------|------------|
| Financiamiento de 70% | 222,798.80 | 187,964.29 | 1.84 | Rentable |
| Financiamiento de 50% | 371,331.33 | 155,170.02 | 1.42 | Rentable |
| Financiamiento de 30% | 519,863.86 | 122,375.75 | 1.24 | Rentable |

6.5.5.6 Período de Recuperación

El período de recuperación no es más que el tiempo en el que se planea recuperar la inversión de la empresa.

Se determinó que para el financiamiento del 70%, el costo total de inversión se recuperaría en 1 año y 6 meses; consecutivamente, para el financiamiento del 50% la recuperación de inversión sería en 1 año y 11 meses; por último, para un financiamiento del 30% el período de recuperación tomaría 2 años y 2 meses.

6.5.5.7 Punto de equilibrio

Es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de costos fijos y variables. Este método posee algunas desventajas, como lo pueden ser:

- Para su cálculo no se toma en cuenta la inversión inicial que da origen a los beneficios calculados.
- Es difícil determinar con exactitud la clasificación de algunos costos, fijos o variables.
- Es inflexible con el tiempo.

Sin embargo, con este cálculo es posible estimar el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas. De forma que, para el cálculo del punto de equilibrio se hizo uso de la siguiente ecuación:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de Venta} - \text{Costo Unitario}}$$

A continuación, se presenta la **Tabla 75**, **Tabla 76** y **Tabla 77** con los puntos de equilibrio comprendido en cada año operacional del proyecto, tomando un financiamiento de 70%, 50% y 30% respectivamente.

Tabla 75: *Punto de equilibrio para financiamiento del 70%*

| Año | Punto de equilibrio en bolsas de botanas |
|------------|---|
| 2024 | 189,620 |
| 2025 | 179,067 |
| 2026 | 166,039 |
| 2027 | 151,059 |
| 2028 | 134,358 |

Tabla 76: *Punto de equilibrio para financiamiento del 50%*

| Año | Punto de equilibrio en bolsas de botanas |
|------------|---|
| 2024 | 166,949 |
| 2025 | 160,151 |
| 2026 | 151,350 |
| 2027 | 140,973 |
| 2028 | 129,189 |

Tabla 77: *Punto de equilibrio para financiamiento del 30%*

| Año | Punto de equilibrio en bolsas de botanas |
|------------|---|
| 2024 | 144,278 |
| 2025 | 141,235 |
| 2026 | 136,661 |
| 2027 | 130,887 |
| 2028 | 124,021 |

6.5.6 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza para probar qué tanto afecta o qué tan sensible es la rentabilidad del proyecto ante incrementos en distintos costos, así como reducción de ingresos o la presencia de ambos casos en simultáneo.

- Para incrementos en costos totales de producción en un 5%,10% y 15%.

Tabla 78: Incremento del 5% en costos totales de producción

| Financiamiento | Valor del VPN | Valor del VPN con AS | TIR con AS | Tiempo de recuperación | R (B/C) |
|----------------|---------------|----------------------|------------|------------------------|---------|
| 70% | 187,964.29 | 78,306.47 | 53% | 2 años y 7 meses | 1.35 |
| 50% | 155,170.02 | 45,195.05 | 42% | 2 años y 9 meses | 1.12 |
| 30% | 122,375.75 | 12,083.63 | 36% | 2 años y 9 meses | 1.02 |

En la **Tabla 78**, se observa una disminución significativa en el VPN (Valor Presente Neto) cuando se aplica el análisis de sensibilidad, lo que indica que el proyecto es altamente sensible a un aumento de los costos totales de producción, ya que, a medida que disminuye el nivel de financiamiento, el impacto en el VPN se incrementa, lo cual sugiere una mayor vulnerabilidad a los cambios de costos con menor financiamiento.

Tabla 79: Incremento del 10% en costos totales de producción

| Financiamiento | Valor del VPN | Valor del VPN con AS | TIR con AS | Tiempo de recuperación | R (B/C) |
|----------------|---------------|----------------------|------------|------------------------|---------|
| 70% | 187,964.29 | 64,225.09 | 49% | 3 años y 2 meses | 1.28 |
| 50% | 155,170.02 | 30,796.52 | 40% | 3 años y 2 meses | 1.08 |
| 30% | 122,375.75 | -2,632.04 | 35% | 3 años y 2 meses | 1.00 |

Para este caso, el análisis presenta un comportamiento negativo del VPN con el incremento del 10% de los costos totales de producción en el menor financiamiento. Asimismo, se destaca que, a menor financiamiento, el impacto negativo es más notable.

Tabla 80: Incremento del 15% en costos totales de producción

| Financiamiento | Valor del VPN | Valor del VPN con AS | TIR con AS | Tiempo de recuperación | R (B/C) |
|----------------|---------------|----------------------|------------|------------------------|---------|
| 70% | 187,964.29 | 2,355.48 | 36% | 6 años y 8 meses | 1.01 |
| 50% | 155,170.02 | -31,390.22 | 30% | 4 años y 6 meses | 0.92 |
| 30% | 122,375.75 | -65,135.93 | 27% | 4 años y 11 meses | 0.88 |

En la situación de un incremento del 15% en costos totales de producción, se tiene que solo la primera alternativa presenta un resultado positivo, no obstante, es limitante a un riesgo de falla puesto que la TIR calculada (36%) solo asciende en un 1% en comparación a la TMAR (35%).

- *Para una reducción en la obtención de ingresos en un 5%*

Tabla 81: Reducción del 5% del total de ingresos en ventas

| Financiamiento | Valor del VPN | Valor del VPN con AS | TIR con AS | Tiempo de recuperación | R (B/C) |
|----------------|---------------|----------------------|------------|------------------------|---------|
| 70% | 187,964.29 | 50,172.00 | 46% | 3 años y 3 meses | 1.23 |
| 50% | 155,170.02 | 17,377.72 | 38% | 3 años y 3 meses | 1.05 |
| 30% | 122,375.75 | -15,416.55 | 33% | 3 años y 3 meses | 0.97 |

Ante una reducción del 5% del total de ingresos, se muestra una disminución sustancial en el VPN, siendo más notoria en el escenario de menor financiamiento, el cual se ve afectado negativamente; por lo consiguiente, la simulación para los escenarios con una reducción del 10% y 15% del total de ingresos resultan invariables a tornarse positivos a partir de este caso.

- *Para un 5% de incremento en los costos totales de producción y una reducción del 5% del total de ingresos en ventas.*

En la siguiente tabla se presentan los distintos escenarios de financiamiento con un 5% de incremento en los costos totales de producción y un 5% de reducción del total de ingresos en ventas, ambos casos en simultáneo.

Tabla 82: Incremento en los costos totales de producción y reducción del total de ingresos en ventas

| Financiamiento | Valor del VPN | Valor del VPN con AS | TIR con AS | Tiempo de recuperación | R (B/C) |
|----------------|---------------|----------------------|------------|------------------------|---------|
| 70% | 187,964.29 | -70,912.26 | 20% | 15 años | 0.68 |
| 50% | 155,170.02 | -104,023.68 | 19% | 16 años | 0.72 |
| 30% | 122,375.75 | -137,135.09 | 19% | 17 años | 0.74 |

El análisis de sensibilidad denotó una respuesta negativa ante la aplicación de ambos casos de simulación en simultáneo, por ende, el intentar con un porcentaje mayor al 5% no arrojaría una respuesta positiva. Para mayor información respecto a los estados de resultados con las incorporaciones aplicadas se recomienda visualizar las tablas de estado de resultados en ANEXOS; p. xlii.

VII. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados dentro de los puntos claves en la elaboración del presente estudio de prefactibilidad para instalación de una planta procesadora de botanas de yuca, quequisque y malanga:

- ***Determinación de la demanda potencial insatisfecha para el mercado meta de Managua.***

Mediante la aplicación del cálculo de la demanda potencial insatisfecha (DPI) se determinó que, para el horizonte del proyecto en el año 2028 la DPI será de 720.66 toneladas.

- ***Determinación de la viabilidad técnica para el desarrollo del proceso productivo de botanas a base de los tubérculos: yuca, quequisque y malanga.***

Para el proceso de determinación de la viabilidad técnica en la producción de botanas, se llevó a cabo una exploración de diversos equipamientos requeridos para la producción, por ende, se recopiló información de características del instrumental a la escala o magnitud de trabajo de la planta, teniendo presente la capacidad de trabajo de la misma. Siendo dicha información presentada en el apartado de Estudio Técnico.

- ***Cuantificación de la inversión y los costos de operación, en total correspondencia con los requerimientos técnicos de la planta productora de botanas a base de yuca, quequisque y malanga.***

A través del cálculo de los costos de operación totales de la planta se determinó un capital de trabajo de 116,071.74 US\$ para una inversión total de 629,839.69 US\$, esto fue detallado en el apartado de Estudio Financiero, teniendo en dependencia el preámbulo de los requerimientos técnicos determinados en el Estudio Técnico.

- ***Determinación de la rentabilidad mediante las distintas metodologías de evaluación de proyecto que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo y confirmación a través de un análisis de sensibilidad.***

Los tres escenarios de financiamiento propuestos demuestran la viabilidad del proyecto, evaluados a través del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) y el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR), además de la relación beneficio/costo. Se realizó un análisis de sensibilidad para estos escenarios considerando posibles variaciones: a) aumento de costos operativos, b) reducción de ingresos por ventas, y c) incremento de costos de producción y disminución de ingresos simultáneamente.

El análisis de sensibilidad reveló los siguientes resultados al aplicar tres situaciones a los tres escenarios de financiamiento:

- Ante un aumento en los costos de operación, los tres escenarios de financiamiento (70%, 50%, 30%) mantienen una rentabilidad viable del proyecto hasta que los costos totales aumentan en un 10%. En este punto, el escenario de menor financiamiento (30%) muestra valores negativos en el VPN y una TIR equivalente a la TMAR, lo que lleva a descartar la inversión en este caso por conveniencia.
- Una reducción del 5% en los ingresos por ventas no afectó la rentabilidad de los escenarios de financiamiento mayor y medio (70% y 50% respectivamente), pero hizo que el escenario de menor financiamiento (30%) presentara un VPN negativo y no viable según la TIR y la relación beneficio/costo.
- Al enfrentar un incremento en los costos totales de operación y una reducción del total de ingresos por ventas en un 5% simultáneo, los resultados indican que los tres escenarios de financiamiento (70%, 50%, 30%) no son rentables para invertir.

VIII. CONCLUSIONES

Uno de los factores más importantes a tomar en cuenta en el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de botanas (yuca, quequisque y malanga) es la demanda potencial insatisfecha; mediante el estudio de mercado se logró conocer competidores, atributos y precios considerados por el cliente y puntos de ventas, sin embargo, gracias al análisis de demanda se identificó que para el procesamiento de las botanas existe una demanda de mercado satisfecha no saturada.

De manera que, la oferta de un nuevo tipo de botanas a base de los tubérculos antes mencionados, resulta aceptable para el público escogido¹³, ya que se brindaría una alternativa de consumo rápido y popular en el margen de perfil poblacional estudiado.

En el estudio técnico se determinó la capacidad instalada de la planta procesadora de botanas para el período 2024-2028 con suficiente elasticidad para satisfacer la demanda del horizonte de dicho proyecto; conjuntamente, se fijó la localización estratégica, resultando su ubicación en el municipio de Managua, exactamente en la Carretera Panamericana Sur.

El punto expuesto con anterioridad contribuyó en la consideración de todos los factores involucrados en el proceso de producción, desde las especificaciones del producto a realizar, hasta la disposición final de la planta. De modo que, con mayor precisión, se estableció los aspectos primordiales del producto a fabricar, como son: los requerimientos de materia prima e insumos, equipos necesarios para la correcta manipulación en producción, el área a necesitar con el fin de tener un espacio laboral adecuado, entre otros aspectos.

Por otro lado, debido a que la materia prima depende completamente de la producción agrícola, se trabajó con solo el 30 % de DPI; siendo 207.90 ton/año la capacidad de producción de la planta, lo cual equivale a una producción de 721.86 kg/h al día.

No obstante, a partir del estudio financiero se concretó el precio de venta del producto terminado, resultando una cantidad dentro del rango de valías presentados en la **Tabla 10** expuesta en el estudio de mercado¹⁴; teniendo así, mediante el análisis de precios del mercado competitivo y cotizados ponderados, un costo serio competidor de 1.38 US\$/100 g de producto, siendo equivalente a 50.50 córdobas.

Por otra parte, la rentabilidad del proyecto fue evaluada por diferentes métodos financieros que considera el valor del dinero en el tiempo, los cuales son el VPN¹⁵ y TIR¹⁶. A partir de dichas metodologías, se logró establecer que la instalación de la planta para producción de botanas resulta mayormente rentable para un financiamiento del 70%, abarcando un período de recuperación en inversión de un año y seis meses.

¹³ Consumidores de 12 de edad a más; rango establecido a partir de la encuesta aplicada. Obsérvese el acápite de Estudio de Mercado: Perfil del consumidor; pp. 15-16.

¹⁴ Véase la **Tabla 10** del presente documento para mayor detalle; pág. 22.

¹⁵ Valor Presente Neto.

¹⁶ Tasa Interna de Retorno.

Sin embargo, de acuerdo al análisis de sensibilidad realizado, se determinó que el proyecto es más sensible a un incremento en costos totales de producción y a una reducción en ingresos por ventas, de manera que es esencial mitigar estos riesgos. Por lo tanto, se sugiere considerar alternativas como la optimización de los procesos para reducir costos y mejorar la eficiencia, así como diversificar las fuentes de ingresos mediante la introducción de nuevos productos o la exploración de nuevos mercados.

Además, se plantea la posibilidad de establecer colaboraciones estratégicas con proveedores agrícolas e industriales para garantizar un suministro estable y diversificado, contrarrestando así los efectos de posibles aumentos en los precios y asegurando la continuidad operativa del proyecto. Consecutivamente, promover los productos o servicios para aumentar las ventas, utilizando diversas estrategias y tácticas de marketing que propondría el departamento de ventas.

IX. RECOMENDACIONES

Para el presente trabajo, se recomienda mejorar o tomar en consideración los siguientes aspectos:

- Invertir en una planta de tratamiento de agua potable, puesto que no se requiere de un tren de tratamiento de agua residual sofisticado a causa de que los contaminantes presentes serían mayormente desechos de cáscaras y color. De esta manera, los costos por dicho servicio se reducirían y, de la misma manera, el impacto ambiental sería menor.
- Establecer convenios con granjas productoras de este tipo de tubérculos (yuca, quequisque y malanga) para fijar un proveedor y precio conveniente, tanto para la empresa como el productor. En consecuencia, se incentivaría al productor o granjero sobre una venta 100% segura de su cosecha.
- Sustituir ciertos equipos industriales (tales como: el cilindro salador o la máquina freidora) a equipos artesanales bajo el fin de minorizar los costos de operación de tal manera que la inversión inicial sea más favorable. Para realizar esto, la empresa debe de considerar que equipos puede ser reemplazados a unos de uso manual sin que el volumen de producción diario se vea afectado.

X. BIBLIOGRAFÍA

- alibaba.com*. (2024). Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/CE-Automatic-Weighing-Food-Candy-Chips_1600354488522.html?spm=a2700.drainage_lp_1.0.0.121b4681cU4wKJ&s=p
- Anónimo. (2019). Impacto del comercio de productos de bajo valor nutricional en Nicaragua. *La Prensa*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/188391599159386814-0090022020/original/TF0A4082InformeFINALComercioNIC.pdf>
- Aráuz, J., & Ñurinda, J. (2009). *Aprovechamiento del tubérculo Malanga (Xanthosoma sagittifolium) como materia prima para el desarrollo de un nuevo producto agroindustrial tipo Snacks, en el período de Julio 2008 - Julio 2009*”. Recuperado el 01 de septiembre de 2022, de <https://vsip.info/malanga-snack-pdf-free.html>
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México, D. F.: McGraw Hill .
- BalanzasDigitales.com*. (2022). Obtenido de https://www.balanzasdigitales.com/bascula-industrial/395-41-bascula-industrial-gram-xlion-hasta-3000-kg-y-hasta-2-m.html#/78-tamano_plato-120x100_cm/85-capacidad_y_precision-1500kg_x_500g
- BalanzasDigitales.com*. (2024). Obtenido de <https://www.balanzasdigitales.com/balanzas-plataformas/551-495-bascula-industrial-mod-ares-150-kg-y-300-kg-.html>
- Banco Mundial. (2019). *Impacto del comercio de productos de bajo valor nutricional en Nicaragua*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/188391599159386814-0090022020/original/TF0A4082InformeFINALComercioNIC.pdf>
- BelsaiBelsa.com*. (2022). Obtenido de <https://www.belsaibelsa.com/carros-y-carretillas-transporte/carretilla-convertible-en-carro-200-kg-stanley-3427>
- Centro de Información y Documentación Agropecuario (CENIDA). (2021). *Plan Nacional de Producción Consumo y Comercio para 2021-2022*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/index.php/2021/05/18/presentan-plan-nacional-de-produccion-consumo-y-comercio-para-2021-2022/>
- COOSOL. (s.f.). *coosol.es*. Obtenido de <https://coosol.es/coosol-especial-freir/>
- Cruz Leiva, M. F., García Bolaños, C. M., & García Rivera, R. A. (2016). *Desarrollo y formulación de un snack nutritivo libre de gluten*. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9583/1/Desarrollo%20y%20formulaci%C3%B3n%20de%20un%20snack%20nutritivo%20libre%20de%20gluten.pdf>
- El 19 digital*. (Febrero de 2020). Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:100218-estos-son-los-resultados->

de-la-produccion-de-yuca-malanga-y-quequisque-en-nicaragua#:~:text=Se%20registra%20un%20precio%20promedio,el%20consumo%20local%20y%20nacional.

El 19 Digital. (2023). *El 19 Digital*. Recuperado el 22 de diciembre de 2023, de El 19 Digital: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:131652-asi-avanza-la-produccion-de-yuca-malanga-y-quequisque-hasta-julio-2022-en-nicaragua>

Embalajes Terra. (s.f.). Obtenido de <https://www.embalajesterra.com/blog/bolsas-de-poli-etileno-propiedades-usos/>

Encuentra 24. (2024). Obtenido de <https://m.encuentra24.com/nicaragua-es/bienes-raices-venta-de-propiedades-lotes-y-terrenos/en-venta-precioso-terreno-exclusivo-en-carretera-sur/22739976?regionslug=managua&list=categoryregion&catslug=bienes-raices-venta-de-propiedades-lotes-y-terrenos>

es.made-in-china.com. (2022). Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_qdtune/product_Electric-Continuous-Oil-Fryer-Industrial-Chicken-Chips-Fryer-Frying-Machine_egurghsgy.html

es.made-in-china.com. (2022). Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_wellymachinery/product_Automatic-Potato-Cleaning-Sweet-Potato-Washing-Machine-500kg-H_uouyrssosg.html

es.made-in-china.com. (2022). Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_qdtune/product_500kg-H-Automatic-Potato-French-Fries-Making-Machine-Potato-Blanching-Machine-Potato-Cutter-Machine_enhrhrgy.html

es.made-in-china.com. (2022). Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_hlchinafood/product_Continuous-Seasoning-Mixer-Cylinder-Type-Fried-Food-Drum-Mixer-Seasoning-Food-Flavoring-Machine_uoinsgynhy.html

Food of dream. (2023). *es.food-of-dream.com*. Obtenido de <https://es.food-of-dream.com/publication/63503/>

Geoffrey, R. (2003). *Principios de Marketing* (Segunda ed.). EDICIONES PARANINFO. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libro-principios-de-marketing-2-ed/9788497322348/918346>

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2010). *Censo Económico Urbano*. INIDE. Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/docs/CensoEconomico/InformesDept/ceu2010Managua/informeManagua.pdf>

James Hollyer, R. P. (February de 2000). *Processing Taro Chips* . Obtenido de <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/fmt-1.pdf>

LA GACETA. (2024). *Salario Mínimo en Nicaragua tendrá un incremento del 10.1% este 2024*. Obtenido de <https://www.lagaceta.gob.ni/salario-minimo-en-nicaragua-tendra-un-incremento-del-101-este-2024/>

- Made in China.* (2022). Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_guidagas/product_Price-of-Nitrogen-Gas_eheyuyoy.html
- Ministerio Agropecuario de Nicaragua. (12 de mayo de 2023). MAG. Obtenido de Ministerio Agropecuario de Nicaragua: <https://www.mag.gob.ni/index.php/noticias?view=article&id=60:produccion-nacional-de-yuca-registra-6-1-millones-de-quintales-en-el-2022&catid=11>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. (2015). Sal. *Boletín del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, 595.
- Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa – MEFCCA. (2020). *Cultivo de Malanga*. Managua, Nicaragua: MEFCCA.
- Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa – MEFCCA. (2020). *Cultivo de Quequisque*. Managua, Nicaragua: MEFCCA.
- Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa – MEFCCA. (2020). *Cultivo de Yuca*. Managua, Nicaragua: MEFCCA.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo* (11ma ed.). ALFAOMEGA GRUPO EDITOR. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libro-ingenieria-industrial-metodos-estandares-y-disenio-del-trabajo--11-ed/9789701509937/1187931>
- regulador, I. N. (1999). *Normas técnicas para el diseño de abastecimiento y potabilización del agua*. Obtenido de https://delcampo.net.ni/file_bibli/ncal/NTON_09_003-99_ParaEIDisenoAbastecimientoPotabiliazacionAgua.pdf
- spanish.alibaba.com.* (2022). Recuperado el 18 de Octubre de 2022, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/500kg-h-Price-Machine-Peeling-Potato-1600484937393.html>
- Tecnológico Nacional – INATEC. (2018). *Manual de Raíces y Tubérculos*. Managua, Nicaragua: JICA-INATEC.
- Valenzuela, A., Sanhueza, J., Nieto, S., Petersen, G., & Tavella, M. (2003). Estudio comparativo en fritura de la estabilidad de diferentes aceites vegetales. *NutrInfo*, 5-6.

ANEXOS

TABLA DE ANEXOS

| | | |
|---------|---|--------|
| I. | ESTUDIO DE MERCADO | vi |
| 1.1 | Cálculo del tamaño de la muestra | vi |
| 1.2 | Cálculo de consumo per cápita | vi |
| 1.3 | Formato de encuesta aplicada | vii |
| II. | ESTUDIO TÉCNICO | viii |
| 2.1 | Micro Localización..... | viii |
| 2.1.1 | Alternativas de terrenos..... | viii |
| 2.1.2 | Proceso Productivo | ix |
| 2.1.3 | Diagramas de bloques del proceso productivo de botanas | xxiv |
| 2.1.4 | Diagrama de flujo de proceso | xxviii |
| 2.1.5 | Plano general maestro..... | xxix |
| 2.1.6 | Plano general Unitario | xxx |
| III. | ESTUDIO FINANCIERO | xxxiv |
| 3.1 | Proyección de costos de papelería | xxxiv |
| 3.2. | Cálculo de capital de trabajo | xxxiv |
| 3.3. | Cálculo de costos de agua | xxxv |
| 3.4. | Cálculo de requerimientos de energía eléctrica | xxxv |
| 3.5. | Cálculo de costos de combustible..... | xxxvi |
| 3.6. | Cálculo de Materia prima e insumos | xxxvii |
| 3.7. | Cálculo de Costos administrativos | xxxix |
| 3.7.1. | Cálculo de artículos administrativos | xl |
| 3.8. | Cálculo del VPN (Valor Presente Neto) | xl |
| 3.9. | Cálculo de la TIR (Tasa Interna de Retorno) | xl |
| 3.10. | Cálculo de la relación Beneficio/Costo | xli |
| 3.11. | Cálculo del punto de equilibrio | xli |
| 3.12. | Análisis de sensibilidad | xli |
| 3.12.1. | Aumento en costos de producción | xli |
| 3.12.2. | Disminución en ingresos..... | li |
| 3.12.3. | Aumento en costos de producción y disminución de ingresos simultáneamente..... | lx |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|--------|
| Tabla 1: Valores de k más comunes..... | vi |
| Tabla 2: Índice de Marshall y Swift | xxii |
| Tabla 3: Dimensiones de obras civiles | xxxiii |
| Tabla 4: Salario Mínimo de acuerdo al sector (10.1%) | xxxix |
| Tabla 5: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 70% | xlii |
| Tabla 6: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 50% | xliii |
| Tabla 7: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 30% | xliv |
| Tabla 8: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 70% | xlv |
| Tabla 9: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 50% | xlvi |
| Tabla 10: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 30% | xlvii |
| Tabla 11: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 70% | xlviii |
| Tabla 12: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 50% | xlix |
| Tabla 13: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 30% | l |
| Tabla 14: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)..... | li |
| Tabla 15: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%) | lii |
| Tabla 16: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)..... | liii |
| Tabla 17: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)..... | liv |
| Tabla 18: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%) | lv |
| Tabla 19: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)..... | lvi |
| Tabla 20: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)..... | lvii |
| Tabla 21: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%) | lviii |

| | |
|---|--------|
| Tabla 22: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)..... | lix |
| Tabla 23: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación | lx |
| Tabla 24: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación | lxi |
| Tabla 25: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación | lxii |
| Tabla 26: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación | lxiii |
| Tabla 27: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación | lxiv |
| Tabla 28: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación | lxv |
| Tabla 29: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación | lxvi |
| Tabla 30: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación | lxvii |
| Tabla 31: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación | lxviii |

ÍNDICE DE IMAGEN

| | |
|---|--------|
| Imagen 1: <i>Terreno-Alternativa I (Carretera Panamericana Sur)</i> | viii |
| Imagen 2: <i>Terreno-Alternativa II (Carretera a Masaya)</i> | viii |
| Imagen 3: <i>Terreno-Alternativa III (Obeliscos de Santo Domingo, Carretera a Masaya)</i> | viii |
| Imagen 4: <i>Auto-elevador montacargas</i> | xiv |
| Imagen 5: <i>Báscula industrial</i> | xiv |
| Imagen 6: <i>Báscula de uso común</i> | xv |
| Imagen 7: <i>Carretilla hidráulica</i> | xv |
| Imagen 8: <i>Carretilla manual</i> | xvi |
| Imagen 9: <i>Mesa de selección e inspección</i> | xvi |
| Imagen 10: <i>Lavadora especial</i> | xvii |
| Imagen 11: <i>Peladora especial</i> | xvii |
| Imagen 12: <i>Rebanadora</i> | xviii |
| Imagen 13: <i>Lavadora por burbujas</i> | xix |
| Imagen 14: <i>Freidora de inmersión</i> | xix |
| Imagen 15: <i>Cilindro condimentado</i> | xx |
| Imagen 16: <i>Empacadora con cabezales</i> | xx |
| Imagen 17: <i>Costos de recipientes de almacenamiento de Ulrich, 1982 (Fig. 5-61)</i> | xxi |
| Imagen 18: <i>Diagrama de bloques del proceso de producción de botanas de yuca</i> | xxv |
| Imagen 19: <i>Diagrama del proceso de producción de botanas de Quequisque</i> | xxvi |
| Imagen 20: <i>Diagrama del proceso de producción de botanas de Malanga</i> | xxvii |
| Imagen 21: <i>Diagrama de flujo de proceso para la producción de botanas</i> | xxviii |
| Imagen 22: <i>Plano general maestro de la planta procesadora de botanas</i> | xxix |
| Imagen 23: <i>Plano general unitario de la planta procesadora de botanas, 1er nivel</i> | xxx |
| Imagen 24: <i>Plano general unitario de planta procesadora de botanas, 1er y 2do nivel</i> | xxxi |
| Imagen 25: <i>Plano unitario, Área de producción de la planta procesadora de botanas</i> | xxxii |

I. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

- ✓ n : número de encuestas.
- ✓ N : es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
- ✓ k : es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.
- ✓ e : es el error muestral deseado.
- ✓ p : es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.
- ✓ q : es la proporción de individuos que no posee esa característica, es decir, es $1 - p$.

Tabla 1: Valores de k más comunes

| K | 1.15 | 1.28 | 1.44 | 1.65 | 1.96 | 2.00 | 2.58 |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Nivel de confianza | 75% | 80% | 85% | 90% | 95% | 95.5% | 99% |

$$n = \frac{2.00^2 * 0.5 * 0.5 * 1,069,992}{(7\%^2 * (1,069,992 - 1)) + 2.00^2 * 0.5 * 0.5} = 204 \text{ encuestas}$$

1.2 Cálculo de consumo per cápita

$$CPC = \frac{\text{Frecuencia de consumo}}{\text{Habitantes (muestra)}}$$

El cálculo de consumo per cápita anual se realizó mediante los datos sustraídos de la encuesta aplicada a una muestra determinada de 204 personas, obteniendo como resultado un promedio de consumo de 2.01 bolsas de botana/semana, asimismo, se definió 25 gramos como el mínimo de cantidad consumida por los encuestados (empaques pequeños) que son adquiridos mayoritariamente en pulperías. Por tanto, se tiene:

$$\text{Gramos semanales por habitante} = 2.01 \text{ bolsas} * 25 \text{ g} = 50.22 \frac{\text{g}}{\text{habitante}}$$

Homogenizado a un consumo anual por habitante se tiene (CPC_{anual}):

$$\text{Gramos anuales por habitante} = 2,618.45 \text{ g}$$

$$\text{kilogramos anuales por habitante} = 2.62$$

1.3 Formato de encuesta aplicada

ENCUESTA

ESTIMADO ENCUESTADO: Se está aplicando la siguiente encuesta con el objetivo de evaluar la prefactibilidad de la instalación de una planta industrial procesadora de botanas a base de yuca, quequisque y malanga, requiriendo así de su participación como habitante de la ciudad de Managua.

Marque con una “X” la respuesta de su preferencia.

1. **¿Consumo chiverías? (De ser “no” su respuesta se detiene la encuesta; gracias por participar).**

Sí No

2. **Rango de edad:**

12– 20 21 – 30 31 – 40
41 – 50 Mayor a 50 años

3. **¿Cuáles son sus chiverías de preferencia?**

Papas Platanito Alborotos Meneítos
Ranchitas Yuquitas Tortillitas

4. **¿Cuáles marcas de chiverías son sus preferidas?**

Lay’s Ziba’s Mr. Snack Otros
Diana Pringles Yummies

5. **¿Cada cuánto consume chiverías?**

Diario 2 a 3 días por semana 4 a 5 días por semana
Semanal Quincenal Mensual

6. **¿Qué presentación compra?**

Pequeño Mediano Grande

7. **¿En qué lugares suele comprar chiverías?**

Pulperías Supermercados Mercados Otros

¡Muchas gracias por su colaboración!

II. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Micro Localización

2.1.1 Alternativas de terrenos

Imagen 1: *Terreno-Alternativa I (Carretera Panamericana Sur)*



Fuente: ©Encuentra24, (2023).

Imagen 2: *Terreno-Alternativa II (Carretera a Masaya)*



Fuente: ©Encuentra24, (2023).

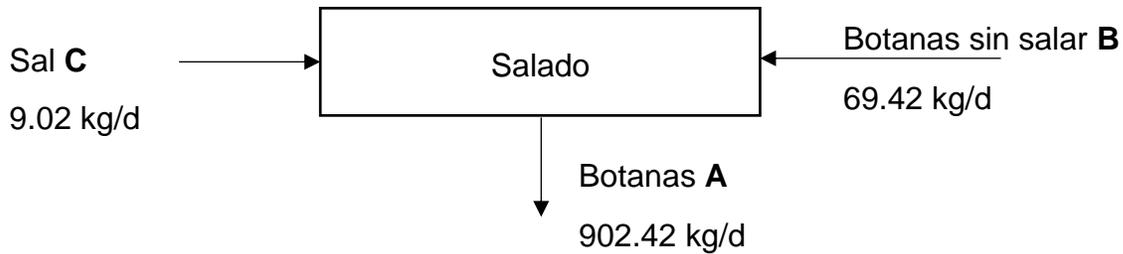
Imagen 3: *Terreno-Alternativa III (Obeliscos de Santo Domingo, Carretera a Masaya)*



Fuente: ©Encuentra24, (2023).

2.1.2 Proceso Productivo

A. Balances de materia



Balance General

$$A = B + C$$

Por cada 100 gramos de botana, se adiciona 1 gramo de sal:

$$C = 0.01B$$

Sustituyendo en la ecuación general:

$$B + 0.01B = A$$

$$A = 1.01B$$

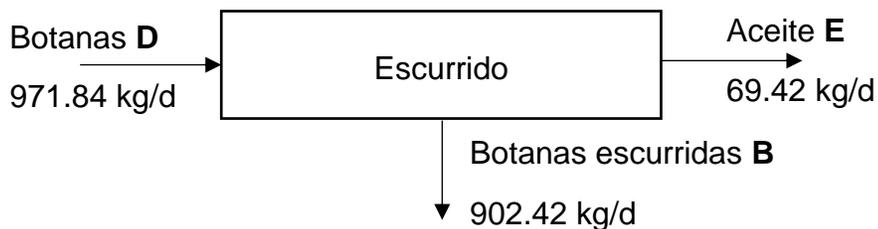
$$B = \frac{A}{1.01} = \frac{911.44}{1.01} = \mathbf{902.42 \text{ kg/d}}$$

Sustituyendo en la ecuación general:

$$A = B + C$$

$$C = A - B$$

$$C = 911.45 - 902.42 = \mathbf{9.02 \text{ kg/d}}$$



Balance General

$$D = B + E$$

En B, las botanas contienen el 30% de su peso seco en aceite.

Sucesivamente, se estimó el peso de las botanas secas a través de una regla de 3:

Por ende, si 100 ton/año de botanas secas contienen 30 ton/año de aceite, entonces, su flujo de salida en B será de 130 ton/año; se detalla a continuación:

El flujo B es igual a 902.42 kg/d

$$\therefore X = \frac{100 * 902.42}{130} = 694.16$$

Siendo "X" el contenido de botanas secas sin aceite.

Las botanas en D contienen un 40% de su peso seco en aceite, se tiene que:

$$D = X + Ac$$

$$D = X + 0.04X$$

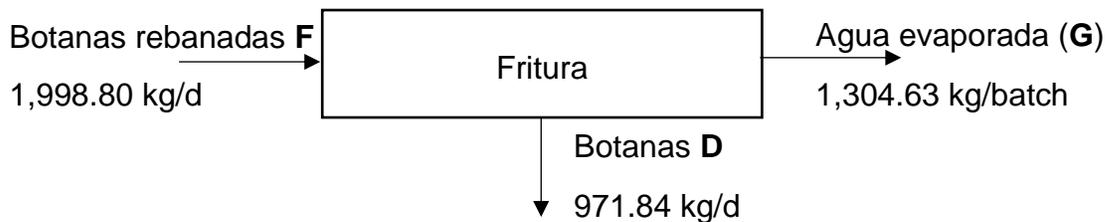
$$D = 1.4X$$

$$D = 1.4 * 694.16 = \mathbf{971.84 \text{ kg/d}}$$

Sustituyendo D en el balance general

$$D = B + E$$

$$E = D - B = 971.84 - 902.42 = \mathbf{69.42 \text{ kg/d}}$$



$$F + Ac = G + D$$

Balance de agua

$$0.66F = G + 0.015D$$

La botana cruda contiene una humedad del 66%, y la botana frita contiene una humedad del 1.5%

Agua en D

$$\text{Agua en } D = 0.015 * 971.84 = \mathbf{14.57 \text{ kg/d}}$$

De la etapa de escurrido se extrae el dato de aceite que se encuentra contenido en D

$$Ac = 277.67 \text{ kg/día}$$

Sólido en D

$$\text{sólidos en } D = 971.84 - 277.67 - 14.57 = 679.6 \text{ kg}$$

Balances de Sólido

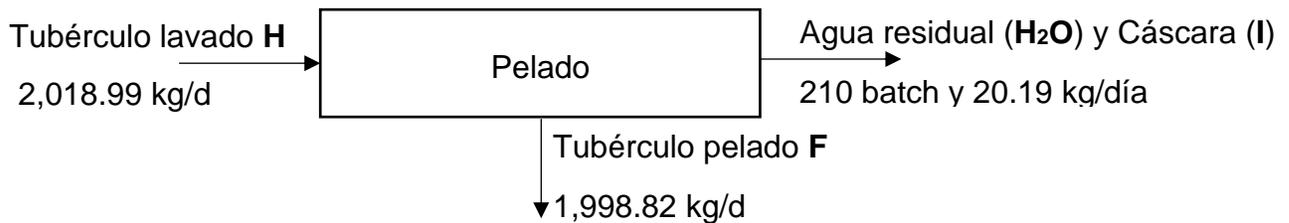
$$0.34F = 679.6$$

$$F = \frac{679.6}{0.34} = 1,998.82 \text{ kg/día}$$

Retomando el balance de agua

$$0.66F = G + 0.015D$$

$$G = 0.66F - 0.015D = (0.66 * 1,998.82) - (0.015 * 971.84) = \mathbf{1,304.64 \frac{kg}{d}}$$



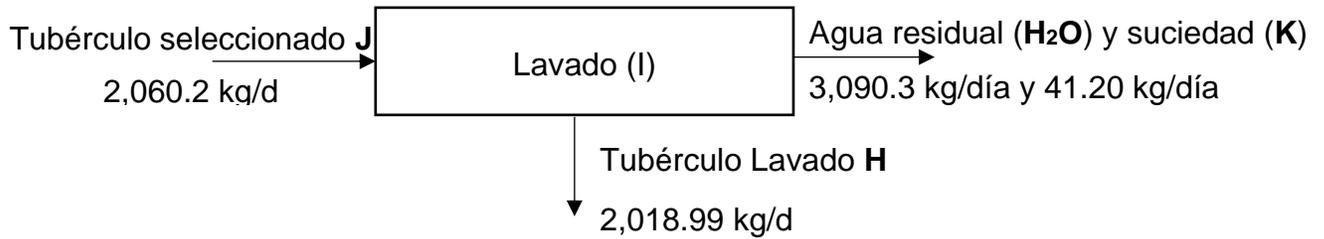
$$H = I + F$$

A través de un experimento se determinó que el flujo I es equivalente al 1% del flujo H

$$H = 0.01H + F$$

$$F = 0.99H = 0.99 * 2,018.99 = \mathbf{1,998.82 \text{ kg/d}}$$

$$I = 0.01H = 0.01 * 2,018.99 = \mathbf{20.19 \text{ kg/d}}$$

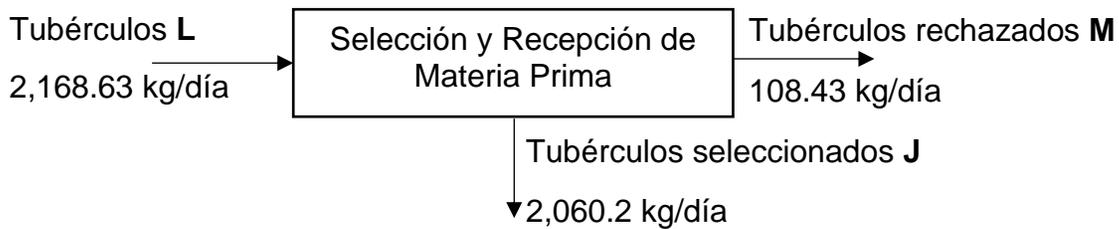


$$L = H + K$$

J contiene un 2% de suciedad removible

$$H = 0.98 J = 0.98 * 2,060.2 = \mathbf{2,018.99 \text{ kg/d}}$$

$$K = 0.02 J = 0.02 * 2,060.2 = \mathbf{41.20 \text{ kg/d}}$$



$$L = M + J$$

Se rechaza un 5% de la malanga en la recepción

$$J = 0.95 L = 0.95 * 2,168.63 = \mathbf{2,060.19 \text{ kg/d}}$$

$$M = 0.05 L = 0.05 * 2,168.63 = \mathbf{108.43 \text{ kg/d}}$$

B. Balances de agua en Lavado I

Se utilizará una relación 1:1.5 de agua; o sea, por cada kilo del tubérculo se utilizarán 1.5 kilos de agua para el lavado. La cantidad de tubérculos que ingresará a este proceso es de 2,060.19 kg.

$$A_1 = 2,060.19 \text{ kg} * 1.5 = 3,090.28 \text{ kg/d de } H_2O$$

$$A_1 = 3,090.28 \frac{\text{kg}}{\text{d}} * \frac{288 \text{d}}{1 \text{año}} = 890,000.64 \text{ kg/año}$$

C. Balances de agua en Lavado II

Para el segundo lavado se utilizará nuevamente una relación 1:1.5, la cantidad de tubérculo que ingresará será de 2,018.99 kg.

$$A_2 = 2,018.99 \text{ kg} * 1.5 = 3,028.48 \frac{\text{kg}}{\text{d}} \text{ de } H_2O$$

$$A_2 = 3,028.48 \frac{\text{kg}}{\text{d}} * \frac{288\text{d}}{1\text{año}} = 872,203.68 \text{ kg/año}$$

D. Balances de agua en rebanadora y peladora

Para estos dos procesos se utilizará un flujo de agua de 30 kg/h

$$A_3 = 240 \frac{\text{kg}}{\text{d}} * \frac{288\text{d}}{1\text{año}} = 69,120 \text{ kg/año}$$

Agua total utilizada en el área de producción

$$(H_2O)_T = A_1 + A_2 + A_3 = 3,090.28 + 3,028.48 + 240 = 6,358.76 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \text{ de agua}$$

E. Cálculo de hipoclorito de sodio y cloruro de sodio utilizados en el lavado II

Por cada kg de agua se utilizarán 15 mg de hipoclorito de sodio y 15 mg de cloruro de sodio.

$$15 \text{ mg} * 3,028.48 \frac{\text{kg}}{\text{d}} \text{ de agua} = 45,427.2 \text{ mg de hipoclorito y cloruro de sodio}$$

$$45,427.2 \frac{\text{mg}}{\text{d}} * \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} * \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} = 0.045 \text{ kg/d}$$

$$0.045 \frac{\text{kg}}{\text{d}} * \frac{288\text{d}}{1\text{año}} = 12.9 \text{ kg año}$$

Para el tanque de almacenamiento de agua que se utilizará en el lavado II, se hará uso de 0.045 kg de hipoclorito de sodio y 0.045 kg de cloruro de sodio.

F. Dimensionamiento de los equipos

Montacargas

Para los tubérculos:

De acuerdo a los balances de masa, con respecto a la capacidad de diseño, se tiene un flujo másico de 722.88 kg/día de cada tubérculo (2,168.63 kg/día en total), cuya recepción será en base a la producción; la planta trabajará 6 días a la semana y la materia prima llegará a la misma los días lunes, se obtiene el peso que se requiere que las carretillas transporten.

$$2,168.63 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{6 \text{ días}}{1 \text{ semana}} = 13,011.76 \frac{\text{kg}}{\text{semana}}$$

Lo que a la vez serían 4,337.25 kg semanales de cada uno de los nódulos a utilizar (yuca, quequisque y malanga).

Para los insumos:

- Hipoclorito y cloruro de sodio

La capacidad es de 0.045 kg/día, realizando el mismo procedimiento que en el anterior, se obtiene que:

$$0.045 \frac{kg}{día} * 6 \frac{días}{1 semana} = 0.27 \frac{kg}{semana}$$

Determinando 13,012.03 kg/semana en materia prima e insumos, por lo cual se utilizarán 2 montacargas para la recepción, cada uno con una capacidad de 3,000 kg.

Imagen 4: Auto-elevador montacargas



Fuente: Copyright © 1999-2022 MercadoLibre S.R.L.

- *Básculas industriales*

Se plantea el uso de 2 básculas industriales para el pesaje de la materia prima e insumos con capacidad de 3,000 kg y una bascula común, con una capacidad máxima de 300 kg.

Imagen 5: Báscula industrial



Fuente: © 2019 BalanzasDigitales.com - Todos los derechos reservados.

Imagen 6: *Báscula de uso común*



Fuente: © 2019 BalanzasDigitales.com - Todos los derechos reservados.

- *Carretillas*

Estos equipos son para trasladar tanto materia prima como insumos a sus respectivos procesos. Se usarán 2 carretillas, una hidráulica de 3,000 kg de capacidad y otra carretilla de 200 kg.

Imagen 7: *Carretilla hidráulica*



Fuente: © 2020 Comercial Kywi – Supercentro ferretero - Todos los derechos reservados.

Imagen 8: Carretilla manual



Fuente: Copyright © 2022, Belsa i Belsa Suministres Industrials SL. Todos los derechos reservados.

- *Mesa de selección e inspección*

Convirtiendo el flujo másico con capacidad de diseño de la materia prima sucia a kg/h, se obtiene que:

$$2,168.63 \frac{kg}{día} * \frac{1 día}{8 h} = 271.08 \frac{kg}{h}$$

Con este cálculo se propone hacer uso de 1 mesa de selección para la eliminación del producto no deseado, racimos no maduros, hojas y cuerpos extraños, construida en acero inoxidable AISI 304, con capacidad de hasta 300 kg/h.

Imagen 9: Mesa de selección e inspección



Fuente: © 2022 Creado por InVIA1912™. Todos los derechos reservados.

- *Lavadora especial*

Con el volumen calculado en el balance de agua y el cálculo en la mesa de selección e inspección para el lavado I, se propone hacer uso de 1 lavadora de tubérculos con capacidad de 300 kg/h y consumo de agua de 450 litros.

Imagen 10: *Lavadora especial*



Fuente: Copyright ©2022 Focus Technology Co., Ltd. Todos los derechos reservados.

- *Peladora especial*

Convirtiendo el flujo másico de materia prima lavada y con cáscara que ingresa a kg/h, se obtiene que: $2,018.99 \text{ kg/día} * 1\text{ día}/8 \text{ h} = 252.37 \text{ kg/h}$. Por lo que se prevé usar una maquina peladora especial para tubérculos, con capacidad de 300 kg/h.

Imagen 11: *Peladora especial*



Fuente: © 1999-2022 Alibaba.com. All rights reserved.

- *Rebanadora*

Del proceso anterior se obtiene una disminución en el flujo másico debido a que la cascará de la materia prima se retiró. Como consecuencia, a este proceso ingresa un flujo másico de 2,018.99 kg/día de tubérculos limpios y pelados.

Convirtiendo el flujo másico de los tubérculos, se obtiene que:

$$2,018.99 \frac{kg}{dia} * \frac{1 dia}{8 h} = 252.37 \frac{kg}{h}$$

Por consiguiente, se prevé el uso de 1 maquina rebanadora especial para chips, con una capacidad de 300 kg/h.

Imagen 12: *Rebanadora*



Fuente: Copyright ©2023Focus Technology Co., Ltd. Todos los derechos reservados.

- *Lavadora por burbujas*

Para el proceso de lavado II, se considera utilizar una lavadora por burbujas especial, con el objetivo de enjuagar el almidón generado, producto del rebanado. Esta contará con una capacidad de 300 kg/h.

Imagen 13: Lavadora por burbujas



Fuente: © 1999-2022 Alibaba.com. All rights reserved.

- *Freidora*

Con el último volumen calculado en el proceso de rebanado, se prevé el uso de una freidora de inmersión; con capacidad de 300 kg/h.

Imagen 14: Freidora de inmersión



Fuente: © 1999-2022 Alibaba.com. All rights reserved

- *Cilindro Salador*

Después de fritas y escurrido el aceite acumulado en las botanas, se obtiene 902.42 kg/día de botanas sin salar, convirtiendo a kg/h, se obtiene que:

$$902.42 \frac{kg}{dia} * \frac{1 dia}{8 h} = 112.80 \frac{kg}{h}$$

Y por cada 100 gramos de malanga se adiciona 1 gramo de sal.

Imagen 15: *Cilindro condimentado*



Fuente: Copyright ©2023Focus Technology Co., Ltd. Todos los derechos reservados.

- *Empacadora*

Se prevé el uso de una empacadora con cabezales, de una capacidad de 300 kg/h.

Imagen 16: *Empacadora con cabezales*



Fuente: © 1999-2022 Alibaba.com. Todos los derechos reservados.

G. Cálculo de dimensiones de los tanques de almacenamiento de agua

Tanque de almacenamiento F-920

Se ha de señalar, que este tanque abastecerá el área de **Lavado I** (3,090.28 L/d), **peladora** (210 L/d) y también, en caso de que las tuberías directas de abastecimiento de agua potable (que cubren toda el área administrativa) se queden bajo 0 flujo, será auxiliar de cubrimiento, solamente a las unidades de servicios higiénicos. Por tanto, dicho tanque deberá de cumplir con las dimensiones necesarias para una capacidad de 11,758.76 L/d.

$$V = \pi * r^2 * h$$

Asumiendo una altura de 3 m y un volumen de 11.7m³

$$r = \sqrt{\frac{V}{h\pi}} = \sqrt{\frac{11.7}{(3)\pi}} = 1.11m$$

$$D = 2r = 2 * 1.11 = 2.22 m$$

Por consiguiente, el tanque F-920 tendrá una altura de 3 m, un diámetro de 2.22 m y 11.7 m³ de capacidad.

Por otra parte, el precio de este equipo se calculó utilizando tabla de costos de equipos de Ulrich, figura 5-61.

Imagen 17: Costos de recipientes de almacenamiento de Ulrich, 1982 (Fig. 5-61)

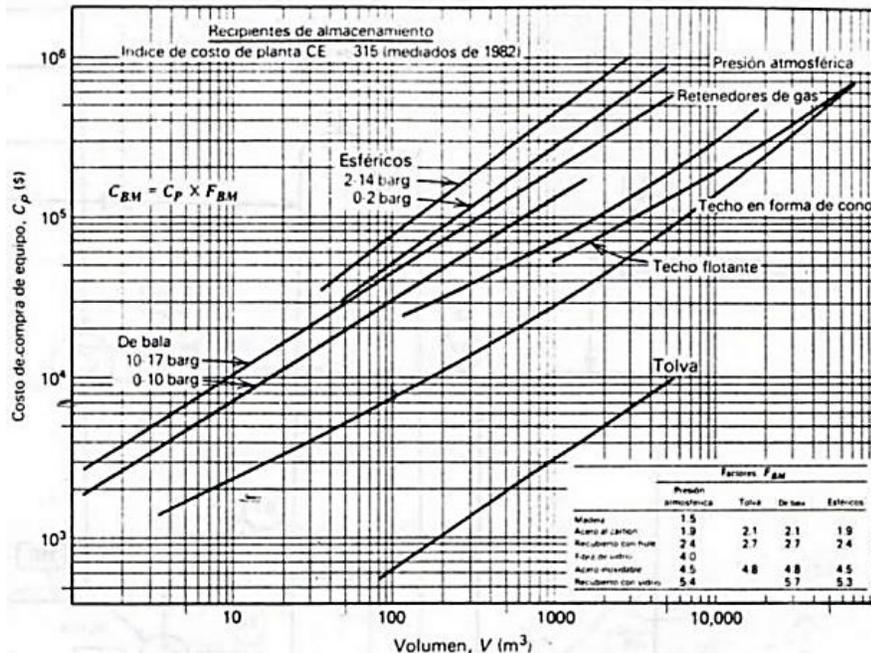


Tabla 2: Índice de Marshall y Swift

| Índice de Marshall y Swift | |
|----------------------------|----------|
| 1982 | 836.93 |
| 2024 | 2,400.85 |

$$Factor = 2323.77/836.93 = 2.86$$

Tanque de almacenamiento F-921

$$V = \pi * r^2 * h$$

Asumiendo una h=2 para un volumen de 3.3 m³ (3,028.48 lavado II y 210 rebanadora)

$$r = \sqrt{\frac{V}{h\pi}} = \sqrt{\frac{3.3}{(2)\pi}} = 0.7247m$$

$$D = 2r = 0.7247 * 2 = 1.5 m$$

Por tanto, la altura del tanque será de 3 m y el diámetro de 1.5 m

(El precio de este equipo se calculó utilizando tabla de costos de equipos de Ulrich, figura 5-61. Costos de compras de recipientes de almacenamiento.

H. Cálculo de dimensiones del tanque de almacenamiento de aceite

Tanque de almacenamiento P-560

$$V = \pi * r^2 * h$$

Para este tanque se requerirá un volumen de 1.7 L= 1.7m³ y se asumirá una altura de 2m (esta altura se asume al tanteo, para poder tener una relación 1:1.5 de altura vs diámetro del tanque)

$$r = \sqrt{\frac{V}{h\pi}} = \sqrt{\frac{1.7}{(2)\pi}} = 0.52m$$

$$D = 2r = 0.52 * 2 = 1.04m$$

Por tanto, la altura del tanque será de 2 m y el diámetro de 1.04m con una capacidad de 1.7 m³.

(El precio de este equipo se calculó utilizando tabla de costos de equipos de Ulrich, figura 5-61. Costos de compras de recipientes de almacenamiento.

I. Cálculo de requerimiento de energía eléctrica por equipo

Para la realización estos cálculos, se hizo uso de la descripción de los equipos que utilizan energía eléctrica; por ello se procedió a efectuar un listado de dichos equipos y la cantidad de kW con la que operan:

- Mesa de selección de materia prima H-160 (1.50 kW)
- Cintas transportadoras M-330 y M-340 (0.12 kW)
- Cinta elevadora L-240 (0.24 kW)
- Lavadora W-230 (4.37 kW)
- Peladora I-210 (3.37 kW)
- Rebanadora R-310 (1.10 kW)
- Máquina de lavado por burbujas B-420 (5.00 kW)
- Cinta vibradora V-450 (1.50 kW)
- Freidora D-530 (160.00 kW)
- Cinta escurridora M-650 (1.50 kW)
- Cilindro salador N-300 (1.85 kW)
- Empacadora E-740 (6.00 kW)
- Mesa de embalaje H-170 (1.50 kW)

De modo que, el siguiente paso fue totalizar el consumo de energía eléctrica multiplicando la potencia en kW por el tiempo que los equipos van a estar en uso:

$$kWh = kW \cdot \text{Horas en uso}$$

Por lo tanto, teniendo en cuenta que la planta estará laborando 1,992 horas al año, se multiplicó los kWh totales por el número dado para definir la cantidad de energía consumida en la planta al año:

$$\frac{kWh}{\text{año}} = \Sigma(kWh)_{\text{Equipos}} \cdot 1,992 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Los resultados de estos cálculos se encuentran plasmados en la **Tabla 28** del documento presente.

J. Cálculo de agua potable utilizada por el personal

De acuerdo a la tabla 2-3 de la norma NTON (09 003-99), la dotación para uso industrial es de 150 L/persona-d, (regulador, 1999). De tal manera, se procederá a calcular el volumen de agua consumida por todo el personal de la planta.

$$V_{\text{agua}} = 54 \text{ personas} * 150 \frac{L}{\text{persona} - d} = 8,100 L/d$$

$$V_{\text{agua}} = 8,100 \frac{L}{d} * 288 \frac{d}{\text{año}} = 2,332,800 \text{ litros al año}$$

K. Proyección de consumo de agua potable.

El consumo de agua potable en la etapa de la peladora el primer año es de: 69.12 m^3 . En cambio, para el segundo año está dado por la siguiente ecuación:

$$Peladora_{2025} = 69.12 * (1.0028)^2 = 69.51 \text{ m}^3$$

No obstante, para la lavadora el consumo de agua potable en el primer año es de 890.00 m^3 .

$$Lavadora_{2025} = 890.00 * (1.0028)^2 = 894.99 \text{ m}^3$$

De la misma manera, se calculó las proyecciones de consumo de agua para la etapa de Rebanado y Lavado II. Mientras que, para el cálculo de la proyección de consumo de agua para el año 3,4 y 5, se realizó a partir de la forma siguiente:

$$Lavadora_{2026} = 902.53 * (1.0028^3) = 902.53 \text{ m}^3 \text{ de agua}$$

$$Lavadora_{2027} = 890.00 * (1.0028^4) = 912.68 \text{ m}^3 \text{ de agua}$$

$$Lavadora_{2028} = 890.00 * (1.0028^5) = 925.53 \text{ m}^3 \text{ de agua}$$

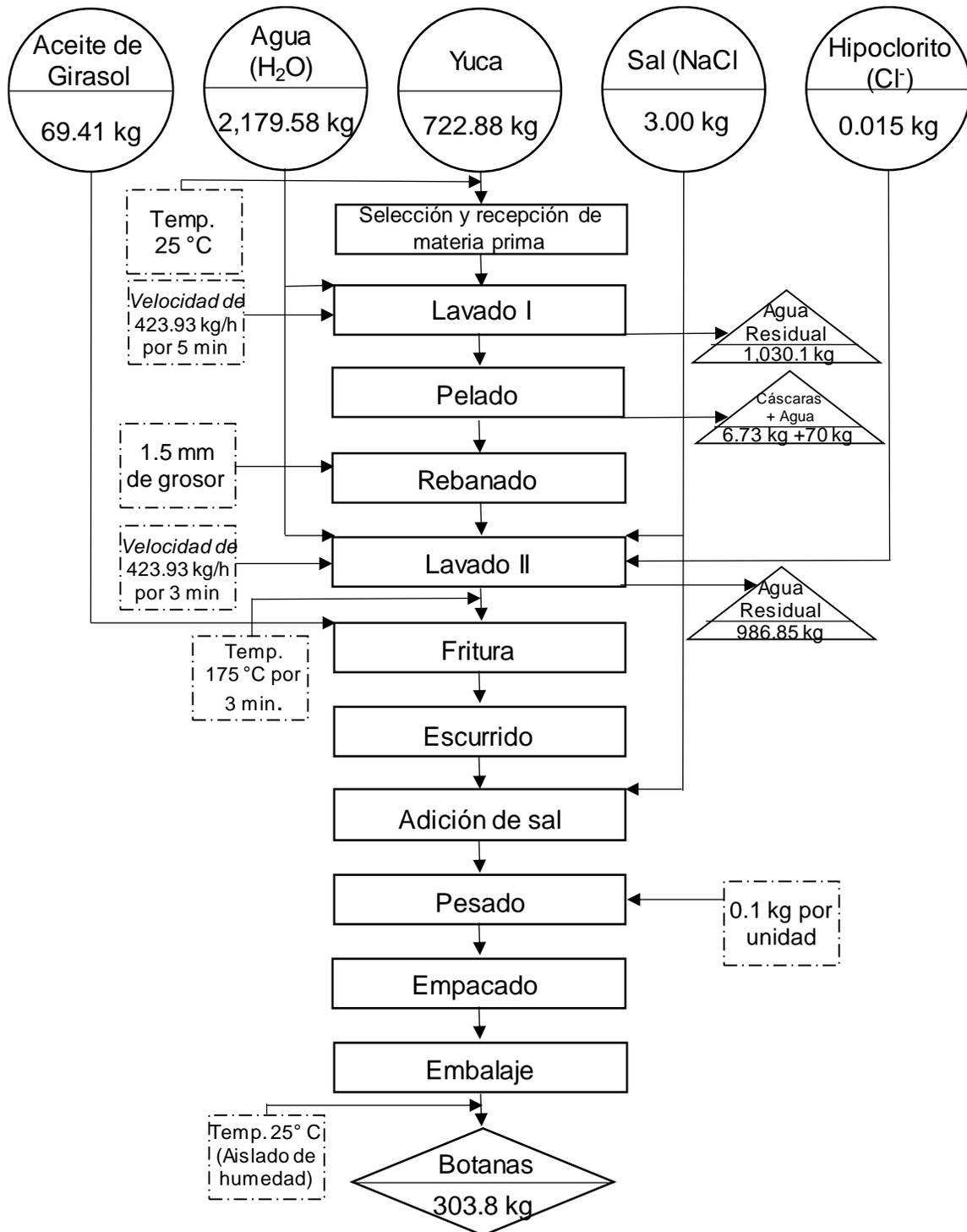
Estas mismas ecuaciones se utilizaron para las etapas de Pelado, Rebanado y Lavado II.

2.1.3 Diagramas de bloques del proceso productivo de botanas

A continuación, se presentan los diagramas de bloques del proceso de productivo de botanas para cada una de las líneas de producción. Estos diagramas permiten una comprensión exhaustiva de las etapas y operaciones involucradas en la producción de botanas a partir de las materias primas esenciales.

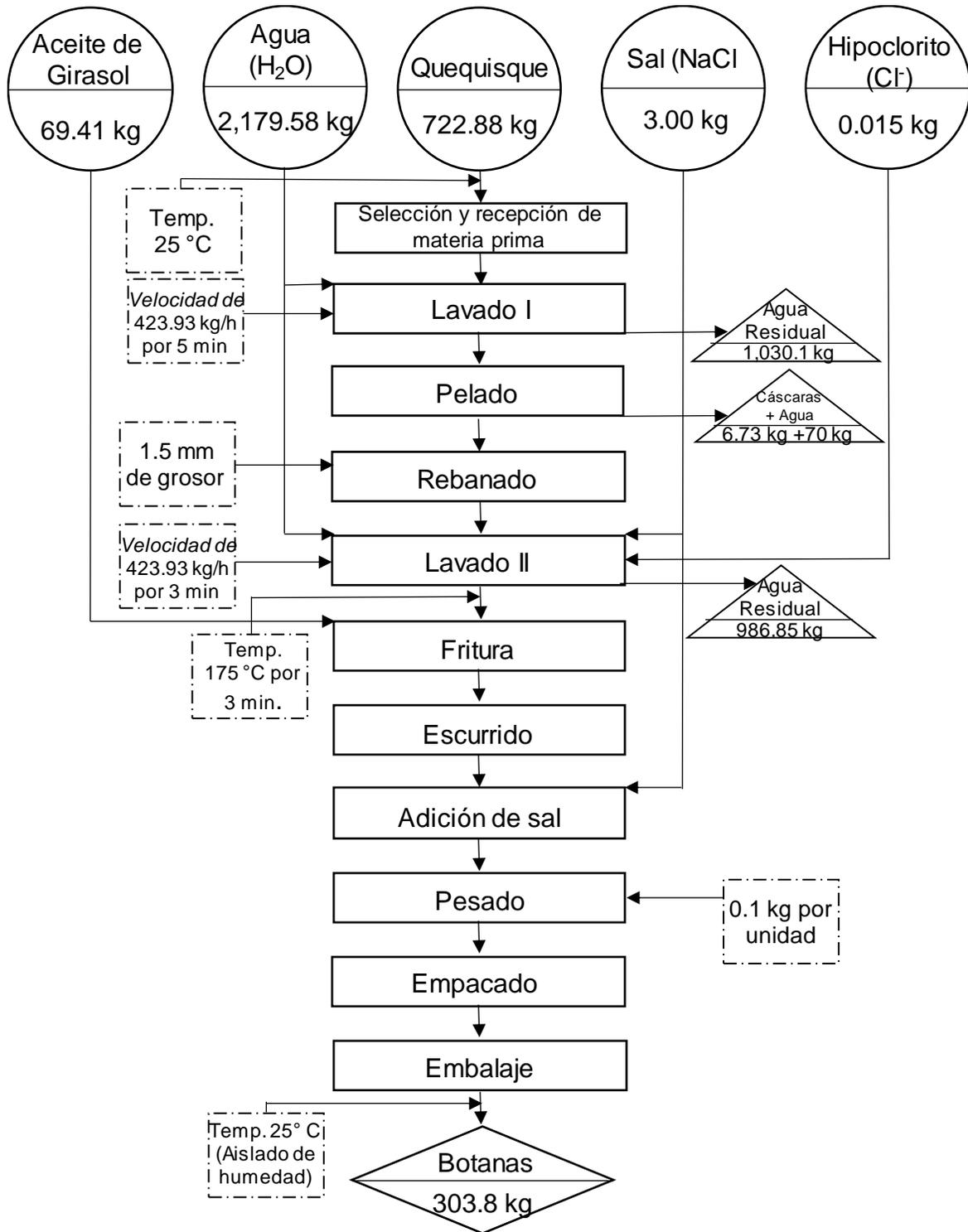
De manera que, a partir de la **Imagen 18**, se pueden apreciar los diagramas de bloques específicos para cada línea del proceso de botanas, brindando una visualización detallada de las operaciones realizadas en las líneas de yuca, quequisque y malanga.

Imagen 18: Diagrama de bloques del proceso de producción de botanas de yuca



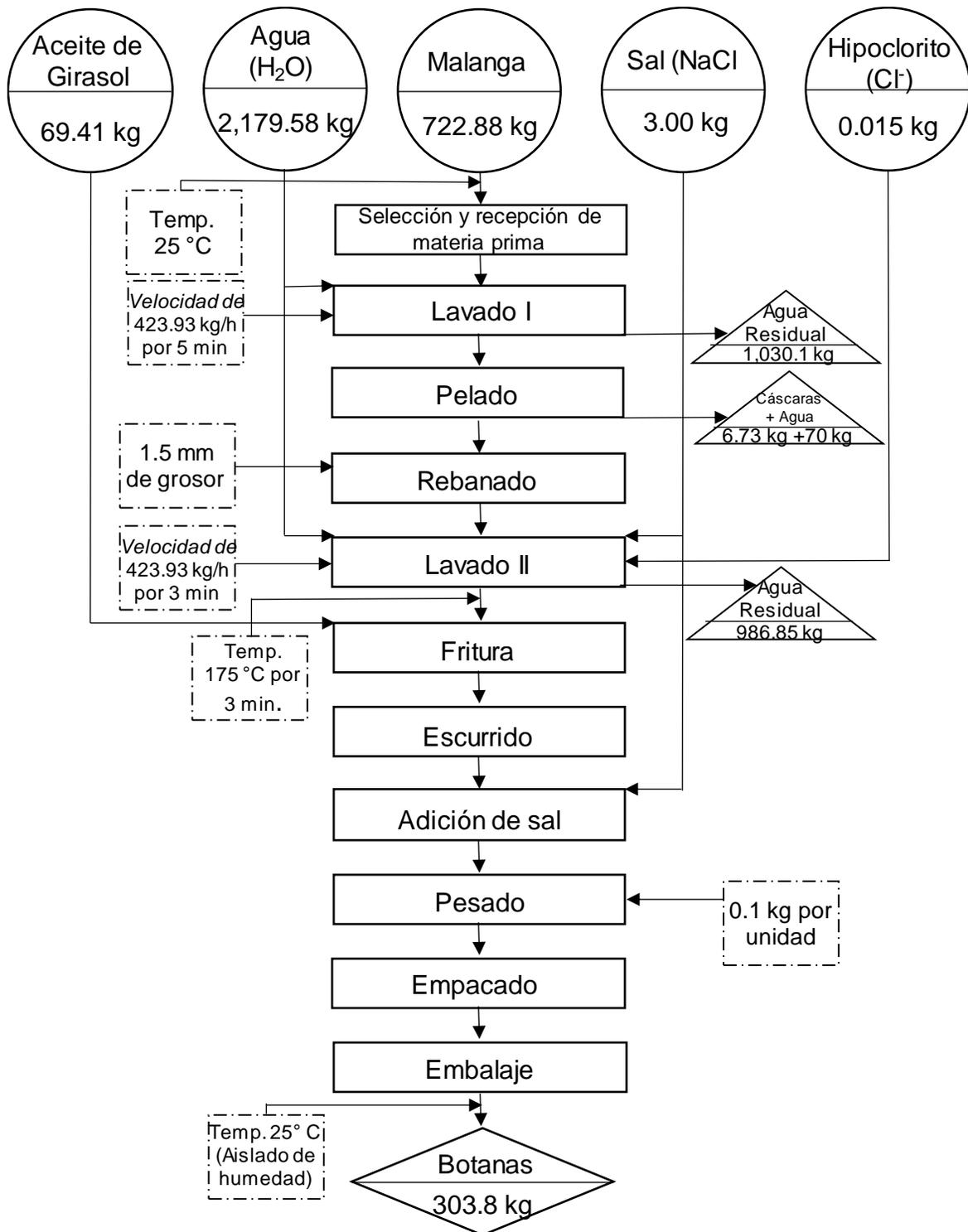
Fuente: ©Propios, (2024).

Imagen 19: Diagrama del proceso de producción de botanas de Quequisque



Fuente: ©Propios, (2024).

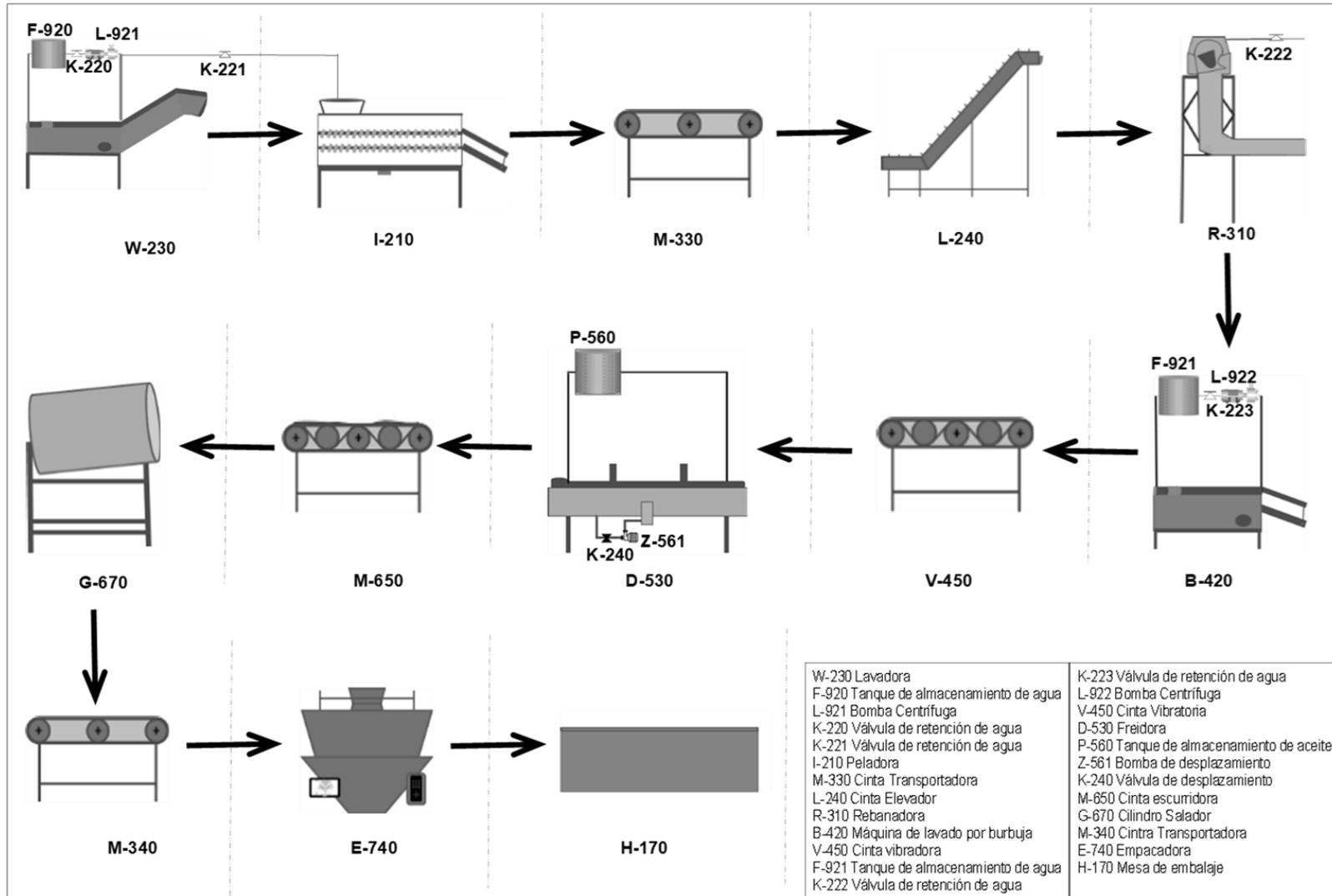
Imagen 20: Diagrama del proceso de producción de botanas de Malanga



Fuente: ©Propios, (2024).

2.1.4 Diagrama de flujo de proceso

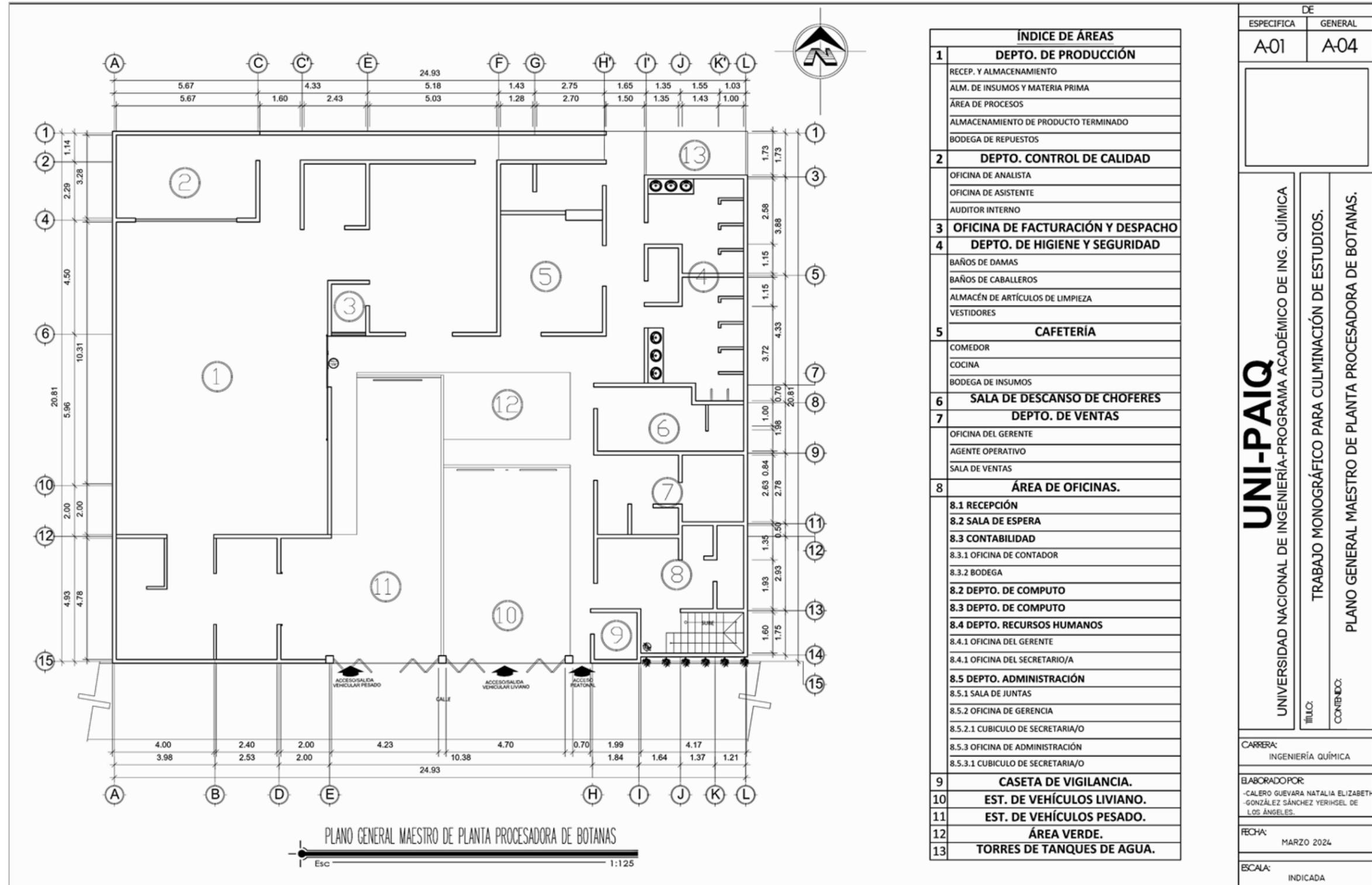
Imagen 21: Diagrama de flujo de proceso para la producción de botanas



Fuente: ©Propios, (2024).

2.1.5 Plano general maestro

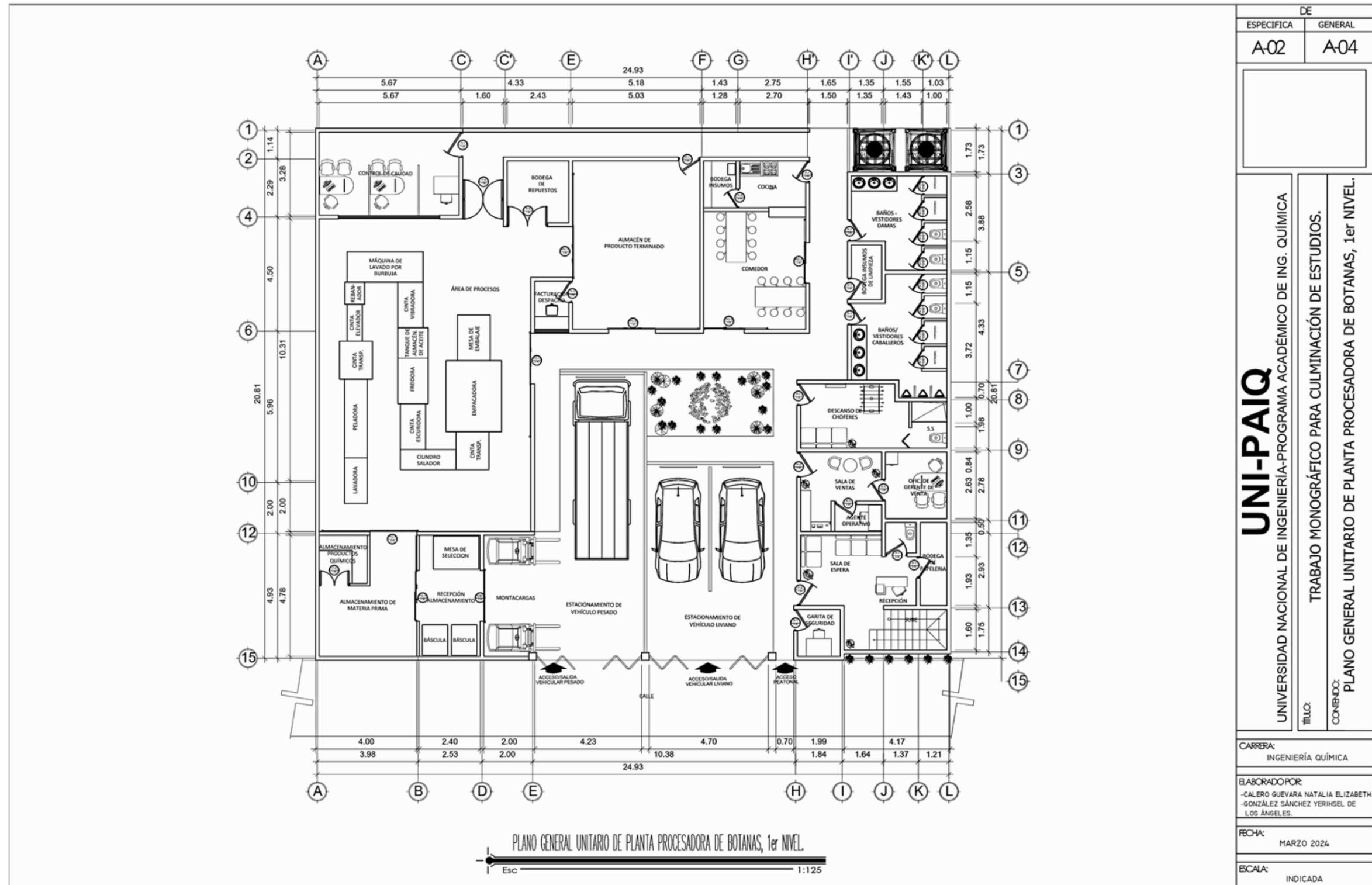
Imagen 22: Plano general maestro de la planta procesadora de botanas



| DE | |
|--|---------|
| ESPECIFICA | GENERAL |
| A-01 | A-04 |
| <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 0;">UNI-PAIQ</p> <p style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA-PROGRAMA ACADÉMICO DE ING. QUÍMICA</p> <p style="margin: 0;">TITULO: TRABAJO MONOGRÁFICO PARA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS.</p> <p style="margin: 0;">CONTENIDO: PLANO GENERAL MAESTRO DE PLANTA PROCESADORA DE BOTANAS.</p> | |
| CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA | |
| ELABORADO POR: -CALERO GUEVARA NATALIA ELIZABETH -GONZÁLEZ SÁNCHEZ YERIHSEL DE LOS ÁNGELES. | |
| FECHA: MARZO 2024 | |
| ESCALA: INDICADA | |

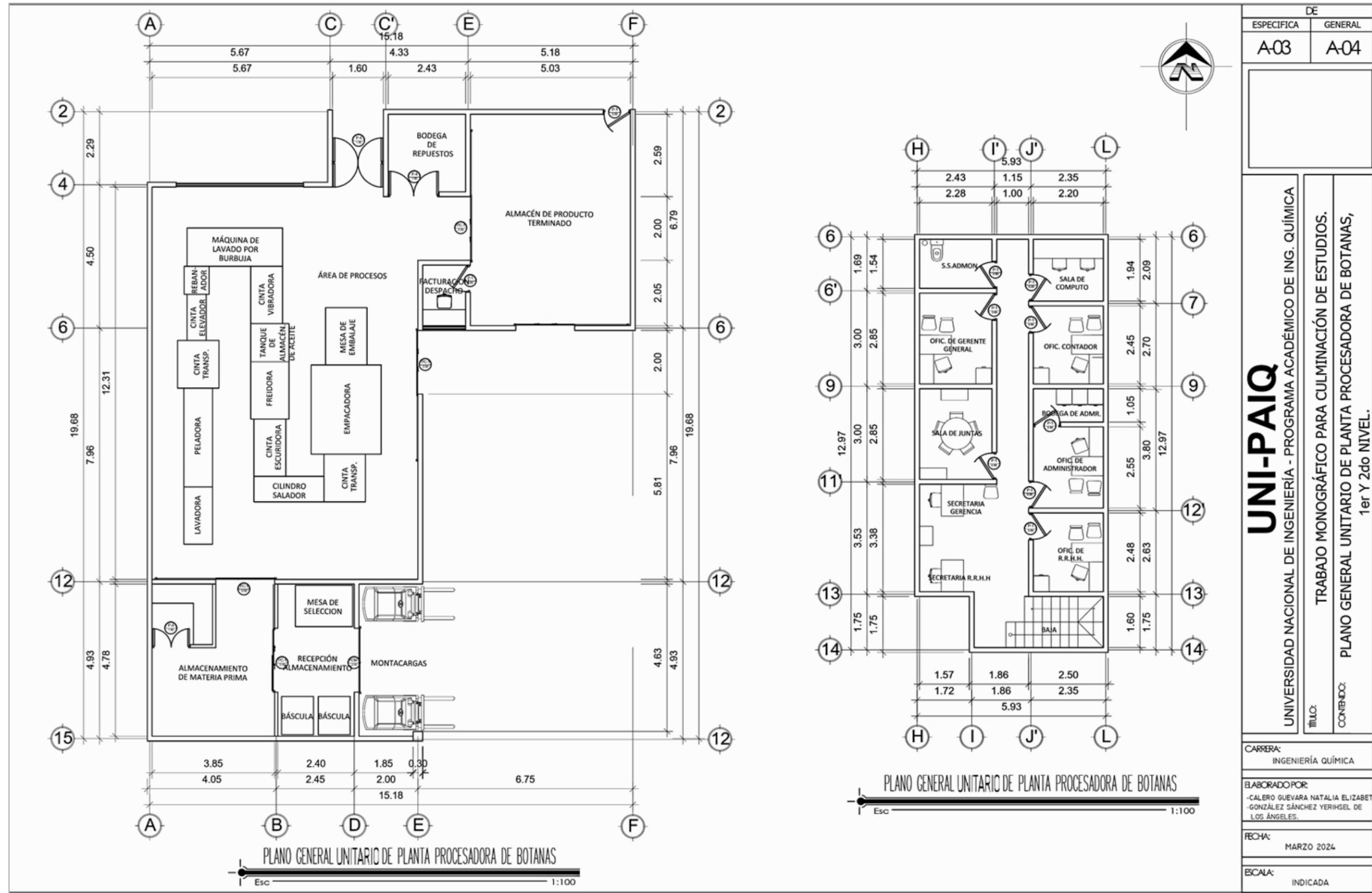
2.1.6 Plano general Unitario

Imagen 23: Plano general unitario de la planta procesadora de botanas, 1er nivel



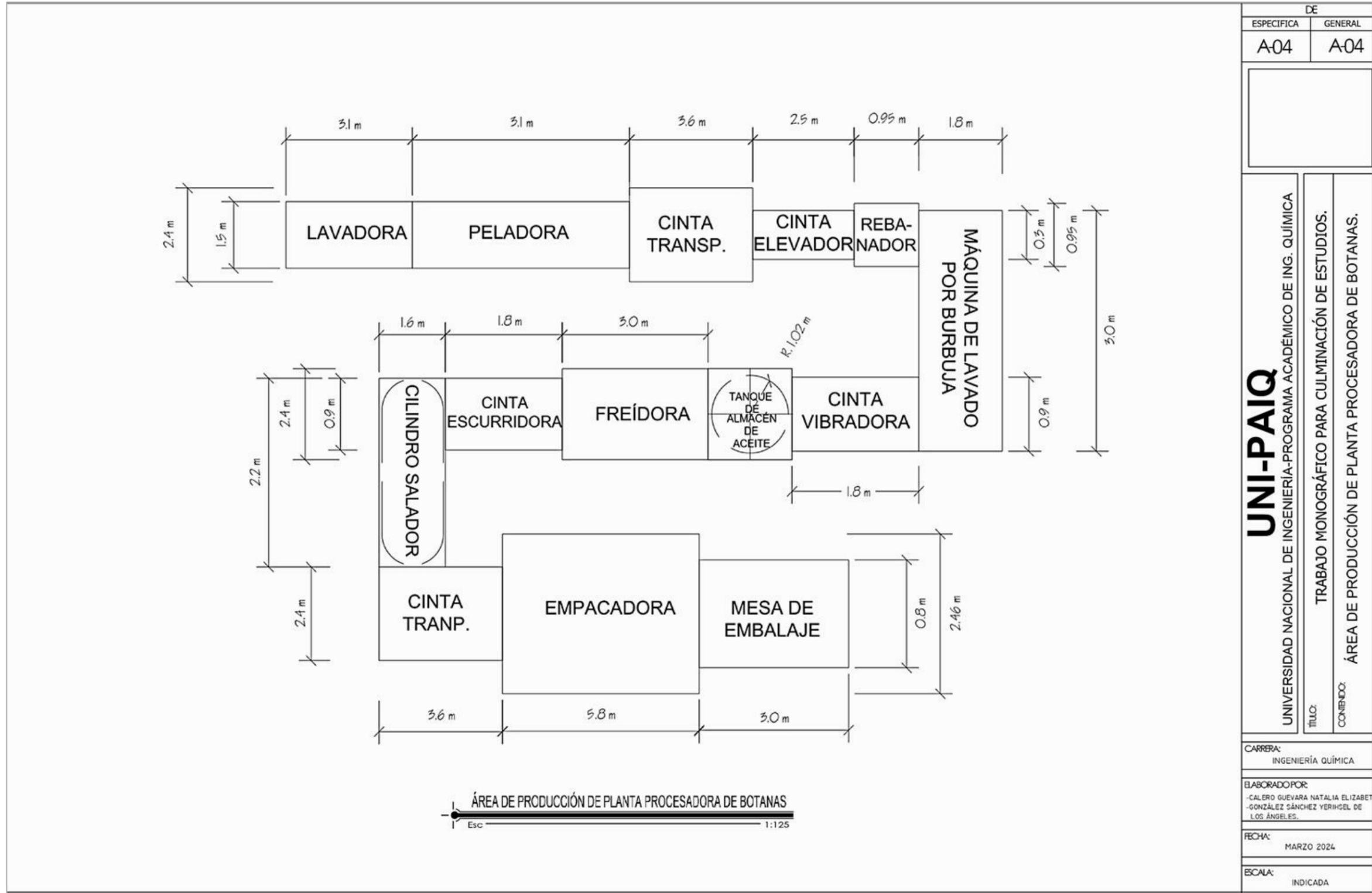
| DE | |
|---|---------|
| ESPECIFICA | GENERAL |
| A-02 | A-04 |
| UNI-PAIQ UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA-PROGRAMA ACADÉMICO DE ING. QUÍMICA TÍTULO: TRABAJO MONOGRÁFICO PARA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS. CONTENIDO: PLANO GENERAL UNITARIO DE PLANTA PROCESADORA DE BOTANAS, 1er NIVEL. | |
| CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA | |
| ELABORADO POR: -CALERO GUEVARA NATALIA ELIZABETH -GONZÁLEZ SÁNCHEZ YERIHGEL DE LOS ÁNGELES. | |
| FECHA: MARZO 2024 | |
| ESCALA: INDICADA | |

Imagen 24: Plano general unitario de planta procesadora de botanas, 1er y 2do nivel



| DE | |
|---|---------|
| ESPECIFICA | GENERAL |
| A-03 | A-04 |
| UNI-PAIQ | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - PROGRAMA ACADÉMICO DE ING. QUÍMICA | |
| TÍTULO: TRABAJO MONOGRÁFICO PARA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS. | |
| CONTENIDO: PLANO GENERAL UNITARIO DE PLANTA PROCESADORA DE BOTANAS, 1er Y 2do NIVEL. | |
| CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA | |
| ELABORADO POR: -CALERO GUEVARA NATALIA ELIZABET -GONZÁLEZ SÁNCHEZ YERIBEL DE LOS ÁNGELES. | |
| FECHA: MARZO 2024 | |
| ESCALA: INDICADA | |

Imagen 25: Plano unitario, Área de producción de la planta procesadora de botanas



| DE | |
|---|--|
| ESPECIFICA | GENERAL |
| A-04 | A-04 |
| UNI-PAIQ | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA-PROGRAMA ACADÉMICO DE ING. QUÍMICA | |
| TÍTULO: | TRABAJO MONOGRÁFICO PARA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS. |
| CONTENIDO: | ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE BOTANAS. |
| CARRERA: | INGENIERÍA QUÍMICA |
| ELABORADO POR: | -CALERO GUEVARA NATALIA ELIZABET -GONZÁLEZ SÁNCHEZ YERHIGEL DE LOS ÁNGELES. |
| FECHA: | MARZO 2024 |
| ESCALA: | INDICADA |

2.1.6.1 Obras civiles

En este apartado se presentan las dimensiones en metro (m) de cada área que comprenderá determinados departamentos de trabajo de la planta, además del área total en lo que respecta a infraestructura, siendo medidas justificadas en el plano general y unitario, tanto del primer nivel como del segundo, puesto que el edificio se divide a partir de los 2.8 m de altura solo para el área administrativa, dando lugar a 4 departamentos de trabajo en dicha superficie, los cuales se encuentran subrayados en color verde (■) en la siguiente tabla.

Tabla 3: Dimensiones de obras civiles

| Áreas | | Dimensiones (m) | Área (m ²) |
|--------------------------------------|---|-----------------|------------------------|
| Departamento de producción | Recepción y selección | 2.40 * 4.78 | 11.47 |
| | Almacenamiento de insumos y materia prima (Malanga) | 3.85 * 4.93 | 18.98 |
| | Área de procesos | 8.4 * 12.31 | 103.40 |
| | Almacenamiento de producto terminado | 5.18 * 6.79 | 35.17 |
| | Bodega de repuestos | 2.43 * 2.29 | 5.56 |
| Departamento de control de calidad | | 5.67 * 3.43 | 19.45 |
| Oficina de facturación y despacho | | 1.75 * 2.05 | 3.58 |
| Departamento de higiene y seguridad | Baños de damas | 3.93 * 3.73 | 14.66 |
| | Baños de caballeros | 3.93 * 5.57 | 21.89 |
| | Almacén de artículos de limpieza | 1.35 * 2.3 | 3.10 |
| | Vestidores | 1.03 * 2.58 | 2.65 |
| Cafetería | Comedor | 4.18 * 4.50 | 18.81 |
| | Cocina | 2.75 * 2.29 | 6.29 |
| | Bodega de insumos (básicos) | 1.43 * 2.29 | 3.27 |
| Sala de descanso de chóferes | | 6.16 * 2.54 | 15.64 |
| Departamento de ventas | Oficina del gerente | 2.58 * 2.63 | 6.78 |
| | Agente operativo | 1.35 * 1.64 | 2.99 |
| | Sala de ventas | 3.48 * 2.63 | 9.15 |
| Área de oficinas | Recepción | 1.37 * 1.93 | 2.64 |
| | Sala de espera | 3.32 * 3.48 | 11.22 |
| | Contabilidad | 2.20 * 2.55 | 5.61 |
| | Departamento de cómputo | 2.20 * 1.94 | 4.26 |
| | Departamento de RRHH | 5.93 * 5.13 | 30.42 |
| | Departamento de administración | 2.50 * 3.6 | 9.00 |
| Caseta de vigilancia | | 1.99 * 1.60 | 3.18 |
| Estacionamiento de vehículos liviano | | 4.70 * 8.05 | 37.84 |
| Estacionamiento de vehículos pesado | | 4.23 * 10.64 | 46.92 |
| Área verde | | 4.70 * 2.10 | 9.37 |
| Torres de tanques | | 3.93 * 1.73 | 6.79 |

De tal manera que, el área total de infraestructura es de 470.39 m² de un terreno, cuya área es de 524.1 m². Siendo el 53.706 m² el área ocupada entre pasillos.

III. ESTUDIO FINANCIERO

3.1 Proyección de costos de papelería

Se realiza la proyección de costos de papelería tomando como base de cálculo el dato total de la **Tabla 38**: Costos de artículos administrativos-Año 2024. Esta tabla engloba artículos de uso administrativos clasificados como (papelería) tales como: borradores, cajas de minas, lapiceros, grapas, resmas de papel, etc.

A continuación, se realiza la proyección para los 5 años de horizonte del proyecto.

$$2024 = \text{US\$ } 1,509.74$$

$$\text{Año 2025} = \text{US\$ } 1,509.74 * (1.0028)^2 = \text{US\$ } 1,518.21$$

$$\text{Año 2026} = \text{US\$ } 1,518.21 * (1.0028)^3 = \text{US\$ } 1,531.00$$

$$\text{Año 2027} = \text{US\$ } 1,531.00 * (1.0028)^4 = \text{US\$ } 1,548.22$$

$$\text{Año 2028} = \text{US\$ } 1,548.22 * (1.0028)^5 = \text{US\$ } 1,570.01$$

$$\therefore \text{Total} = (\text{Año 2024} \dots + \text{Año 2028}) = \text{US\$ } 7,677.17$$

3.2. Cálculo de capital de trabajo

Activo circulante

- Caja y Bancos

El costo total de producción para el año 2023 es US\$ 1,776,443.88.

$$CyB = \frac{\text{US\$ } 1,776,443.88}{288 \text{ días laborales}} * 26 \text{ días} = \text{US\$ } 160,373.41$$

- Inventario

El costo total de materia prima e insumos para el año 2023 es de US\$ 253,769.45.

$$\text{Inventarios} = \frac{\text{US\$ } 253,769.45}{288 \text{ días laborales}} * 26 \text{ días} = \text{US\$ } 22,909.74$$

- Cuentas por cobrar

El total del costo de ventas para el año 2023 es de US\$ 12,897.88.

$$\text{Cuentas por cobrar} = \frac{\text{US\$ } 12,897.88}{288 \text{ días laborales}} * 26 \text{ días} = \text{US\$ } 1,164.39$$

Pasivo circulante

- Cuentas por pagar

El costo total de (Materia prima e insumos + Empaque) para el año 2023 es de US\$ 1,591,926.94.

$$M.P + Empaque = 253,769.45 + 1,338,157.49 = US\$ 1,591,926.94$$

$$Cuentas\ por\ pagar = \frac{US\$ 1,591,926.94}{288\ dias\ laborales} * 26\ dias = US\$ 143,715.63$$

- Capital de trabajo

Finalmente, se calcula el capital de trabajo, sumando (Caja y bancos + Cuentas por cobrar). Se obtiene un total de US\$ 161,537.80

$$Capital\ de\ trabajo = CyB + Cuentas\ por\ cobrar$$

$$Capital\ de\ trabajo = US\$ 160,373.41 + US\$ 1,164.39$$

$$Capital\ de\ trabajo = \mathbf{US\$ 161,537.80}$$

3.3. Cálculo de costos de agua

El costo de agua se tomó del (Banco Central de Nicaragua, 2020), obteniendo un costo de agua potable para las industrias de C\$ 34.7 córdobas por m³ de agua, y un costo de alcantarillado de C\$ 6.45 córdobas.

$$Peladora = 69.12 * 0 = 2,398.46\ C\$ \text{ al año}$$

$$peladora_{alcantarillado} = 69.12 * 6.45 = 445.82\ C\$ \text{ al año}$$

$$Lavado\ I = 890.00 * 34.7 = 30,883.00\ C\$ \text{ al año}$$

$$Lavado\ I_{alcantarillado} = 890.00 * 6.45 = 5,740.5\ C\$ \text{ al año}$$

$$Lavado\ II = 872.20 * 34.7 = 30,265.34\ C\$ \text{ al año}$$

$$Lavado\ II_{alcantarillado} = 872.20 * 6.45 = 5,625.69\ C\$ \text{ al año}$$

$$Otros = 2,332.80 * 34.7 = 80,920.4\ C\$ \text{ al año}$$

$$Otros_{alcantarillado} = 2,332.80 * 6.45 = 15,041.4\ C\$ \text{ al año}$$

3.4. Cálculo de requerimientos de energía eléctrica

Para el cálculo de requerimientos de energía eléctrica por equipo se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo al día por equipo} = \text{Potencia de trabajo [kW]} \times \text{horas al día}$$

$$\text{Consumo al año por equipo} = \text{Potencia de trabajo [kW]} \times \text{horas laborales al año}$$

Es de suma importancia recalcar que las horas laborales al año tomadas en cuenta para el uso de la fórmula anterior son 1992 horas, ya que se tomaron en cuenta las 4 horas de trabajo de los sábados del año laboral.

3.5. Cálculo de costos de combustible

El costo del combustible se calculó mediante estimaciones del precio medio del litro de diésel en Nicaragua (12 de octubre de 2023 al 04 de marzo de 2024), el cual se determinó en un precio de US\$1.19 dólares. (Global Petrol Prices, 2023)

El consumo medio de un montacarga se determinó con estimaciones según la carga de trabajo, por ende, se hizo énfasis en cuanto al uso de la capacidad máxima de un montacarga según descripciones de compradores del montacarga Vift (modelo QC490GA) en internet, donde para uso de dicha capacidad máxima (3,000 kg) se consideró un consumo de 3.75 litros/hora.

$$\begin{aligned} \text{Consumo total de montacargas} \\ &= \text{Tiempo requerido de uso}_{[\text{horas anuales}]} \times \text{consumo medio}_{\left[\frac{\text{litros}}{\text{hora}}\right]} \\ &\times \text{cantidad de montacargas} \end{aligned}$$

$$\text{Consumo total de montacargas} = 2,304 \text{ horas anuales} \times 3.75 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} \times 2$$

$$\text{Consumo de un montacarga} = 17,280 \text{ litros de diésel.}$$

Cabe decir, que las horas fueron calculadas en base a los 288 días que la planta de producción trabajará, respetando el margen de 8 horas laborales equivalentes a un día de trabajo.

Se realizó el mismo procedimiento de cálculo para determinar el consumo anual de los camiones repartidores; cada camión repartidor (HINO 300 de 4.5 toneladas) cuenta con un tanque de combustible de 100 litros, es por ello que se realizó las estimaciones en cuanto a descripciones de compradores de la marca, quienes detallan un consumo de 4.2 litros/hora con carga máxima de 3.5 toneladas en compartimento y viajando a una velocidad entre 40 km/h – 60 km/h en promedio.

$$\begin{aligned} \text{Consumo total de camiones} \\ &= \text{Tiempo requerido de uso}_{[\text{horas anuales}]} \times \text{consumo medio}_{\left[\frac{\text{litros}}{\text{hora}}\right]} \\ &\times \text{cantidad de camiones} \end{aligned}$$

$$\text{Consumo total de camiones} = 1,008 \text{ horas anuales} \times 4.2 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} \times 2$$

$$\text{Consumo total de camiones} = 8,467.20 \text{ litros de diésel.}$$

3.6. Cálculo de Materia prima e insumos

Yuca

La compra de este rizoma se realizará a PIXCA. SA.

$$1\text{kg yuca} = 31.07\text{ C\$} = 0.85\text{ US\$}$$

$$1\text{ Ton yuca} = 1000\text{ kg} * 0.85\text{US\$} = 848.33\text{US\$}$$

$$\text{Costo}_{2024_{yuca}} = 848.33\text{US\$} * 190.84\text{ Ton botanas yuca} = 161,896.11\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2025_{yuca}} = 161,896.11\text{ US\$} * (1.0028^2) = 162,349.42\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2026_{yuca}} = 162,349.42\text{ US\$} * (1.0028^3) = 163,259.85\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2027_{yuca}} = 163,259.85\text{ US\$} * (1.0028^4) = 164,635.07\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2028_{yuca}} = 164,635.07\text{ US\$} * (1.0028^5) = 166,486.74\text{ US\$}$$

Quequisque

De igual forma, este tubérculo se adquirirá de PIXCA. SA.

$$1\text{kg quequisque} = 70.60\text{ C\$} = 1.93\text{ US\$}$$

$$1\text{ Ton quequisque} = 1000\text{ kg} * 1.93\text{ US\$} = 1,927.91\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2024_{quequisque}} = 1,927.91\text{US\$} * 190.84\text{ Ton botanas quequisque} = 367,922.01\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2025_{quequisque}} = 367,922.01\text{ US\$} * (1.0028^2) = 368,952.19\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2026_{quequisque}} = 368,952.19\text{ US\$} * (1.0028^3) = 371,021.22\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2027_{quequisque}} = 371,021.22\text{ US\$} * (1.0028^4) = 374,146.53\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2028_{quequisque}} = 374,146.53\text{ US\$} * (1.0028^5) = 378,354.60\text{ US\$}$$

Malanga

Manteniendo a PIXCA. SA., como proveedor.

$$1\text{kg malanga} = 59.50\text{ C\$} = 1.62\text{ US\$}$$

$$1\text{ Ton malanga} = 1000\text{ kg} * 1.62\text{ US\$} = 1,624.80\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2024_{malanga}} = 1,624.80\text{US\$} * 190.84\text{ Ton botanas malanga} = 310,075.91\text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2025_{malanga}} = 310,075.91 \text{ US\$} * (1.0028^2) = 310,994.13 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2026_{malanga}} = 310,994 \text{ US\$} * (1.0028^3) = 312,687.85 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2027_{malanga}} = 312,687.85 \text{ US\$} * (1.0028^4) = 315,321.79 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2028_{malanga}} = 315,321.79 \text{ US\$} * (1.0028^5) = 318,868.26 \text{ US\$}$$

Aceite

El costo del aceite de acuerdo al proveedor: Fracocsa, es de 79.84 córdobas, cuyo equivalente a dólares es: 2.18 por litro.

$$\text{Costo}_{2024_{aceite}} = 79,968.00 * 2.18 \text{ US\$} = 174,330.24 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2025_{aceite}} = 174,330.24 * (1.0028^2) = 174,818.36 \text{ US}$$

$$\text{Costo}_{2026_{aceite}} = 174,818.36 * (1.0028^3) = 175,798.72 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2027_{aceite}} = 175,798.72 * (1.0028^4) = 177,279.57 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{2028_{aceite}} = 177,279.57 * (1.0028^5) = 179,273.45 \text{ US\$}$$

Bolsas

Se cotizó físicamente en Plásticos Modernos S.A, por el precio de las bolsas de polipropileno (7x15 cm), utilizadas para el empaque de las botanas, donde se brindó un costo de 195 C\$ por un paquete de 1,000 bolsas.

$$1 \text{ bolsa} = \frac{195 \text{ C\$}}{1000 \text{ bolsas}} = 0.195 \text{ C\$/bolsa}$$

Bolsas necesarias al año:

$$\frac{207.90 \text{ ton}}{\text{añobotanas}} * 1000 \text{ kg} * 1000 \text{ gr} \frac{2,079,000.00 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} = 11,070.59 \text{ bolsas anuales}$$

$$\text{Costo}_{bolsas_{2024}} = 11,070.59 * 0.195 \text{ C\$} = 11,101.59 \text{ US\$/año}$$

$$\text{Costo}_{bolsas_{2025}} = 11,101.59 * (1.0028^2) = 11,163.84 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{bolsas_{2026}} = 11,163.84 * (1.0028^3) = 11,257.88 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{bolsas_{2027}} = 11,257.88 * (1.0028^4) = 11,384.50 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo}_{bolsas_{2028}} = 11,384.50 * (1.0028^5) = 11,544.78 \text{ US\$}$$

Cálculo de las cajas de cartón

Las dimensiones de la caja serán determinadas en base a la cantidad de bolsas que se desea por cajas, en este caso se decidió de 12 paquetes por caja, en dos filas. Por tanto, el ancho de la caja será de 50 cm y el largo de 120 cm.

$$Cajas_{anuales} = \frac{2,079,000}{12unidades} = 173,250 \text{ cajas}$$

El costo de cajas es de 0.85 US\$ de acuerdo con la Distribuidora Paola, ubicada en el mercado oriental.

$$Precio_{anual} = 173,250 \text{ cajas} * 0.92 \text{ C\$} = 159,390.00 \text{ C\$}$$

$$Precio_{anual}Cajas = 4,352.54 \text{ US\$}$$

3.7. Cálculo de Costos administrativos

Según el Ministerio del Trabajo, mediante el Acta No. 1 de la comisión de salario mínimo 2024, se consideró el presente monto salarial básico para la determinación de pago de acuerdo a los cargos del personal requerido para función de la planta.

Tabla 4: Salario Mínimo de acuerdo al sector (10.1%)¹⁷

| <u>Sector (10.1 %)</u> | <u>Salario</u> | |
|--|----------------|-------------|
| Industria manufacturera | C\$ 7,692.75 | US\$ 210.05 |
| Electricidad y agua; Transporte, almacenamiento y comunicación | C\$ 10,493.79 | US\$ 286.53 |
| Construcción, establecimiento financieros y seguros | C\$ 12,803.47 | US\$ 349.59 |
| Servicios comunales sociales y personales | C\$ 8,020.47 | US\$ 218.99 |
| Micro y pequeña industria artesanal y turística nacional | C\$ 6,027.72 | US\$ 164.58 |

Entonces, para el cálculo del costo mensual:

$$Costo_{mes} = Sueldo_{mes} * No. requerido de personal$$

Finalmente, en el costo anual se anexó un mes a los 12 meses que compone 1 año, en representación del pago de aguinaldo, el cual se convierte en el costo de un mes extra; por tanto, se procedió a multiplicar por 13 meses en la siguiente ecuación:

$$Costo_{anual} = Costo_{mes} * 13 \text{ meses}$$

Ejemplo:

El pago mínimo salarial de un ejecutivo de administración, como es el cargo de gerente general, el sueldo mensual será 3 veces de la cantidad estipulada:

$$Sueldo_{mes} = \text{US\$ } 349.59$$

Siendo el costo mensual invertido por la planta de:

¹⁷ Monto de incremento establecido por MITRAB (Ministerio Del Trabajo). Recuperado de: *Salario Mínimo en Nicaragua tendrá un incremento del 10.1% este 2024 (lagaceta.gob.ni)*

$$Costo_{mes} = (386.19 * 3)US\$ * 1 = 1,048.78 US\$$$

Donde: **1**, es la cantidad de cargo requerido en la planta.

De manera que, se obtuvo un costo anual para dicho cargo de:

$$Costo_{anual} = 1,048.78 \text{ US\$/mes} * 13 \text{ meses} = 13,634.10 \text{ US\$}$$

Seguidamente, se continuo con los demás cargos, teniendo presente lo establecido por el Ministerio del Trabajo para salario mínimos acorde a sectores; obteniendo los datos de costos que se pueden apreciar en la **Tabla 60** del acápite de Estudio Financiero: Costos administrativos - Año 2024.

3.7.1. Cálculo de artículos administrativos

Para los cálculos de artículos administrativos, se consultó los precios mediante la página en línea de Librería Jardín. Dichos costos se convirtieron a dólares, tomando cuenta el monto de cambio establecido anual de 36.6240 C\$ por 1 US\$.

De manera que, se tiene para el cambio de dólar a córdobas:

$$Artículo = costo \text{ en C\$ del artículo} * \frac{1 \text{ US\$}}{36.6240 \text{ C\$}}$$

Siendo el total el costo unitario del artículo en US\$.

Mientras que, para la obtención de costo anual se multiplicó el costo unitario por la cantidad de artículo a necesitar al año.

$$Costo_{anual} = Costo_{unitario} * Cantidad \text{ del artículo}$$

Por ejemplo, para el paquete de borradores de 6 unidades:

$$Borradores \text{ (paquete de 6 unidades)} = 61.27 \text{ C\$}$$

Por tanto, el costo unitario en dólar es:

$$Costo_{unitario} = 61.27 \text{ C\$} * \frac{1 \text{ US\$}}{36.6240 \text{ C\$}} = 1.67 \text{ US\$}$$

Sucesivamente, se obtuvo el costo anual tras la multiplicación del costo unitario por la cantidad a necesitar al año; obteniendo un valor de:

$$Costo_{anual} = 1.67 \text{ US\$} * 8 = 13.39 \text{ US\$}$$

De modo continuo, se prosiguió con los demás artículos, tal cual se muestra en la **Tabla 61** del acápite de Estudio financiero: costos de artículos administrativos.

3.8. Cálculo del VPN (Valor Presente Neto)

Se utilizó la función VNA (Valor neto actual) de Excel para el cálculo del valor presente neto, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 72**.

3.9. Cálculo de la TIR (Tasa Interna de Retorno)

La TIR también es un criterio que ayuda a decidir si realizar la inversión o no, estos criterios son:

- Si la $TIR > TREMA$ se acepta la inversión.
- Si la $TIR < TREMA$ se rechaza la inversión.
- Si la $TIR = TREMA$ la decisión depende del inversionista.

Los anteriores criterios se utilizaron para definir la decisión de inversión, planteando la respuesta a los tres escenarios en la **Tabla 73**.

3.10. Cálculo de la relación Beneficio/Costo

Para el cálculo de la relación beneficio costo se hizo uso de la siguiente formula:

$$R \left(\frac{B}{C} \right) = \frac{\text{Ingresos}}{(I_0 + \text{Costos Totales})} = \frac{VPN - (-I_0)}{I_0}$$

3.11. Cálculo del punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de Venta} - \text{Costo Unitario}}$$

3.12. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presentan las tablas de Estado de Resultados para la simulación aplicada en el análisis de sensibilidad, siendo aumento en costos de producción, disminución de ingresos e incremento de costos de producción y disminución de ingresos simultáneamente.

3.12.1. Aumento en costos de producción

Primeramente, se recalca que se realizó los estados de resultados para cada nivel de financiamiento propuesto para el proyecto, los cuales son: 70% (financiación mayor), 50% (financiación media) y 30% (financiación menor).

Tabla 5: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 70%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,630,159.35 | 1,655,843.09 | 1,701,248.18 | 1,764,236.58 | 1,845,974.36 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,451.48 | 1,294,033.56 | 1,299,000.84 | 1,304,365.76 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 327,927.24 | 346,334.44 | 387,014.81 | 444,835.27 | 741,176.61 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,851.75 | 52,958.27 | 41,877.58 | 29,467.20 | 15,567.58 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,301.59 | 16,558.43 | 17,012.48 | 17,642.37 | 20,662.03 |
| UTILIDAD BRUTA | | 82,018.36 | 107,150.12 | 155,387.28 | 221,754.93 | 525,573.16 |
| Impuestos sobre la renta | | 12,302.75 | 16,072.52 | 23,308.09 | 33,263.24 | 78,835.97 |
| Utilidad neta | | 159,210.86 | 164,640.99 | 190,845.66 | 232,566.10 | 288,575.92 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 82,445.64 | 92,339.12 | 103,419.81 | 115,830.19 | 129,729.81 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 523,764.58 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -224,470.53 | 81,143.18 | 96,381.46 | 133,537.93 | 187,495.20 | 477,413.81 |

Tabla 6: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 50%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,630,159.35 | 1,655,843.09 | 1,701,248.18 | 1,764,236.58 | 1,845,974.36 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,451.48 | 1,294,033.56 | 1,299,000.84 | 1,304,365.76 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 333,633.33 | 352,065.06 | 392,786.18 | 450,663.98 | 747,079.70 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,894.11 | 37,827.34 | 29,912.56 | 21,048.00 | 11,119.70 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,301.59 | 16,558.43 | 17,012.48 | 17,642.37 | 20,662.03 |
| UTILIDAD BRUTA | | 105,682.10 | 128,011.67 | 173,123.68 | 236,002.83 | 535,924.13 |
| Impuestos sobre la renta | | 15,852.31 | 19,201.75 | 25,968.55 | 35,400.42 | 80,388.62 |
| Utilidad neta | | 188,472.85 | 196,754.22 | 226,165.55 | 271,489.14 | 331,544.68 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,889.74 | 65,956.51 | 73,871.30 | 82,735.85 | 92,664.15 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION EN ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 374,117.56 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -374,117.56 | 128,362.81 | 143,625.62 | 180,822.84 | 234,837.44 | 524,830.44 |

Tabla 7: Estado de resultado con aumento del 5% en costos de producción para el financiamiento del 30%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,630,159.35 | 1,655,843.09 | 1,701,248.18 | 1,764,236.58 | 1,845,974.36 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,451.48 | 1,294,033.56 | 1,299,000.84 | 1,304,365.76 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 339,339.43 | 357,795.68 | 398,557.55 | 456,492.68 | 752,982.80 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,936.46 | 22,696.40 | 17,947.53 | 12,628.80 | 6,671.82 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,301.59 | 16,558.43 | 17,012.48 | 17,642.37 | 20,662.03 |
| UTILIDAD BRUTA | | 129,345.84 | 148,873.23 | 190,860.08 | 250,250.74 | 546,275.11 |
| Impuestos sobre la renta | | 19,401.88 | 22,330.98 | 28,629.01 | 37,537.61 | 81,941.27 |
| Utilidad neta | | 217,734.85 | 228,867.44 | 261,485.44 | 310,412.18 | 374,513.43 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,333.85 | 39,573.91 | 44,322.78 | 49,641.51 | 55,598.49 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 224,470.53 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -523,764.58 | 175,582.45 | 190,869.78 | 228,107.76 | 282,179.69 | 572,247.08 |

Tabla 8: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 70%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,683,194.38 | 1,709,824.57 | 1,756,971.09 | 1,822,386.88 | 1,907,283.64 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,343,320.80 | 1,350,853.93 | 1,355,654.21 | 1,360,858.03 | 1,366,478.41 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 319,902.24 | 338,913.47 | 381,117.07 | 441,128.40 | 740,373.23 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 63,319.84 | 53,352.68 | 42,189.46 | 29,686.66 | 15,683.52 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,831.94 | 17,098.25 | 17,569.71 | 18,223.87 | 21,275.12 |
| UTILIDAD BRUTA | | 72,994.92 | 98,794.93 | 148,620.44 | 217,247.09 | 524,040.75 |
| Impuestos sobre la renta | | 10,949.24 | 14,819.24 | 22,293.07 | 32,587.06 | 78,606.11 |
| Utilidad neta | | 150,041.49 | 155,992.52 | 183,620.48 | 227,415.07 | 286,193.29 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 83,059.65 | 93,026.81 | 104,190.03 | 116,692.83 | 130,695.97 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 527,665.31 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -226,142.27 | 71,505.72 | 87,338.58 | 126,000.87 | 182,124.72 | 474,915.24 |

Tabla 9: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 50%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,683,194.38 | 1,709,824.57 | 1,756,971.09 | 1,822,386.88 | 1,907,283.64 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,343,320.80 | 1,350,853.93 | 1,355,654.21 | 1,360,858.03 | 1,366,478.41 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 325,608.33 | 344,644.09 | 386,888.45 | 446,957.10 | 746,276.33 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 45,228.45 | 38,109.06 | 30,135.33 | 21,204.76 | 11,202.51 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,831.94 | 17,098.25 | 17,569.71 | 18,223.87 | 21,275.12 |
| UTILIDAD BRUTA | | 96,792.40 | 119,769.17 | 166,445.94 | 231,557.70 | 534,424.85 |
| Impuestos sobre la renta | | 14,518.86 | 17,965.38 | 24,966.89 | 34,733.65 | 80,163.73 |
| Utilidad neta | | 179,478.92 | 188,302.23 | 219,160.43 | 266,584.58 | 329,438.10 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 59,328.32 | 66,447.72 | 74,421.45 | 83,352.02 | 93,354.27 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 376,903.79 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -376,903.79 | 119,034.54 | 134,891.91 | 173,594.95 | 229,776.13 | 522,641.05 |

Tabla 10: Estado de resultado con aumento del 10% en costos de producción para el financiamiento del 30%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,683,194.38 | 1,709,824.57 | 1,756,971.09 | 1,822,386.88 | 1,907,283.64 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,343,320.80 | 1,350,853.93 | 1,355,654.21 | 1,360,858.03 | 1,366,478.41 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 331,314.43 | 350,374.71 | 392,659.82 | 452,785.80 | 752,179.43 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 27,137.07 | 22,865.43 | 18,081.20 | 12,722.85 | 6,721.51 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 16,831.94 | 17,098.25 | 17,569.71 | 18,223.87 | 21,275.12 |
| UTILIDAD BRUTA | | 120,589.88 | 140,743.42 | 184,271.45 | 245,868.30 | 544,808.95 |
| Impuestos sobre la renta | | 18,088.48 | 21,111.51 | 27,640.72 | 36,880.25 | 81,721.34 |
| Utilidad neta | | 208,916.35 | 220,611.94 | 254,700.39 | 305,754.10 | 372,682.90 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,596.99 | 39,868.63 | 44,652.87 | 50,011.21 | 56,012.56 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 226,142.27 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -527,665.31 | 166,563.35 | 182,445.24 | 221,189.04 | 277,427.55 | 570,366.85 |

Tabla 11: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 70%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,707,539.22 | 1,734,793.18 | 1,783,190.28 | 1,850,366.07 | 1,937,566.29 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,404,380.84 | 1,412,256.38 | 1,417,274.85 | 1,422,715.21 | 1,428,591.07 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 283,187.03 | 302,479.62 | 345,715.62 | 407,250.40 | 708,543.23 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 63,787.92 | 53,747.08 | 42,501.34 | 29,906.11 | 15,799.46 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 17,075.39 | 17,347.93 | 17,831.90 | 18,503.66 | 21,577.95 |
| UTILIDAD BRUTA | | 35,568.18 | 61,716.99 | 112,644.91 | 182,869.85 | 491,791.98 |
| Impuestos sobre la renta | | 5,335.23 | 9,257.55 | 16,896.74 | 27,430.48 | 73,768.80 |
| Utilidad neta | | 112,468.83 | 118,621.29 | 147,186.61 | 192,394.64 | 253,094.30 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 83,673.67 | 93,714.51 | 104,960.25 | 117,555.48 | 131,662.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 531,566.03 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -227,814.01 | 33,464.98 | 49,572.95 | 89,255.12 | 146,884.83 | 441,700.31 |

Tabla 12: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 50%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,707,539.22 | 1,734,793.18 | 1,783,190.28 | 1,850,366.07 | 1,937,566.29 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,404,380.84 | 1,412,256.38 | 1,417,274.85 | 1,422,715.21 | 1,428,591.07 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 288,893.13 | 308,210.25 | 351,486.99 | 413,079.10 | 714,446.32 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 45,562.80 | 38,390.77 | 30,358.10 | 21,361.51 | 11,285.33 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 17,075.39 | 17,347.93 | 17,831.90 | 18,503.66 | 21,577.95 |
| UTILIDAD BRUTA | | 59,499.40 | 82,803.92 | 130,559.52 | 197,243.15 | 502,209.21 |
| Impuestos sobre la renta | | 8,924.91 | 12,420.59 | 19,583.93 | 29,586.47 | 75,331.38 |
| Utilidad neta | | 142,081.69 | 151,127.48 | 182,946.63 | 231,810.62 | 296,615.15 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 59,766.90 | 66,938.93 | 74,971.61 | 83,968.20 | 94,044.38 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 379,690.02 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -379,690.02 | 81,302.96 | 97,435.45 | 137,158.38 | 194,845.42 | 489,735.28 |

Tabla 13: Estado de resultado con aumento del 15% en costos de producción para el financiamiento del 30%

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,707,539.22 | 1,734,793.18 | 1,783,190.28 | 1,850,366.07 | 1,937,566.29 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,404,380.84 | 1,412,256.38 | 1,417,274.85 | 1,422,715.21 | 1,428,591.07 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 294,599.23 | 313,940.87 | 357,258.36 | 418,907.80 | 720,349.42 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 27,337.68 | 23,034.46 | 18,214.86 | 12,816.91 | 6,771.20 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 17,075.39 | 17,347.93 | 17,831.90 | 18,503.66 | 21,577.95 |
| UTILIDAD BRUTA | | 83,430.62 | 103,890.85 | 148,474.14 | 211,616.46 | 512,626.43 |
| Impuestos sobre la renta | | 12,514.59 | 15,583.63 | 22,271.12 | 31,742.47 | 76,893.96 |
| Utilidad neta | | 171,694.55 | 183,633.68 | 218,706.65 | 271,226.60 | 340,135.99 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,860.14 | 40,163.36 | 44,982.96 | 50,380.92 | 56,426.63 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 227,814.01 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -531,566.03 | 129,140.94 | 145,297.95 | 185,061.63 | 242,806.00 | 537,770.26 |

3.12.2. Disminución en ingresos

Tabla 14: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,552,779.47 | 1,576,893.00 | 1,619,306.08 | 1,678,107.09 | 1,754,382.43 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 311,607.40 | 328,786.80 | 366,693.35 | 420,562.96 | 711,697.33 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,383.66 | 52,563.87 | 41,565.70 | 29,247.74 | 15,451.64 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,527.79 | 15,768.93 | 16,193.06 | 16,781.07 | 19,746.11 |
| UTILIDAD BRUTA | | 66,940.41 | 90,786.38 | 136,197.13 | 198,563.37 | 497,125.74 |
| Impuestos sobre la renta | | 10,041.06 | 13,617.96 | 20,429.57 | 29,784.51 | 74,568.86 |
| Utilidad neta | | 144,278.83 | 148,570.55 | 172,113.84 | 210,017.72 | 260,978.73 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 81,831.63 | 91,651.43 | 102,649.60 | 114,967.55 | 128,763.65 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 519,863.86 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -222,798.80 | 66,679.24 | 80,705.42 | 115,118.00 | 165,166.28 | 449,932.55 |

Tabla 15: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,552,779.47 | 1,576,893.00 | 1,619,306.08 | 1,678,107.09 | 1,754,382.43 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 317,313.50 | 334,517.42 | 372,464.73 | 426,391.67 | 717,600.43 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,559.76 | 37,545.62 | 29,689.78 | 20,891.25 | 11,036.88 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,527.79 | 15,768.93 | 16,193.06 | 16,781.07 | 19,746.11 |
| UTILIDAD BRUTA | | 90,470.41 | 111,535.25 | 153,844.42 | 212,748.57 | 507,443.59 |
| Impuestos sobre la renta | | 13,570.56 | 16,730.29 | 23,076.66 | 31,912.29 | 76,116.54 |
| Utilidad neta | | 173,365.40 | 180,487.29 | 207,213.67 | 248,694.30 | 303,671.44 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,451.16 | 65,465.30 | 73,321.14 | 82,119.68 | 91,974.04 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 371,331.33 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -371,331.33 | 113,589.71 | 127,640.41 | 162,093.74 | 212,199.36 | 497,040.02 |

Tabla 16: Estado de resultados con 5% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,552,779.47 | 1,576,893.00 | 1,619,306.08 | 1,678,107.09 | 1,754,382.43 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 323,019.60 | 340,248.04 | 378,236.10 | 432,220.37 | 723,503.53 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,735.86 | 22,527.37 | 17,813.87 | 12,534.75 | 6,622.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,527.79 | 15,768.93 | 16,193.06 | 16,781.07 | 19,746.11 |
| UTILIDAD BRUTA | | 114,000.41 | 132,284.12 | 171,491.71 | 226,933.78 | 517,761.44 |
| Impuestos sobre la renta | | 17,100.06 | 19,842.62 | 25,723.76 | 34,040.07 | 77,664.22 |
| Utilidad neta | | 202,451.96 | 212,404.03 | 242,313.50 | 287,370.87 | 346,364.15 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,070.70 | 39,279.18 | 43,992.68 | 49,271.81 | 55,184.42 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 222,798.80 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -519,863.86 | 160,500.17 | 174,575.40 | 209,069.48 | 259,232.43 | 544,147.48 |

Tabla 17: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,471,054.24 | 1,493,898.63 | 1,534,079.44 | 1,589,785.66 | 1,662,046.51 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 229,882.17 | 245,792.43 | 281,466.72 | 332,241.54 | 619,361.42 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,383.66 | 52,563.87 | 41,565.70 | 29,247.74 | 15,451.64 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,710.54 | 14,938.99 | 15,340.79 | 15,897.86 | 18,822.75 |
| UTILIDAD BRUTA | | -13,967.58 | 8,621.96 | 51,822.76 | 111,125.16 | 405,713.19 |
| Impuestos sobre la renta | | -2,095.14 | 1,293.29 | 7,773.41 | 16,668.77 | 60,856.98 |
| Utilidad neta | | 63,370.85 | 66,406.12 | 87,739.47 | 122,579.51 | 169,566.17 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 81,831.63 | 91,651.43 | 102,649.60 | 114,967.55 | 128,763.65 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 519,863.86 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -222,798.80 | -14,228.74 | -1,459.01 | 30,743.63 | 77,728.07 | 358,519.99 |

Tabla 18: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,471,054.24 | 1,493,898.63 | 1,534,079.44 | 1,589,785.66 | 1,662,046.51 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 235,588.26 | 251,523.05 | 287,238.09 | 338,070.24 | 625,264.51 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,559.76 | 37,545.62 | 29,689.78 | 20,891.25 | 11,036.88 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,710.54 | 14,938.99 | 15,340.79 | 15,897.86 | 18,822.75 |
| UTILIDAD BRUTA | | 9,562.43 | 29,370.83 | 69,470.05 | 125,310.36 | 416,031.04 |
| Impuestos sobre la renta | | 1,434.36 | 4,405.62 | 10,420.51 | 18,796.55 | 62,404.66 |
| Utilidad neta | | 92,457.41 | 98,322.86 | 122,839.30 | 161,256.09 | 212,258.88 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,451.16 | 65,465.30 | 73,321.14 | 82,119.68 | 91,974.04 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 371,331.33 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -371,331.33 | 32,681.72 | 45,475.98 | 77,719.37 | 124,761.15 | 405,627.46 |

Tabla 19: Estado de resultados con 10% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,471,054.24 | 1,493,898.63 | 1,534,079.44 | 1,589,785.66 | 1,662,046.51 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 241,294.36 | 257,253.67 | 293,009.46 | 343,898.94 | 631,167.61 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,735.86 | 22,527.37 | 17,813.87 | 12,534.75 | 6,622.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,710.54 | 14,938.99 | 15,340.79 | 15,897.86 | 18,822.75 |
| UTILIDAD BRUTA | | 33,092.43 | 50,119.70 | 87,117.34 | 139,495.56 | 426,348.89 |
| Impuestos sobre la renta | | 4,963.86 | 7,517.95 | 13,067.60 | 20,924.33 | 63,952.33 |
| Utilidad neta | | 121,543.98 | 130,239.61 | 157,939.13 | 199,932.66 | 254,951.59 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,070.70 | 39,279.18 | 43,992.68 | 49,271.81 | 55,184.42 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 222,798.80 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -519,863.86 | 79,592.19 | 92,410.97 | 124,695.11 | 171,794.22 | 452,734.92 |

Tabla 20: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación mayor (70%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,389,329.00 | 1,410,904.26 | 1,448,852.80 | 1,501,464.23 | 1,569,710.60 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 148,156.93 | 162,798.06 | 196,240.08 | 243,920.11 | 527,025.50 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,383.66 | 52,563.87 | 41,565.70 | 29,247.74 | 15,451.64 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 13,893.29 | 14,109.04 | 14,488.53 | 15,014.64 | 17,899.39 |
| UTILIDAD BRUTA | | -94,875.56 | -73,542.46 | -32,551.61 | 23,686.95 | 314,300.63 |
| Impuestos sobre la renta | | -14,231.33 | -11,031.37 | -4,882.74 | 3,553.04 | 47,145.09 |
| Utilidad neta | | -17,537.13 | -15,758.30 | 3,365.10 | 35,141.30 | 78,153.61 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 81,831.63 | 91,651.43 | 102,649.60 | 114,967.55 | 128,763.65 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 519,863.86 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -222,798.80 | -95,136.73 | -83,623.43 | -53,630.74 | -9,710.14 | 267,107.43 |

Tabla 21: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación medio (50%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,389,329.00 | 1,410,904.26 | 1,448,852.80 | 1,501,464.23 | 1,569,710.60 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 153,863.03 | 168,528.68 | 202,011.45 | 249,748.82 | 532,928.60 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,559.76 | 37,545.62 | 29,689.78 | 20,891.25 | 11,036.88 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 13,893.29 | 14,109.04 | 14,488.53 | 15,014.64 | 17,899.39 |
| UTILIDAD BRUTA | | -71,345.56 | -52,793.60 | -14,904.32 | 37,872.15 | 324,618.48 |
| Impuestos sobre la renta | | -10,701.83 | -7,919.04 | -2,235.65 | 5,680.82 | 48,692.77 |
| Utilidad neta | | 11,549.43 | 16,158.44 | 38,464.93 | 73,817.88 | 120,846.32 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,451.16 | 65,465.30 | 73,321.14 | 82,119.68 | 91,974.04 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 371,331.33 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -371,331.33 | -48,226.26 | -36,688.44 | -6,655.00 | 37,322.93 | 314,214.90 |

Tabla 22: Estado de resultados con 15% de disminución en ingresos para el nivel de financiación menor (30%)

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,389,329.00 | 1,410,904.26 | 1,448,852.80 | 1,501,464.23 | 1,569,710.60 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,221,200.73 | 1,228,049.03 | 1,232,412.92 | 1,237,143.66 | 1,242,253.10 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 159,569.13 | 174,259.30 | 207,782.83 | 255,577.52 | 538,831.69 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,735.86 | 22,527.37 | 17,813.87 | 12,534.75 | 6,622.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 13,893.29 | 14,109.04 | 14,488.53 | 15,014.64 | 17,899.39 |
| UTILIDAD BRUTA | | -47,815.55 | -32,044.73 | 2,742.97 | 52,057.35 | 334,936.33 |
| Impuestos sobre la renta | | -7,172.33 | -4,806.71 | 411.45 | 7,808.60 | 50,240.45 |
| Utilidad neta | | 40,636.00 | 48,075.18 | 73,564.76 | 112,494.45 | 163,539.03 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,070.70 | 39,279.18 | 43,992.68 | 49,271.81 | 55,184.42 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 112,822.96 | | | | | |
| PRESTAMO | 222,798.80 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -519,863.86 | -1,315.79 | 10,246.55 | 40,320.74 | 84,356.01 | 361,322.36 |

3.12.3. Aumento en costos de producción y disminución de ingresos simultáneamente

Tabla 23: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,541,323.37 | 1,565,751.09 | 1,609,168.75 | 1,669,463.18 | 1,747,752.87 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,563.61 | 1,294,265.37 | 1,299,361.32 | 1,304,865.54 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 239,091.26 | 256,130.31 | 294,703.57 | 349,701.40 | 642,455.33 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 62,851.75 | 52,958.27 | 41,877.58 | 29,467.20 | 15,567.58 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,413.23 | 15,657.51 | 16,091.69 | 16,694.63 | 19,679.82 |
| UTILIDAD BRUTA | | -5,929.26 | 17,846.91 | 63,996.84 | 127,568.79 | 427,834.10 |
| Impuestos sobre la renta | | -889.39 | 2,677.04 | 9,599.53 | 19,135.32 | 64,175.12 |
| Utilidad neta | | 71,263.24 | 75,337.78 | 99,455.22 | 138,379.96 | 190,836.86 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 82,445.64 | 92,339.12 | 103,419.81 | 115,830.19 | 129,729.81 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 523,764.58 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -224,470.53 | -6,804.44 | 7,078.25 | 42,147.49 | 93,309.06 | 379,674.75 |

Tabla 24: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,541,323.37 | 1,565,751.09 | 1,609,168.75 | 1,669,463.18 | 1,747,752.87 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,563.61 | 1,294,265.37 | 1,299,361.32 | 1,304,865.54 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 244,797.36 | 261,860.93 | 300,474.95 | 355,530.10 | 648,358.43 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 44,894.11 | 37,827.34 | 29,912.56 | 21,048.00 | 11,119.70 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,413.23 | 15,657.51 | 16,091.69 | 16,694.63 | 19,679.82 |
| UTILIDAD BRUTA | | 17,734.48 | 38,708.46 | 81,733.24 | 141,816.69 | 438,185.08 |
| Impuestos sobre la renta | | 2,660.17 | 5,806.27 | 12,259.99 | 21,272.50 | 65,727.76 |
| Utilidad neta | | 100,525.23 | 107,451.01 | 134,775.11 | 177,303.00 | 233,805.62 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 58,889.74 | 65,956.51 | 73,871.30 | 82,735.85 | 92,664.15 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 374,117.56 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -374,117.56 | 40,415.20 | 54,322.41 | 89,432.41 | 140,651.30 | 427,091.38 |

Tabla 25: Estado de resultados con 5% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,541,323.37 | 1,565,751.09 | 1,609,168.75 | 1,669,463.18 | 1,747,752.87 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,282,260.76 | 1,289,563.61 | 1,294,265.37 | 1,299,361.32 | 1,304,865.54 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 250,503.45 | 267,591.55 | 306,246.32 | 361,358.80 | 654,261.53 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 26,936.46 | 22,696.40 | 17,947.53 | 12,628.80 | 6,671.82 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,413.23 | 15,657.51 | 16,091.69 | 16,694.63 | 19,679.82 |
| UTILIDAD BRUTA | | 41,398.22 | 59,570.02 | 99,469.64 | 156,064.60 | 448,536.05 |
| Impuestos sobre la renta | | 6,209.73 | 8,935.50 | 14,920.45 | 23,409.69 | 67,280.41 |
| Utilidad neta | | 129,787.23 | 139,564.23 | 170,095.00 | 216,226.04 | 276,774.37 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,333.85 | 39,573.91 | 44,322.78 | 49,641.51 | 55,598.49 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 118,395.42 | | | | | |
| PRESTAMO | 224,470.53 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -523,764.58 | 87,634.83 | 101,566.57 | 136,717.32 | 187,993.55 | 474,508.02 |

Tabla 26: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,536,434.43 | 1,560,294.12 | 1,602,260.75 | 1,660,442.80 | 1,735,915.25 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,344,652.26 | 1,352,189.11 | 1,356,996.88 | 1,362,212.01 | 1,367,847.62 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 171,810.83 | 188,047.84 | 225,064.06 | 277,830.33 | 567,635.63 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 63,319.84 | 53,352.68 | 42,189.46 | 29,686.66 | 15,683.52 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,364.34 | 15,602.94 | 16,022.61 | 16,604.43 | 19,561.44 |
| UTILIDAD BRUTA | | -73,628.89 | -50,575.40 | -5,885.47 | 55,568.47 | 353,016.83 |
| Impuestos sobre la renta | | -11,044.33 | -7,586.31 | -882.82 | 8,335.27 | 52,952.53 |
| Utilidad neta | | 3,417.68 | 6,622.19 | 29,114.57 | 65,736.45 | 115,169.37 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 83,059.65 | 93,026.81 | 104,190.03 | 116,692.83 | 130,695.97 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 527,665.31 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -226,142.27 | -75,118.09 | -62,031.75 | -28,505.04 | 20,446.10 | 303,891.32 |

Tabla 27: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,536,434.43 | 1,560,294.12 | 1,602,260.75 | 1,660,442.80 | 1,735,915.25 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,344,652.26 | 1,352,189.11 | 1,356,996.88 | 1,362,212.01 | 1,367,847.62 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 177,516.92 | 193,778.46 | 230,835.43 | 283,659.03 | 573,538.73 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 45,228.45 | 38,109.06 | 30,135.33 | 21,204.76 | 11,202.51 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,364.34 | 15,602.94 | 16,022.61 | 16,604.43 | 19,561.44 |
| UTILIDAD BRUTA | | -49,831.41 | -29,601.16 | 11,940.04 | 69,879.07 | 363,400.93 |
| Impuestos sobre la renta | | -7,474.71 | -4,440.17 | 1,791.01 | 10,481.86 | 54,510.14 |
| Utilidad neta | | 32,855.11 | 38,931.90 | 64,654.53 | 104,905.96 | 158,414.18 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 59,328.32 | 66,447.72 | 74,421.45 | 83,352.02 | 93,354.27 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 376,903.79 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -376,903.79 | -27,589.28 | -14,478.42 | 19,089.05 | 68,097.51 | 351,617.13 |

Tabla 28: Estado de resultados con 10% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,536,434.43 | 1,560,294.12 | 1,602,260.75 | 1,660,442.80 | 1,735,915.25 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,344,652.26 | 1,352,189.11 | 1,356,996.88 | 1,362,212.01 | 1,367,847.62 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 183,223.02 | 199,509.08 | 236,606.81 | 289,487.74 | 579,441.82 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 27,137.07 | 22,865.43 | 18,081.20 | 12,722.85 | 6,721.51 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 15,364.34 | 15,602.94 | 16,022.61 | 16,604.43 | 19,561.44 |
| UTILIDAD BRUTA | | -26,033.93 | -8,626.91 | 29,765.54 | 84,189.68 | 373,785.03 |
| Impuestos sobre la renta | | -3,905.09 | -1,294.04 | 4,464.83 | 12,628.45 | 56,067.76 |
| Utilidad neta | | 62,292.54 | 71,241.61 | 100,194.48 | 144,075.47 | 201,658.98 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,596.99 | 39,868.63 | 44,652.87 | 50,011.21 | 56,012.56 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 123,967.89 | | | | | |
| PRESTAMO | 226,142.27 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -527,665.31 | 19,939.54 | 33,074.91 | 66,683.13 | 115,748.93 | 399,342.93 |

Tabla 29: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 70% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,487,399.29 | 1,510,497.50 | 1,551,124.77 | 1,607,449.95 | 1,680,513.70 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,406,378.02 | 1,414,259.16 | 1,419,288.86 | 1,424,746.18 | 1,430,644.88 |
| Costos de producción indirectos | | 19,971.35 | 20,057.17 | 20,199.81 | 20,400.46 | 20,660.83 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 61,049.92 | 76,181.17 | 111,636.10 | 162,303.30 | 449,436.82 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 63,787.92 | 53,747.08 | 42,501.34 | 29,906.11 | 15,799.46 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,873.99 | 15,104.98 | 15,511.25 | 16,074.50 | 19,007.43 |
| UTILIDAD BRUTA | | -184,367.53 | -162,338.50 | -119,113.96 | -59,648.09 | 235,256.10 |
| Impuestos sobre la renta | | -27,655.13 | -24,350.78 | -17,867.09 | -8,947.21 | 35,288.42 |
| Utilidad neta | | -107,466.88 | -105,434.20 | -84,572.25 | -50,123.29 | -3,441.58 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 83,673.67 | 93,714.51 | 104,960.25 | 117,555.48 | 131,662.13 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 531,566.03 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -227,814.01 | -186,470.74 | -174,482.55 | -142,503.74 | -95,633.10 | 185,164.43 |

Tabla 30: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 50% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,487,399.29 | 1,510,497.50 | 1,551,124.77 | 1,607,449.95 | 1,680,513.70 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,406,378.02 | 1,414,259.16 | 1,419,288.86 | 1,424,746.18 | 1,430,644.88 |
| Costos de producción indirectos | | 14,265.25 | 14,326.55 | 14,428.43 | 14,571.76 | 14,757.74 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 66,756.02 | 81,911.80 | 117,407.47 | 168,132.00 | 455,339.92 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 45,562.80 | 38,390.77 | 30,358.10 | 21,361.51 | 11,285.33 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,873.99 | 15,104.98 | 15,511.25 | 16,074.50 | 19,007.43 |
| UTILIDAD BRUTA | | -160,436.31 | -141,251.57 | -101,199.34 | -45,274.78 | 245,673.33 |
| Impuestos sobre la renta | | -24,065.45 | -21,187.74 | -15,179.90 | -6,791.22 | 36,851.00 |
| Utilidad neta | | -77,854.02 | -72,928.01 | -48,812.23 | -10,707.31 | 40,079.27 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 59,766.90 | 66,938.93 | 74,971.61 | 83,968.20 | 94,044.38 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 379,690.02 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -379,690.02 | -138,632.76 | -126,620.04 | -94,600.49 | -47,672.52 | 233,199.40 |

Tabla 31: Estado de resultados con 15% de aumento en costos de producción y disminución de ingresos al 30% de financiación

| AÑO | 2023 (US\$) | 2024 (US\$) | 2025 (US\$) | 2026 (US\$) | 2027 (US\$) | 2028 (US\$) |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Ingresos por venta de colados | | 1,487,399.29 | 1,510,497.50 | 1,551,124.77 | 1,607,449.95 | 1,680,513.70 |
| Ingresos por valor de rescate | | | | | | 220,228.84 |
| Costos de producción directos | | 1,406,378.02 | 1,414,259.16 | 1,419,288.86 | 1,424,746.18 | 1,430,644.88 |
| Costos de producción indirectos | | 8,559.15 | 8,595.93 | 8,657.06 | 8,743.05 | 8,854.64 |
| UTILIDAD MARGINAL | | 72,462.12 | 87,642.42 | 123,178.85 | 173,960.71 | 461,243.01 |
| Costos administrativos | | 69,969.14 | 72,795.90 | 75,736.85 | 78,796.62 | 81,980.00 |
| Costos de venta | | 15,215.93 | 15,301.26 | 15,430.15 | 15,603.70 | 15,823.37 |
| Costos financieros en concepto de intereses | | 27,337.68 | 23,034.46 | 18,214.86 | 12,816.91 | 6,771.20 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| Impuesto municipal 1% | | 14,873.99 | 15,104.98 | 15,511.25 | 16,074.50 | 19,007.43 |
| UTILIDAD BRUTA | | -136,505.09 | -120,164.64 | -83,284.73 | -30,901.47 | 256,090.55 |
| Impuestos sobre la renta | | -20,475.76 | -18,024.70 | -12,492.71 | -4,635.22 | 38,413.58 |
| Utilidad neta | | -48,241.16 | -40,421.82 | -13,052.22 | 28,708.67 | 83,600.11 |
| Costos financieros en concepto de pago a principal | | 35,860.14 | 40,163.36 | 44,982.96 | 50,380.92 | 56,426.63 |
| Depreciación | | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 | 81,570.46 |
| INVERSION ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS | 629,839.69 | | | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 129,540.35 | | | | | |
| PRESTAMO | 227,814.01 | | | | | |
| FLUJOS NETOS DE EFECTIVO | -531,566.03 | -90,794.78 | -78,757.54 | -46,697.23 | 288.07 | 281,234.38 |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
AREA DE CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA
SECRETARIA DE AREA ACADEMICA**

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA** hace constar que:

CALERO GUEVARA NATALIA ELIZABETH

Carné: **2017-0005U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA QUÍMICA**, en el año 2023 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los nueve días del mes de abril del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,





Msc. María Esther Baltodano Pilarte
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
AREA DE CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA
SECRETARIA DE AREA ACADEMICA**

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA** hace constar que:

GONZÁLEZ SÁNCHEZ YERIHSEL DE LOS ANGELES

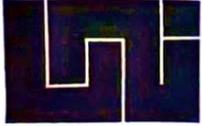
Carné: **2017-0382U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA QUÍMICA**, en el año 2023 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los nueve días del mes de abril del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. María Esther Balleodano Pilarte
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA
SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **46175**

No. Inscripción **581**

NOMBRES Y APELLIDOS: Natalia Elizabeth Calero Guevara

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

CARNET: 2017-0005u

TURNO: Diurno

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2024

FECHA: 14/03/2024

| No. | ASIGNATURA | GRUPO | AULA | CRED. | F | R |
|-----|--------------------|-------|------|-------|---|---|
| 1 | ----- ULTIMA LINEA | | | | | |

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

MPEREZ

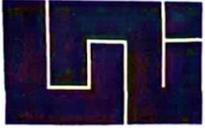
GRABADOR

**FIRMA Y SELLO DEL
 FUNCIONARIO**

**FIRMA DEL
 ESTUDIANTE**

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 09-abr.-2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE AGRICULTURA
SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **44013**

No. Inscripción **580**

NOMBRES Y APELLIDOS: Yerihsel De los Angeles González Sánchez

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

CARNET: 2017-0382u

TURNO: Diurno

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2024

FECHA: 14/03/2024

| No. | ASIGNATURA | GRUPO | AULA | CRED. | F | R |
|-----|--------------------|-------|------|-------|---|---|
| 1 | ----- ULTIMA LINEA | | | | | |

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

MPEREZ

GRABADOR

[Handwritten Signature]

**FIRMA Y SELLO DEL
 FUNCIONARIO**



**FIRMA DEL
 ESTUDIANTE**

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 09-abr.-2024