

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**

**UCC-CAMPUS LEÓN**



**COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS**

**Culminación de Pensum**

**Proyecto para optar al título de grado en Ingeniería Industrial**

**“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real  
departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”**

**ELABORADO POR:**

Br. Juan Erick Salinas Baquedano

Ingeniería Industrial

Br. Víctor Elimelec Colleman Sánchez

Ingeniería Industrial

**TUTOR TÉCNICO:** Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos

**TUTORA METODOLÓGICA:** MSc. Ana Patricia Aragón Benavides

**LEÓN, 30 DE JUNIO 2024**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**  
**COORDINACIÓN DE INGENIERIA**



**Curso de Culminación en Proyecto de Graduación para optar al título  
de grado en Ingeniería Industrial**

**AVAL DEL TUTOR:** Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos tiene  
a bien:

**CERTIFICAR**

**Que:** El Proyecto de Investigación con el título: **“DISEÑO DE PLANTA DE PRODUCCION DE DETERGENTE LIQUIDO EN ACEITERA EL REAL DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA, EN EL PERIODO DE ENERO A JUNIO DEL 2024”** elaborado por los estudiantes: **Juan Erick Salinas Baquedano y Victor Elimelec Coleman Sánchez** ha sido dirigido por los suscritos.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y técnicos del trabajo monográfico, damos de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus León, a 15 días del mes de **junio** de **2024**.

**Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos Tutor Técnico**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**



**COORDINACIÓN DE INGENIERIA**

**Curso de Culminación en Proyecto de Graduación para optar al título de grado en Ingeniería Industrial**

**AVAL DEL TUTOR:** MSc. Ana Patricia Aragón Benavides

**CERTIFICAR**

**Que:** El Proyecto de Investigación con el título: **“DISEÑO DE PLANTA DE PRODUCCION DE DETERGENTE LIQUIDO EN ACEITERA EL REAL DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA, EN EL PERIODO DE ENERO A JUNIO DEL 2024”** elaborado por los estudiantes: **Juan Erick Salinas Baquedano y Victor Elimelec Colleman Sánchez** ha sido dirigido por los suscritos.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del trabajo monográfico, damos de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico

E

s

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus León, a 15 días del mes de **Junio** de **2024**.

d

i

a

n

t

i

l

**MSc. Ana Patricia Aragón Benavides Tutor Metodológico**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	3
1.1.- Antecedentes y Contexto del Problema .....	3
1.1.1- Antecedentes Internacionales.....	3
1.1.2- Antecedentes Regionales.....	4
1.1.3- Antecedentes Nacionales.....	6
1.1.4- Antecedentes Locales .....	8
1.2.- Objetivos.....	10
1.3.- Descripción del Problema .....	11
1.4.- Justificación.....	12
1.5 Alcance y Limitaciones .....	13
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	15
2.1.- Marco conceptual .....	15
2.2.- Marco Historico.....	23
2.3.- Marco legal .....	25
2.4.- Marco contextual, institucional.....	28
2.4.1 Marco Contextual.....	28
2.4.2 Aceitera el Real .....	29
2.4.2 Universidad de Ciencias Comerciales UCC .....	31
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
3.1.- Tipo de ESTUDIO y Proyecto.....	35
3.1.1-Según la procedencia del capital, según el sector, según el ámbito o perfil profesional, según su orientación o según su área de influencia. ....	35
3.2.- Métodos de estudio y unidades de análisis.....	35
3.3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
3.4.- Confiabilidad y validez de los instrumentos .....	38
3.4.1 Confiabilidad del Instrumento.....	38
3.4.2 Validez del Instrumento .....	39
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	41
4.1.1-Macro y Micro localización .....	41
4.1.2-Characterización del Entorno (natural o construido) .....	42

4.1.3-Aspectos socioeconómicos / Aspecto económico: actividad de la empresa .....	42
CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERIA .....	46
5.1 Estudio de mercado .....	46
Precios de Detergentes Líquidos en Nicaragua .....	47
5.1.2 Realización de encuesta para cálculo de demanda: .....	49
5.1.3 Mercado potencial .....	62
5.2.1.1 Proceso para la elaboración de una planta de detergente líquido .....	65
5.2. Capacidad de producción .....	68
5.2.1 Balance de materia .....	68
5.3 Calculo de capacidad de equipos necesarios .....	71
5.4 Estructura Organizacional .....	91
5.5 Estudio Financiero .....	95
5.5.1 Calculo de VAN y TIR .....	95
6.5.2 Ingresos Estimados .....	96
Fórmula para el VAN que puedes copiar y pegar en Word: .....	99
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	101
6.1 Presupuestos .....	101
6.1 Presupuesto en Maquinaria .....	101
6.1.2 Presupuesto de materia prima en un Día .....	102
6.2 Propuesta de Diseño .....	103
6.3 Cronograma del Proyecto .....	112
6.4 Resultados financieros .....	113
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES .....	114
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES .....	116
Bibliografía .....	117
ANEXOS O APENDICES .....	119

## Índice de Figuras

Figura 1 Logo Aceitera El Real .....	29
Figura 2 UCC.....	31
Figura 3 MARENA.....	33
Figura 4 Resultado Alpha de Cronbach .....	38
Figura 5 Localización de Aceitera El Real.....	41
Figura 6 Riesgo ambiental .....	44
Figura 7 Grafica de la pregunta1 .....	51
Figura 8 Grafica de la pregunta 2 .....	52
Figura 9 Grafica pregunta3.....	53
Figura 10 Grafica pregunta 4.....	54
Figura 11 Grafica pregunta 5.....	55
Figura 12Grafica de la pregunta 6 .....	56
Figura 13Grafica de la pregunta 7 .....	57
Figura 14Grafica de la pregunta8 .....	58
Figura 15Grafica de la pregunta 9 .....	59
Figura 16 Grafica de la pregunta 10 .....	60
Figura 17Grafica de la pregunta 11 .....	61
Figura 18 Flujograma del proceso de detergente liquido.....	65
Figura 19Balance de materia.....	70
Figura 31 Organigrama.....	91
Figura 32 Tabla de Salario .....	94
Figura 20 Planta en 3D .....	103
Figura 21 Desmineralizador .....	104
Figura 22 TANQUE DE ALMACENAMIENTO .....	105
Figura 23 BOMBA.....	106
Figura 24 Mezclador.....	107
Figura 25 Calentador.....	108
Figura 26 Envasadora .....	109
Figura 27 Dimension de las maquinas.....	110
Figura 28 Vista plano Alzado .....	111
Figura 29 Vista lateral Derecha .....	111
Figura 30 Cronograma del proyecto.....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco Legal.....	27
Tabla 2Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
Tabla 3 Validacion por experto.....	39
Tabla 4 Oferta de la competencia .....	47
Tabla 5 Balance de materia .....	68
Tabla 6 Dosis de cal .....	71
Tabla 7 Remocion de sedimentacion.....	73
Tabla 8 Curva 2.....	78
Tabla 9 Longitudes Equivalentes .....	80
Tabla 10 Capacidad necesaria para la planta.....	90
Tabla 11 Presupuesto Maquinaria.....	101
Tabla 12Presupuesta de materia prima.....	102

## **DEDICATORIA**

A Dios, por su amor infinito y por ser nuestra luz y guía en cada paso de este arduo camino.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional, por creer en nosotros y por sacrificarse para que pudiéramos alcanzar nuestras metas.

A nuestros profesores y mentores, por su paciencia, sabiduría y por inspirarnos a ser mejores cada día.

A nuestros amigos, por su comprensión, ánimo y por los momentos de alegría que hicieron este proceso más llevadero.



## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a Dios, por ser nuestro guía constante y por bendecirme con la fortaleza y la determinación para alcanzar este logro aun en el deseo de rendirnos.

A nuestras familias, mayor fuente de apoyo y amor incondicional, les debemos un agradecimiento sincero. Su constante aliento, comprensión y sacrificio han sido fundamentales en este camino.

A nuestros amigos y compañeros de carrera, quienes compartieron con nosotros risas, desafíos y momentos inolvidables. Su compañerismo hizo que esta travesía académica fuera aún más significativa y amena.

A los profesores y tutores, por su dedicación y sabiduría compartida, que nos han inspirado y guiado en el camino hacia la excelencia académica.

A la Universidad de Ciencias Comerciales UCC León, por brindarnos la oportunidad de crecer académicamente y por su compromiso con la formación integral de sus estudiantes. A la coordinación de Ingeniería, por su apoyo constante y disposición para ayudarme de la cual nunca recibí un “NO” para seguir en cada paso del camino.

A todos ustedes, ¡gracias por formar parte de este viaje y por compartir conmigo este momento tan especial!

## RESUMEN

La tesis titulada "Diseño de planta de producción de detergente líquido en Aceitera El Real, Chinandega", liderada por Juan Erick Salinas Baquedano y Victor Elimelec Colleman Sánchez, concluyó con resultados significativos. Tras un exhaustivo estudio de ingeniería que abarcó tanto el análisis de mercado como la optimización de la función de producción, se logró diseñar una planta con una capacidad diaria de 4,700 kg de detergente líquido. Este proyecto se originó de la necesidad de diversificar la producción en Aceitera El Real y aprovechar las capacidades existentes para introducir un nuevo producto en el mercado. La justificación del proyecto se basa en su relevancia social, económica y ambiental, buscando generar empleo, impulsar la economía local y regional, así como proporcionar productos de limpieza accesibles y de calidad a los consumidores locales. Además, el proyecto tiene el potencial de diversificar la economía local y reducir la dependencia de importaciones de detergentes líquidos. Los análisis financieros del proyecto mostraron un Valor Actual Neto (VAN) positivo de C\$518.428.883 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 94.23%, lo que indica que el proyecto es altamente rentable y generará retornos significativos sobre la inversión inicial. Estos resultados financieros refuerzan la viabilidad y el atractivo del proyecto desde una perspectiva económica. En conclusión, el diseño de la planta de producción de detergente líquido no solo representa una oportunidad de crecimiento para Aceitera El Real, sino que también contribuye al desarrollo económico local al ofrecer productos innovadores y sostenibles. La combinación de un diseño eficiente, resultados financieros favorables y un enfoque en la satisfacción del mercado garantiza el éxito a largo plazo de este proyecto de ingeniería industrial.

**Palabras claves:** Detergente líquido, Aceitera El Real, Producción, Sostenibilidad, Mercado local

## ABSTRACT

The thesis titled "Design of a Liquid Detergent Production Plant at Aceitera El Real, Chinandega," led by Juan Erick Salinas Baquedano and Victor Elimelec Colleman Sánchez, concluded with significant results. Following an exhaustive engineering study that encompassed both market analysis and production function optimization, a plant with a daily capacity of 4,700 kg of liquid detergent was designed. This project originated from the need to diversify production at Aceitera El Real and take advantage of existing capabilities to introduce a new product into the market. The project's justification is based on its social, economic, and environmental relevance, seeking to generate employment, boost the local and regional economy, as well as provide accessible and quality cleaning products to local consumers. Additionally, the project has the potential to diversify the local economy and reduce reliance on liquid detergent imports. The project's financial analyses showed a positive Net Present Value (NPV) of C\$518,428,883 and an Internal Rate of Return (IRR) of 94.23%, indicating that the project is highly profitable and will generate significant returns on the initial investment. These financial results reinforce the project's viability and attractiveness from an economic perspective. In conclusion, the design of the liquid detergent production plant not only represents a growth opportunity for Aceitera El Real but also contributes to local economic development by offering innovative and sustainable products. The combination of an efficient design, favorable financial results, and a focus on market satisfaction guarantees the long-term success of this industrial engineering project.

**Keywords:** Liquid detergent, Aceitera El Real, Production, Sustainability, Local market



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción de detergentes líquidos es esencial para satisfacer las necesidades de limpieza y desinfección tanto a nivel doméstico como industrial. La demanda de estos productos ha crecido significativamente debido a la creciente conciencia sobre la importancia de la higiene y la limpieza en la prevención de enfermedades y la mejora de la calidad de vida. Aceitera El Real, una empresa con reconocimiento y mercado establecidos en la producción de aceites, ha decidido diversificar su portafolio de productos desarrollando una planta de producción de detergente líquido. Esta decisión estratégica busca no solo aumentar la competitividad de la empresa en el mercado, sino también aprovechar las sinergias entre sus diferentes líneas de producción.

El proyecto de tesis, realizado por Juan Erick Salinas Baquedano y Victor Elimelec Colleman Sánchez en colaboración con la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), tiene como objetivo diseñar una planta que sea eficiente y sostenible, capaz de competir en el mercado local y regional. Este estudio se centra en el diseño técnico de la planta, así como en un análisis exhaustivo de la viabilidad económica, la sostenibilidad ambiental y la capacidad operativa necesaria para el éxito de la iniciativa.

El proyecto se estructura en varios capítulos. El primer capítulo, "Planteamiento del Proyecto", aborda el contexto del problema, detalla los objetivos del proyecto y justifica su relevancia, definiendo también el alcance y las limitaciones del estudio. El segundo capítulo, "Marco Referencial", proporciona los fundamentos teóricos y contextuales, incluyendo el marco conceptual, histórico y legal, así como el análisis del entorno institucional de Aceitera El Real y su relación con la UCC.

El tercer capítulo, "Diseño Metodológico", describe la metodología empleada, especificando el tipo de estudio, métodos de investigación, unidades de análisis y



**“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”**

técnicas de recolección de datos, asegurando la confiabilidad y validez de los resultados. El cuarto capítulo, "Diagnóstico Situacional", ofrece un análisis detallado del entorno en el cual se implementará la planta, abarcando la macro y micro localización y la caracterización del entorno natural y socioeconómico.

El quinto capítulo, "Estudios de Ingeniería", incluye un estudio de mercado, análisis de capacidad de producción, balances de materia y estimación de capacidades de los equipos necesarios para el diseño de la planta. El sexto capítulo, "Análisis de Resultados", presenta los resultados obtenidos, incluyendo presupuestos de maquinaria y materia prima, propuesta de diseño para la planta, cronograma del proyecto, estructura organizacional y análisis financiero con cálculos de VAN y TIR.

El séptimo capítulo, "Conclusiones", sintetiza los hallazgos del estudio, destacando las principales conclusiones y su impacto en la viabilidad del proyecto, enfatizando la importancia de los estudios de mercado y la eficiencia en los procesos de producción. Finalmente, el octavo capítulo, "Recomendaciones", ofrece sugerencias para la implementación y mejora continua del proyecto, considerando aspectos de sostenibilidad, calidad en la producción y colaboración con proveedores locales para asegurar la eficiencia y éxito a largo plazo de la planta de producción de detergente líquido.



## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

### 1.1.- Antecedentes y Contexto del Problema

#### 1.1.1- Antecedentes Internacionales

El "**Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Productora de Detergente Ecológico**", realizado en noviembre de 2021 en Lima, Perú, por Gianni Marco Portugal Las Heras, propone la creación de un detergente ecológico en envases reciclables para mitigar la contaminación del agua por detergentes convencionales. Ubicada en Lurín, Lima, la planta tendría una capacidad anual de 73,170 botellas de 3 litros, empleando a 18 personas. Con una inversión total de 899,468 soles y financiamiento del 40% a una tasa del 7.70%, el análisis financiero revela su viabilidad con un VAN de 1,235,093 soles, una TIR del 67.45% y un periodo de recuperación de 2.73 años, ofreciendo valiosos precedentes sobre la ubicación óptima, capacidad de producción y aceptación en el mercado, que serán relevantes para el diseño del proceso de producción de detergentes líquidos en Aceitera El Real. (Heras, 2021)

Otra investigación titulada "**Reformulación, diseño y factibilidad de una planta piloto de detergentes líquidos biodegradables**", presentado en Santo Domingo, República Dominicana, en 2020 por Sabrina del Rosario y Pilar Rodríguez, aborda el problema de contaminación de aguas residuales causado por detergentes convencionales. El proyecto busca mitigar estos impactos mediante la formulación de un detergente biodegradable líquido destinado al lavado de prendas de vestir, y diseñando una planta piloto para su producción. Los objetivos incluyen reformular el detergente, diseñar la planta piloto y realizar un estudio de factibilidad. Se logra reformular un detergente líquido premium con alto índice de biodegradabilidad, cumpliendo con estándares establecidos. La producción del detergente se plantea bajo un sistema de learn manufacturing, demostrando un proceso sustentable y viable. Tomando en consideración para nuestro



"Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024"

proyecto diversos conceptos y métodos. (Rosario & Pilar, Reformulación, diseño y factibilidad de una planta piloto de detergentes líquidos biodegradables, 2020)

Un antecedente importante es el **"Plan de negocios para la producción y comercialización de detergente ecológico en láminas a base de choloque peruano en Lima Metropolitana, 2022"**, realizado por Giuliana Elena Baglietto Rojas, David Enrique Jimenez Sanchez y Ricardo Hanno Zuñe Morales en Lima, Perú, en 2023. Este plan detalla la creación de Greeny, un detergente biodegradable soluble en agua hecho con ingredientes naturales. Además de ofrecer un análisis exhaustivo del entorno, la industria y el mercado, presenta estrategias de marketing, plan de operaciones, estructura organizativa y estudio financiero. Su viabilidad económica, respaldada por indicadores financieros positivos y un tiempo de recuperación de inversión razonable, lo convierte en un modelo aplicable al proyecto actual, destacando su potencial para satisfacer la creciente demanda de productos ecológicos en el mercado. Aportando significativamente al proyecto actual al proporcionar un modelo detallado de cómo desarrollar y comercializar un producto ecológico en el mercado, lo que incluye la formulación de estrategias de marketing, operativas, organizativas y financieras. (Rojas, Jimenez Sanchez, & Zuñe Morales , 2023)

### **1.1.2- Antecedentes Regionales**

Se encontró un trabajo titulado **"Producción de un detergente líquido ambientalmente preferible y estrategia de lanzamiento al mercado del Valle Central Occidental de Costa Rica"**, realizado por Jairo García Céspedes en el Sistema de Estudios de Posgrado en Química de la Universidad de Costa Rica en 2019, presenta una evaluación exhaustiva sobre la viabilidad de establecer una empresa de productos químicos con un enfoque ambiental en el cantón de Poás de Alajuela, Costa Rica. El trabajo se enfoca en



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

la selección de una formulación de detergente líquido para lavar ropa que minimice su impacto en los ecosistemas, así como en la identificación de la viabilidad mercadológica en la región occidental del Valle Central. A través de análisis cualitativos y cuantitativos, se concluye que el proyecto es rentable y poco riesgoso, destacando su potencial para satisfacer una demanda creciente y establecer una imagen ambientalmente responsable. Su enfoque en la protección ambiental y el involucramiento comunitario ofrece perspectivas relevantes para el proyecto actual, especialmente en términos de posicionamiento de mercado y mitigación de riesgos. (Céspedes, 2019)

El proyecto "**Modificación en la relación de surfactantes usados en una planta de detergentes líquidos para aumentar la eficiencia y disminuir los costos en la producción de una industria de jabones**", realizado por Yolanda Guilá Reina en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala en julio de 2020, se centra en determinar la proporción óptima de surfactantes en la fórmula del detergente para mejorar su eficiencia y reducir los costos de producción. Mediante un estudio detergente utilizando un tergotómetro, se evaluó el porcentaje de reflectancia de las muestras de detergente después de cada ciclo de lavado, manteniendo constantes las condiciones mecánicas. Se concluyó que la proporción óptima de surfactantes aniónicos es del 10,5%, lo que resulta en un mayor porcentaje de sólidos removidos. Además, se propuso el uso de metil éter sulfato de sodio (MESS) como materia prima biodegradable, que demostró una eficiencia significativa en la remoción de sólidos. Con lo cual tomas en consideración la composición del detergente, así como algunos conceptos claves para retomar en nuestro proyecto. (Reina, 2020)

Donde en "**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE PLANTA AGROINDUSTRIAL PROCESADORA DE CARNE DE POLLO EN LA FACULTAD DE**





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

**CIENCIAS AGROPECUARIAS, UNIVERSIDAD DE PANAMÁ", SEDE DE CHIRIQUÍ**, elaborado por ZULAY AILYN SUIRA ORTIZ, 2013 Panamá, examina la viabilidad de establecer una planta procesadora de carne de pollo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias en Chiriquí. Destaca la creciente demanda de carne de pollo en las cafeterías universitarias y la preferencia del consumidor por su calidad nutritiva. Se emplea una metodología descriptiva y cualitativa para el análisis de datos, concluyendo que la inversión estimada de B/.135,600.00 podría generar una rentabilidad del 67%. Entre las aportaciones directas al proyecto se incluyen la viabilidad de establecer la planta en la universidad, el beneficio para la comunidad estudiantil y la generación de empleo en la región de Chiriquí. (ORTIZÍ, 2013)

### **1.1.3- Antecedentes Nacionales**

Observando el "**Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Agroindustrial, titulado Estudio de pre factibilidad para instalar una planta procesadora de snacks de yuca, quequisque y malanga en el municipio de Nueva Guinea RACCS**" elaborado en Nicaragua año 2022, elaborados por los Bachilleres Ruth Daviana Rubio, Heydi Damaris e Izachara Janesky se enfoca en evaluar la viabilidad de invertir en una planta procesadora de snacks de tubérculos, específicamente yuca, quequisque y malanga, ubicada estratégicamente en el municipio de Nueva Guinea, Nicaragua. Este municipio, reconocido por su alta productividad en raíces y tubérculos, representa un entorno propicio para la instalación de dicha planta, aunque el estudio se centre en un proyecto diferente, los principios y metodologías utilizados pueden ser adaptados y aplicados para informar y fortalecer tu proyecto de diseño del proceso de producción de detergente líquido en Aceitera El Real, Chinandega. (Rubio, Damaris, & Janesky, 2020)

**“Estudio Técnico-Económico de la Instalación de una Planta Procesadora de Neumáticos Fuera de Uso para la Obtención de Polvo de Caucho, en el Municipio de Managua “**, proyecto echo en Managua 2020, por David Leonel Urbina Torres en el cual El estudio investiga la viabilidad de establecer una planta procesadora de

6



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

neumáticos fuera de uso para producir polvo de caucho en Managua. Se incluyen análisis técnico, económico, financiero y de impacto ambiental para determinar la factibilidad del proyecto. Se identifican la localización óptima de la planta, la capacidad de procesamiento, los costos de inversión y operativos, así como los posibles impactos ambientales. Evaluando distintos escenarios de financiamiento y proponiendo medidas de mitigación ambiental. Este estudio proporciona información valiosa sobre el establecimiento de una planta procesadora en un entorno similar nuestro proyecto. Ofreciendo pautas para la ubicación óptima de la planta, la estimación de la capacidad de producción, los costos de inversión y operativos, y la evaluación financiera del proyecto. Destaca la importancia de considerar los impactos ambientales y las medidas de mitigación necesarias, lo que puede ser relevante para garantizar la sostenibilidad y la aceptación del proyecto en la comunidad. (Torres, 2020)

**"Diseño de un plan de negocios para crear una planta semi-artesanal procesadora de dulces tradicionales nicaragüenses en el periodo de Marzo a Diciembre 2020", León,** es una tesis presentando el diseño de un plan de negocios para establecer una planta semi-artesanal de procesamiento de dulces tradicionales nicaragüenses. Se llevó a cabo un estudio técnico que incluyó la extracción y obtención de quitosano a escala de laboratorio mediante dos métodos diferentes, con el método de Escobar, et al, seleccionado para el escalamiento a nivel de planta piloto debido a su mayor rendimiento. Además, se realizaron estudios de competencia y mercado potencial para entender el panorama empresarial y las oportunidades de mercado. Nos brindó una visión integral del proceso de establecimiento de una planta piloto, incluyendo aspectos técnicos, económicos y de mercado. Los estudios de competencia y mercado potencial realizados ofreciéndonos conocimientos valiosos para una mejor comprensión del entorno empresarial y las demandas del mercado local. (Arauz. & González Rosales, 2020)



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

#### 1.1.4- Antecedentes Locales

El trabajo presentado en la monografía "**Prefactibilidad de una Planta Procesadora de Bebidas Saborizadas con Sabor a Cocoa y Fresa a Partir de Suero Lácteo**", realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) 2004, apporto aportar al diseño de una planta de detergente líquido al proporcionar información relevante sobre la viabilidad de aprovechar subproductos en la producción industrial. En este caso, el estudio destaca la importancia de utilizar el suero lácteo como materia prima para la elaboración de bebidas saborizadas, demostrando su potencial como recurso valioso en la industria alimentaria. Este enfoque de aprovechamiento de subproductos y la viabilidad económica demostrada en el análisis financiero inspiro estrategias similares en el diseño y operación de plantas de detergente líquido. (ARGUELLO, BALDIZÓN SOMARRIBA, & CRUZ MORALES, 2004)

Mientras que en el “**Diseño de una planta extractora de aceite de ajonjolí tostado**” realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) en 2007. Este estudio resalta la importancia de aprovechar eficientemente los recursos disponibles, así como la identificación de oportunidades en el mercado y la tecnología aplicada en el proceso de extracción. aborda el diseño de una planta extractora de aceite de ajonjolí tostado, destacando la importancia de aprovechar los recursos locales y diversificar la producción agrícola para agregar valor a la cadena productiva. En este contexto, se analiza en detalle la producción y comercialización del ajonjolí en Nicaragua, resaltando su alto valor nutritivo y la demanda en el mercado nacional e internacional. El estudio incluye un análisis tecnológico para la extracción del aceite, el diseño de equipos y el layout de la planta, así como consideraciones económicas sobre la inversión necesaria y la rentabilidad del Proyecto. Sirviendo de gran utilidad en nuestro proyecto con observaciones en el layout de la planta, optimización de recursos y maximización de recursos.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

En el trabajo titulado “**Diseño de una planta procesadora de caramelos a base de cacao**”, realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) en 2011, se enfoca en la exploración del potencial comercial del cacao, destacando su valor nutritivo y su relevancia en los mercados internacionales. El estudio identifica la falta de infraestructura adecuada para la transformación del cacao, lo que limita la capacidad de los productores para obtener beneficios significativos. Ante esta situación, se propone el diseño de una planta procesadora de caramelos a base de cacao en la zona de Los Guatuzos, con el objetivo de diversificar la producción, generar valor agregado y mejorar los ingresos económicos de los productores locales. El proyecto incluye el desarrollo de un manual de capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura, la elaboración del flujograma de proceso, la identificación del potencial productivo de la zona y la especificación de los equipos y planos arquitectónicos necesarios para la implementación de la planta. Estos hallazgos proporcionan una guía práctica y técnica para la planificación y ejecución en nuestro proyecto. (ULLOA, MORA CAMPOS, & PRADO MENDOZA, 2007)



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## **1.2.- Objetivos**

### **Objetivo General:**

Diseñar una planta de producción eficiente, sostenible y rentable para la fabricación de detergente líquido en Aceitera El Real durante el periodo de enero a junio del 2024.

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar demanda potencial insatisfecha por medio de una encuesta.
2. Establecer volumen de producción de acuerdo a una cuota de la demanda potencial insatisfecha.
3. Cálculo de los equipos requeridos para la instalación de la planta de detergente líquido.
4. Análisis de la factibilidad económica por medio de la tasa interna de retorno y el valor presente neto.



### **1.3.- Descripción del Problema**

En el contexto del crecimiento proyectado del mercado de detergentes para ropa, que se espera alcance los 99.60 mil millones de dólares para 2030 con una tasa de crecimiento anual compuesta del 4.91%, la necesidad de abordar los desafíos actuales y futuros en la producción y suministro de detergente líquido se vuelve imperativa. Datos recientes muestran una disminución significativa en la producción de jabón, con Agrosa reduciendo dos tercios de su producción debido a un mercado cambiante que busca nuevas alternativas.

La creciente urbanización y el aumento de la población están impulsando la demanda de soluciones de limpieza efectivas y convenientes, lo que hace que los detergentes sean un componente vital en los hogares modernos. La industria se enfrenta a desafíos significativos en términos de sostenibilidad ambiental, cambios en las preferencias del consumidor y la presión competitiva de grandes actores del mercado.

La innovación en la producción y formulación de detergentes, así como en la cadena de suministro, presenta una oportunidad importante para diferenciar los productos en un mercado potencial, pero también plantea desafíos en términos de sostenibilidad y eficacia. Además, las preocupaciones medioambientales están impulsando la demanda de detergentes para ropa ecológicamente responsables, lo que requiere que los fabricantes adapten sus procesos y formulaciones para cumplir con las normativas y expectativas cada vez más exigentes de los consumidores.

A pesar del crecimiento constante del mercado de detergentes líquidos en Nicaragua y la región, Aceitera El Real, una empresa reconocida por su liderazgo en el procesamiento y refinamiento de aceites vegetales en el Departamento de Chinandega, enfrenta un desafío significativo: la ausencia de una planta y un proceso de elaboración de detergente líquido. El diseño de una planta de producción de detergente líquido en la aceitera El Real en Chinandega se presenta como una solución estratégica para abordar



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

la creciente demanda del mercado y superar los desafíos operativos y medioambientales. Este proyecto no solo busca satisfacer las necesidades del mercado local, sino también contribuir al desarrollo económico de la región y ofrecer productos innovadores y sostenibles que sean competitivos en un mercado en constante evolución.

#### **1.4.- Justificación**

La creación de una planta para la elaboración de detergente líquido en la Aceitera Real se plantea por su relevancia social, económica y ambiental. Este proyecto busca generar empleo, impulsar la economía local y regional, así como proporcionar productos de limpieza accesibles y de calidad a los consumidores locales. Además, tiene el potencial de diversificar la economía local y reducir la dependencia de importaciones de detergentes líquidos.

Los principales beneficiarios de este proyecto incluyen a la comunidad local y a los potenciales empleados de la planta. Asimismo, los consumidores se beneficiarían al tener acceso a productos de limpieza a precios competitivos.

El estudio de pre factibilidad contribuirá al conocimiento en el campo de la ingeniería industrial y la gestión de proyectos, al abordar un caso específico sobre la viabilidad de establecer una planta de fabricación de detergentes líquidos en un contexto particular. Además, proporcionará una oportunidad para desarrollar metodologías de análisis y herramientas de recolección de datos específicas para evaluar los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales relacionados con el proyecto.

Este proyecto también tiene un impacto significativo en diversos grupos de interés, como autoridades locales, inversores potenciales, organizaciones ambientales y la comunidad en general. La consideración de los intereses y preocupaciones de estos grupos es esencial para el éxito y la aceptación del proyecto.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

La creación de una planta de detergente líquido en la Aceitera Real es una iniciativa que busca abordar necesidades del mercado, contribuir al desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la comunidad local.

## 1.5 Alcance y Limitaciones

### **Alcance:**

El alcance de este proyecto abarca la planificación y diseño de una planta de producción de detergente líquido en la aceitera El Real, ubicada en el departamento de Chinandega. Se centrará en aspectos relacionados con la infraestructura y equipamiento necesario para la fabricación del detergente. Además, se considerará el análisis del mercado local y nacional para identificar oportunidades y demandas específicas, así como la evaluación de prácticas sostenibles y eficientes en la producción de detergentes líquidos.

El proyecto también incluirá la investigación de materias primas y aditivos disponibles localmente para la fabricación del detergente, así como la evaluación de proveedores potenciales. Se considerará la innovación en el embalaje y presentación del detergente líquido para mejorar su atractivo en el mercado y cumplir con las expectativas del consumidor.

### **Limitaciones:**

Entre las limitaciones identificadas para este proyecto se encuentran:

1. **Competencia:** Existe una competencia considerable en el mercado de detergentes líquidos, con numerosas marcas y productos ya establecidos. Esta saturación del mercado puede dificultar la penetración y aceptación de un nuevo producto, incluso si ofrece ventajas competitivas.





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

2. **Desinformación del Consumidor:** El público puede estar mal informado sobre las características y beneficios de los detergentes líquidos, lo que puede influir en sus decisiones de compra. La falta de educación sobre las opciones disponibles y sus diferencias puede afectar la aceptación del producto en el mercado.
3. **Sustitutos de los Detergentes Líquidos:** Existen alternativas a los detergentes líquidos, como los detergentes en polvo, pastillas o cápsulas, así como métodos de lavado ecológicos. La presencia de estos sustitutos puede limitar la demanda de detergentes líquidos y afectar su participación en el mercado.



## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

### Teorías y conceptualizaciones asumidas (Marco conceptual e histórico)

#### 2.1.- Marco conceptual

**Un proyecto:** es, ni más ni menos, la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantos, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades humanas.

Búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantos, una necesidad humana o deseo. (Chain, Sapag Chain, & Sapag Puelma, PREPARACIÓN Y EVALUACION DE PROYECTOS, 2014)

#### **La evaluación de proyectos:**

La evaluación de proyectos pretende medir objetivamente ciertas variables resultantes del estudio del proyecto, las cuales permiten obtener diferentes indicadores financieros que finalmente sirven para evaluar la conveniencia económica de implementar el proyecto.

En este sentido, el objetivo de la evaluación no es la búsqueda de la precisión de los antecedentes económicos que dan origen a un resultado, sino más bien analizar y estimar con un cierto orden de magnitud un conjunto de variables que permitan juzgar la conveniencia de su implementación. (Chain, Sapag Chain, & Sapag Puelma, PREPARACIÓN Y EVALUACION DE PROYECTOS, 2014)

#### **Composición de los detergentes**

La formulación química de un detergente comprende numerosos compuestos que pueden clasificarse según tres categorías esenciales:



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- Tensioactivos
- Coadyuvantes o "builders"
- Otros: agentes blanqueantes, abrillantadores, etc. (Galvañ, 1996)

### **Tensioactivos**

El término surfactante o tensioactivo es una contracción del término “agente de actividad superficial”, con el que se designa a aquellas sustancias que son capaces de modificar las propiedades físicas (mecánicas, eléctricas, ópticas, etc.) de una superficie o de una interfaz, reduciendo la tensión superficial.

Desarrollado en 1950, el término surfactante ha sido universalmente aceptado para describir sustancias orgánicas con ciertas características en estructura y propiedades. Con mucha frecuencia se ha utilizado la palabra detergente en lugar de surfactante. Sin embargo, siguiendo su definición de sustancia capaz de lavar, el detergente puede contener además sustancias inorgánicas que favorecen su acción deterisiva. (Galvañ, 1996)

### **Coadyuvantes o Builders**

Estos compuestos son sustancias que se incorporan a la formulación de un detergente para mejorar o proteger su eficacia detergente del tensioactivo. Entre los más frecuentes se consideran los **polifosfatos, silicatos, carbonatos y citratos**.

El más utilizado es el **tripolifosfato sódico (TPP)**, cuya fórmula química es **Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>**. Se emplea tanto en los detergentes en polvo para el lavado de ropas como en los detergentes para lavavajillas automáticas.

Las principales funciones de estos compuestos relacionadas con el lavado son:

a) **Ablandar el agua de lavado** al secuestrar los iones calcio y magnésicos, y en menor grado los iones de hierro y manganeso, formando grandes iones solubles

16



en agua. De esta manera los iones  $Ca^{2+}$  y  $Mg^{2+}$  metálicos no pueden interferir con la acción del tensioactivo.

b) Actuar como emulsionante de la grasa y como dispersante de las partículas sólidas de la suciedad, impidiendo su rede posición.

c) Debido a que sufren una reacción de hidrólisis con el agua de lavar permiten el mantenimiento de una alcalinidad idónea en el baño de lavado necesaria para una eliminación efectiva de la suciedad.

d) Ejercer una acción sinérgica con los tensioactivos, mejorando notablemente el efecto del lavado.

Los coadyuvantes con polifosfatos son motivo de polémica ya que tanto ellos como los productos resultantes de su hidrólisis contienen obviamente fósforo, que se halla implicado en el proceso de la eutrofización de lagos y embalses. A pesar del hecho de que existen muchos conflictos entre las opiniones de los científicos y de que no hay pruebas de que la eliminación de los fosfatos de los detergentes ayude al problema de la eutrofización, se están utilizando otros compuestos como sustitutos de los fosfatos como son el carbonato sódico, silicatos, citratos, zeolitas, nitriloacetato sódico, etc.

No obstante, no se conocen los efectos que puede tener a largo plazo la introducción de grandes cantidades de estas sustancias en el medio ambiente, dándose el caso de que algunos de estos productos han sido prohibidos en algunos países. Por otro lado los fosfatos presentan una serie de ventajas como son su seguridad e inocuidad, tanto frente a la piel humana como frente a las fibras, colorantes y estructura interna de la maquina de lavado, además se pueden eliminar satisfactoriamente en las plantas depuradoras, no interfieren con otros procedimientos de tratamiento de residuos, y su estructura química y sus



reacciones son bien conocidas y han sido investigadas y documentadas durante muchos años. (Galvañ, 1996)

### **Aditivos**

Un aditivo es un componente complementario de un detergente que aporta propiedades ajenas a la acción detergente. Dentro de esta categoría se encuentran los blanqueantes fluorescentes, que son compuestos orgánicos complejos y que tienen la propiedad de absorber radiaciones ultravioletas invisibles, parte de cuya energía la emiten luego en forma de radiaciones de color azul. De esta forma se incrementa la luz visible reflejada por los tejidos, aumentando su brillo y su grado de blanco. También se consideran como aditivos: los agentes inhibidores de la corrosión, como por ejemplo los silicatos sódicos que a baja concentración, forman una película sobre las superficies metálicas protegiéndolas contra la corrosión; los agentes antirredeposición, muy importantes en los detergentes para ropa, pues impiden que las suciedades separadas de los tejidos durante el lavado vuelvan a depositarse sobre los mismos. El compuesto más usado para este fin es la carboximetilcelulosa. Por último también son considerados como aditivos los perfumes, colorantes, suavizantes y agentes para control de espuma.

Además de los tensioactivos, coadyuvantes y aditivos, los detergentes suelen llevar también en su formulación auxiliares de presentación o carga, compuestos minerales u orgánicos, que sirven para proporcionar al producto acabado un determinado aspecto, y conseguir que la concentración de uso sea la adecuada. Entre los más frecuentes, suelen utilizarse el sulfato sódico y el agua. (Galvañ, 1996)

### **Clasificación y propiedades de los tensioactivos**

Existen cuatro grandes grupos de agentes tensioactivos: aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotericos.



## **Clasificación de los tensioactivos:**

### **1. Aniónicos:**

- Jabones
- Alquilbenceno sulfonatos lineales
- Parafin sulfonatos
- Alfa Olefin sulfonatos
- Dialquil sulfosuccinatos
- Alquil sulfonatos
- Alquil polietil sulfatos
- Otros

### **2. Catiónicos:**

- Aminas grasa y sales
- Sales de amonio cuaternarias
- Aminas grasas polietoxiladas
- Otros

### **3. No iónicos:**

- Alquil fenoles polietoxilados
- Alcoholes grasos polietoxilados
- Ácidos grasos polietoxilados
- Alcanolaminas o condensados



#### 4. Anfotéricos:

- Incluye una variedad de compuestos con propiedades anfifílica

Los tensioactivos aniónicos comprenden a aquellos que poseen uno o varios grupos funcionales que se ionizan en disolución acuosa originando iones orgánicos con carga negativa y responsables de la actividad superficial. Son los más usados en composiciones detergentes en polvo, así como en productos líquidos para el lavado de ropa.

Dentro de esta categoría se pueden distinguir distintos tipos cuyas características generales se citan a continuación.

- 1) Sales sódicas de ácidos grasos lineales (jabones): Poseen un resto hidrófobo alquílico y un grupo polar carboxílico. Son de fácil preparación por neutralización de ácidos grasos o por saponificación de acilglicerolos, y poseen excelentes propiedades para su uso como jabones de tocador o como aditivos en composiciones detergentes. Presentan la gran desventaja de su gran inestabilidad en aguas duras y en disoluciones a pH ácido, así como su gran insolubilidad en presencia de electrólitos.
- 2) Alquilbenceno Sulfonato Lineales (LAS): Dentro de su grupo después de los jabones son los más utilizados, debido a sus excelentes propiedades deterativas y su bajo coste. Se obtienen por reacción del correspondiente alquilbenceno con ácido sulfúrico o trióxido de azufre, para dar el ácido sulfónico, el cual es neutralizado dando la sal deseada, normalmente sal de sodio.
- 3) Parafin sulfonatos: Debido a que las parafinas son relativamente inertes al ácido sulfúrico han de obtenerse por sulfo-oxidación catalítica de las mismas. Son productos impuros con gran cantidad de parafinas no sulfonadas. Son muy



solubles en agua y fácilmente biodegradables a baja temperatura y se utilizan en la industria de curtidos.

- 4) Alfa-Olefin sulfonatos: Se obtienen por reacción del trióxido de azufre con alfa-olefinas lineales. Su aplicación principal radica en detergentes líquidos para lavado a mano de vajillas, formulaciones cosméticas y detergentes líquidos para tocador.
- 5) Dialquil sulfosuccinatos: Se utilizan como agentes humectantes en la industria de pinturas, tintes textiles y de aplicación agrícola, presentan la gran ventaja de que pueden producirse totalmente libres de electrólitos, por lo que resultan muy adecuadas para productos que han de ser disueltos en medios orgánicos.
- 6) Alquil sulfatos: Se utilizan por sus excelentes propiedades detergentes a baja temperatura y como retardadores en tinturas, en emulsiones cosméticas y en la industria de la alimentación. Su gran ventaja radica en su facilidad de fabricación, así como en sus excelentes propiedades espumantes.
- 7) Alquil poliéter sulfatos: Son más solubles que los anteriores y más resistentes a la acción de electrólitos. Poseen un poder espumante resistentes al agua dura y a la suciedad tipo protico; son capaces de dar disoluciones de alta viscosidad, lo que supone una gran ventaja para su aplicación en formulaciones de champús.

Respecto a las propiedades generales de los tensioactivos son importantes las siguientes:

- 1) Son compuestos anfifílicos: Contienen en su molécula a la vez uno o varios grupos polares y uno o varios grupos no polares, generalmente una cadena hidrocarbonada soluble en disolventes orgánicos y un grupo iónico soluble en agua. Debido a esta





estructura, cuando se pone en contacto una cantidad muy pequeña de tensioactivo con el agua, aparecen dos tendencias opuestas, por una parte el grupo hidrófilo del tensioactivo tiende a situarse en el interior del medio acuoso, y por otra las moléculas de agua tienden a expulsar del medio acuoso las cadenas hidrófobas de las moléculas e iones anfifílicos. El estado de equilibrio se alcanza cuando las moléculas o iones de tensioactivo se distribuyen entre el interior de la disolución y la interface con el aire. En esta, se absorben las moléculas o iones de tensioactivo, de forma que los grupos hidrófilos puedan estar convenientemente hidratados y las cadenas hidrófobas están libres del contacto del medio acuoso.

2) Humectabilidad: El mojado constituye un mecanismo fundamental que interviene más o menos en la mayor parte de las aplicaciones de los agentes tensioactivos. El mejoramiento del poder de mojado de un líquido por los agentes tensioactivos es una característica que depende esencialmente de las propiedades superficiales.

3) Espumación: Las espumas se pueden definir como un conjunto de celdas gaseosas, separadas por láminas delgadas de líquido, formado por la superposición de burbujas originadas por una dispersión de un gas en un líquido. La formación de espuma es igualmente otro de los efectos que dependen de las propiedades superficiales de las disoluciones de los agentes tensioactivos, aunque el fenómeno no es simplemente función de la tensión superficial. No existe todavía una explicación satisfactoria para explicar todos los fenómenos relativos a las espumas, pero se admite generalmente que el fenómeno se debe a la tendencia que tiene una burbuja de aire, introducida en una disolución de agente tensioactivo, para rodearse inmediatamente de una capa monomolecular, cuando la burbuja rompe la superficie, consigue formar una película superficial monomolecular y de esta forma se encuentra compuesta de una lámina formada por dos capas monomoleculares de agentes tensioactivos, separadas por una película de agua.



4) Formación de miscelas: Cuando un compuesto anfifílico está en disolución acuosa, para evitar el contacto desfavorable entre la parte hidrófoba y el disolvente, además de adsorberse en la interfase con el grupo hidrófilo localizado en la disolución y el resto hidrófobo alejado de ella, existe otra alternativa: la de asociarse moléculas anfifílicas formando agregados moleculares, iónicos o mixtos, llamados miscelas, que se forman por encima de una cierta concentración, concentración crítica miscelar (CMC), que se define como el pequeño margen de concentraciones por debajo del cual virtualmente no existen miscelas y por encima del mismo las moléculas e iones anfifílicos se asocian en forma miscelar. (Galvañ, 1996)

## **2.2.- Marco Historico**

Los detergentes son productos importantes en nuestra vida cotidiana destinados para suplir una de las necesidades básicas del ser humano, el lavado y cuidado de las prendas de vestir, a su vez, representa una de las principales fuentes económicas en el mundo, por ser un producto muy consumido. La precaria situación de la saturación de las aguas por múltiples componentes de estos hace la necesidad de que los procesos de producción de detergentes biodegradables sean más factibles y eficaces, para la sustentabilidad ambiental y accesibilidad económica para el público.

La primera referencia existente de un agente limpiador fabricado por el hombre destinado para el lavado de ropa en conjunto de su método de fabricación donde se especificaba las cantidades necesarias de agua, aceite y cenizas de madera, proviene de la cultura sumeria en el año 2500 a.C. Entre los años 1500 a.C y 200 d.C se comienzan a añadir sustancias que agregan mayor poder limpiador y curativo, como las grasas animales, aceites esenciales y cenizas de troma, más tarde, los árabes introducen el primer agente cáustico, revolucionando la efectividad de lavado y limpieza en general. El descubrimiento de la industrialización de la obtención del carbonato de sodio que data del siglo XIX, se explica en el diagrama de la figura 1, por el médico francés Nicolás LeBlanc, a pesar de impulsar industrias como las de papel, textil, vidrio y jabón, la



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

reacción del ácido clorhídrico y el sulfato de calcio, ambos subproductos del proceso, dando a cabo sulfuro de hidrógeno, compuesto altamente contaminante para la atmósfera trajo quejas de la población, en el año 1863, las emisiones de ácido clorhídrico debían ser menor o igual a un 5% para poder llevar a cabo dicho proceso.

Descripción de la obtención de carbonato de sodio por Nicolas Leblanc. Más tarde, en 1861, Ernest Solvay químico industrial belga continúa con las investigaciones inconclusas de Schloesing acerca de la producción industrial del carbonato de sodio, mejorando el proceso de LeBlanc añadiendo amoníaco y dióxido carbono, ambos en estado gaseoso a una solución de cloruro de sodio, hace este proceso más sustentable ambientalmente por el reaprovechamiento de sustancias que en el proceso de LeBlanc figura como productos secundarios vertidos directamente a las aguas.

Durante el siglo XX la industria de detergentes es revolucionada por el descubrimiento de coadyuvantes, la alquilación y sulfonación del naftaleno de la cual se obtiene una sustancia de alto poder espumante, sin embargo, cuando se introducen los alcoholes grasos es donde se obtienen lo que hoy día conocemos como tensoactivos, alquilbencenosulfonatos, no obstante, debido a una cadena terciaria presente en dicho compuesto, la biodegradación era bastante lenta, países con leyes ambientales estrictas destinaron fondos para la investigación de fuentes tensoactivas biodegradables como son LAS, sulfonato alquilbenceno lineal.

El salto que promueve radicalmente el desuso de los alquilbencenosulfonatos ramificados, es la aparición de espuma en las salidas de los alcantarillados, en las plantas de agua de tratamiento residuales y cuando se informa una fatalidad de un individuo que cae en una planta de tratamiento y muere asfixiado por los gases emitidos de la espuma, a raíz de esto países europeos prohíben el uso de este tipo de sustancias, siguiendo Estados Unidos sus pasos luego de reportarse una carga de 170 millones de



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

kg de sustancias contaminantes y no degradables, donde un porcentaje representable pertenecía a la industria de detergentes.

La percepción inicial que se tiene de un detergente biodegradable es que basta con incluir compuestos como LAS en la formulación de estos para que sean considerados biodegradables, sin embargo, existen otras sustancias que pueden aportar a la rapidez de la degradación, tales como, aceites esenciales de coco, ácido cítrico, ácido láctico, celulosa, son algunos de los ejemplos.

(Rosario & Rodriguez, Reformulación, diseño y factibilidad de una planta piloto de detergentes líquidos , 2020)

### 2.3.- Marco legal

Marco legal de la Investigación			
Nombre de la Ley	Objetivo	Artículo	Aplicación
<b>Norma ISO 9001</b>	Establecer un sistema de gestión de calidad para asegurar la satisfacción del cliente y la mejora continua de la empresa.		
<b>REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 71.03.37:07</b>	establece requisitos para la elaboración, registro e inscripción sanitaria de productos higiénicos como el detergente líquido. El reglamento define los términos y condiciones para la producción, comercialización y etiquetado de estos productos. El objetivo del reglamento es proteger la salud de los consumidores y	<b>Artículo 1</b>  <b>Artículo 3</b>  <b>Artículo 4</b>  <b>Artículo 5</b>  <b>Artículo 6</b>	Este artículo define los términos y conceptos clave que se utilizan en el reglamento  Requisitos generales a cumplir  Impone requisitos específicos para detergentes líquidos  Disposicion y caracterisitcas en el etiquetado  Detalla el Registro e inscripción sanitaria



	garantizar la calidad y seguridad de los productos higiénicos. También proporciona las condiciones bajo las cuales se otorgará el registro e inscripción sanitaria a los productos higiénicos	<b>Artículo 7</b>	Medidas que se tomarán para controlar y vigilar el cumplimiento del reglamento
<b>Ley No. 842 Ley de Protección al Consumidor</b>	Cuida los derechos de los consumidores a la información, la seguridad y la calidad de los productos y servicios. La ley establece que los consumidores tienen derecho a recibir información clara y veraz sobre los productos y servicios que compran, a que estos productos y servicios sean seguros y a que sean de buena calidad. La ley también establece que las empresas deben responder a las quejas y reclamos de los consumidores de manera oportuna y eficaz.	<b>Artículo 8</b>  <b>Artículo 9</b>  <b>Artículo 10</b>	Brindar información clara y veraz sobre sus productos, incluyendo su composición, uso y riesgos  Asegurar la seguridad de sus productos  Garantizar la calidad de sus productos. * Responder a las quejas y reclamos de los consumidores
<b>Ley No. 698 Ley de Medio Ambiente</b>	Proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación. La ley establece que las empresas deben prevenir la contaminación del aire, el agua y el suelo,	<b>Artículo 5</b>  <b>Artículo 6</b>	Define la contaminación ambiental y establece medidas para prevenirla  Establece la creación y protección de áreas protegidas para conservar la



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

	<p>proteger los recursos naturales y minimizar el impacto ambiental de su actividad. La ley también establece que las empresas deben realizar una evaluación de impacto ambiental antes de iniciar cualquier proyecto que pueda tener un impacto negativo en el medio ambiente, y adoptar medidas para prevenir la contaminación del aire, el agua y el suelo.</p>	<p><b>Artículo 7</b></p>	<p>biodiversidad y los recursos naturales</p> <p>Promueve el uso sostenible de los recursos naturales como el agua, el suelo y los bosques</p>
--	--	--------------------------	--

Tabla 1. Marco Legal



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## **2.4.- Marco contextual, institucional**

### **2.4.1 Marco Contextual**

Aceitera Real es una empresa en crecimiento que ha logrado un reconocimiento significativo en el mercado. Con una trayectoria sólida y una base de clientes fieles, la compañía está bien posicionada para expandir su portafolio de productos. En este contexto, Aceitera Real ha identificado una oportunidad prometedora en el sector de productos de limpieza, específicamente con el lanzamiento de un detergente líquido.

#### **Situación Actual de Aceitera Real**

Aceitera Real ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, gracias a su enfoque en la calidad y la satisfacción del cliente. La empresa ha establecido una marca confiable y respetada en el mercado, lo que le ha permitido diversificar sus líneas de productos y explorar nuevas oportunidades de negocio. El reconocimiento de la marca y la lealtad de los clientes son activos valiosos que Aceitera Real puede capitalizar para introducir nuevos productos con éxito.

#### **Potencial del Mercado de Detergente Líquido**

El mercado de detergentes líquidos presenta una gran potencialidad, dado el incremento constante en la demanda de productos de limpieza eficientes y de alta calidad. Con un aumento en la conciencia sobre la higiene y la limpieza en los hogares y negocios, el detergente líquido se ha convertido en un producto esencial en la vida cotidiana de los consumidores. Este producto ofrece varias ventajas, como su facilidad de uso y su eficacia en diversas condiciones de lavado, lo que lo hace atractivo tanto para usuarios domésticos como industriales.

#### **Oportunidades para Aceitera Real**

Aprovechando su posicionamiento de marca y su infraestructura establecida, Aceitera Real puede ingresar al mercado de detergentes líquidos con una ventaja competitiva



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

significativa. La empresa puede utilizar su red de distribución existente para asegurar una amplia disponibilidad del nuevo producto, así como su capacidad de producción para mantener la calidad y satisfacer la demanda del mercado. Además, la fidelidad de los clientes actuales a la marca Aceitera Real puede facilitar la aceptación inicial del detergente líquido.

### **Estrategia de Crecimiento**

La estrategia de crecimiento de Aceitera Real se centra en la innovación y la diversificación de productos. El lanzamiento del detergente líquido no solo complementa su cartera actual, sino que también abre nuevas vías de ingresos y oportunidades para captar una mayor cuota de mercado. Aceitera Real planea implementar campañas de marketing dirigidas y aprovechar su reputación para destacar las características únicas y los beneficios de su detergente líquido.

#### **2.4.2 Aceitera el Real**



*Figura 1 Logo Aceitera El Real*

Aceitera El Real es una empresa líder en Nicaragua en el procesamiento y refinamiento de aceites vegetales, con una trayectoria de crecimiento y compromiso con la calidad y la sostenibilidad. Su estructura institucional se fundamenta en los siguientes elementos:

29





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

**Historia y Desarrollo:** Desde su fundación en el año 2000 por un grupo de inversionistas nicaragüenses, Aceitera El Real ha experimentado un crecimiento significativo. Inició operaciones con 37 colaboradores, centrándose en la producción de aceite y harina de maní. Con el tiempo, ha expandido sus operaciones, adquiriendo nuevas plantas y diversificando su oferta de productos.

**Misión y Valores:** La empresa se rige por una misión clara: ser una organización dedicada a la producción y comercialización de aceites y grasas vegetales, sus derivados y alimentos para consumo animal, garantizando la satisfacción de sus clientes. Sus valores, como la integridad, pasión por lo que hacen, proactividad, efectividad, respeto a las personas y espíritu de equipo, son fundamentales en todas sus acciones y decisiones.

**Responsabilidad Social y Ambiental:** Aceitera El Real tiene un fuerte compromiso con la comunidad y el medio ambiente de Nicaragua. Contribuye en obras benéficas, apoya a comedores infantiles, escuelas y hogares de ancianos, promueve la participación en jornadas de limpieza y reforestación, e invierte en una planta industrial generadora de energía renovable. Además, cuenta con políticas corporativas que benefician a su personal, como programas de educación para adultos y facilitación de becas para estudios técnicos y universitarios.

**Crecimiento y Expansión:** A lo largo de los años, Aceitera El Real ha experimentado un crecimiento significativo. Desde su fundación en 2000, ha ampliado su capacidad instalada y diversificado su oferta de productos. Ha adquirido plantas de refinado, manteca y jabón, aumentando su capacidad de extracción y envasado. Además, ha diversificado sus mercados de exportación, llegando a Europa, Asia, el Caribe, Norteamérica y Centroamérica.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

**Centro de Distribución:** En 2018, Aceitera El Real trasladó su centro de distribución a Managua, consolidando su presencia y fortaleciendo su capacidad logística para atender a todo el territorio nacional.

Aceitera El Real se caracteriza por su compromiso con la calidad, la sostenibilidad y el desarrollo de la comunidad, así como por su continuo crecimiento y expansión en el mercado nacional e internacional.

(Real, 2019)

## 2.4.2 Universidad de Ciencias Comerciales UCC



Figura 2 UCC

### Misión, Visión, Valores, Objetivos

#### Misión

Formar profesionales integrales, éticos, con visión humanística, competitivos, emprendedores y con liderazgo, comprometidos con el desarrollo del país.

#### Visión

Ser reconocida como la Universidad con los más altos estándares de calidad de formación profesional, a fin de responder a las necesidades de la sociedad y al compromiso social de su proyecto educativo.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Valores

Liderazgo; Ética Profesional; Creatividad; Calidad.

Una institución con una destacada trayectoria de 58 años en el ámbito educativo. Fundada originalmente como el Instituto de Ciencias Comerciales por Carlos Narvéez Moreira, la UCC ha experimentado transformaciones significativas, evolucionando de un centro de técnica en Contabilidad y Finanzas a una Universidad reconocida.

Desde su cambio de categoría a Universidad en 1997, la UCC ha alcanzado logros significativos en el campo educativo, incluyendo la introducción de nuevas carreras y la obtención de acreditaciones. La creación de facultades y la acreditación por la Asociación de Universidades Privadas de Centro América (AUPRICA) destacan el prestigio de la institución, así como el reconocimiento como la mejor universidad privada del país según un estudio del BID.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Enfoque en Investigación

La UCC se distingue en el ámbito de la investigación, estableciendo protocolos claros para la estructura y desarrollo de proyectos de investigación. Este enfoque permite un ambiente académico propicio para la generación de conocimientos y la innovación.

### 2.4.3 Ministerio del Ambiente y los Recursos Ambientales



Figura 3 MARENA

#### Mision

Normar y regular la conservación y el uso racional de los recursos naturales y la protección de la Madre Tierra; mediante la formación de valores de identidad y conciencia desde la Persona, la Familia y la Comunidad, en alianzas estratégicas con los Gabinetes de Familia, Comunidad y Vida, Gabinetes de Gobiernos Locales y Territoriales, Juventud y Sector Privado para avanzar en el bienestar de las familias, restituyendo el derecho humano a un ambiente saludable.

#### Visión

Realizar la normación y regulación de los recursos naturales y de la calidad ambiental, con eficacia y eficiencia, previniendo y controlando la contaminación ambiental por obras, proyectos y actividades, contribuyendo a la protección de la Madre Tierra, la adaptación



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

al cambio climático, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, los bosques, los suelos y el agua.

## **¿Quiénes Son?**

Somos un Ministerio del Estado que en el ámbito de su competencia es el órgano delegado del Poder Ejecutivo que cumple sus funciones principales de normar, regular la calidad ambiental, formular, proponer y dirigir políticas nacionales del ambiente en coordinación con Ministerios sectoriales respectivos en el uso sostenible de los recursos naturales, administrar el Sistema de Evaluación Ambiental garantizando la incorporación de análisis en los planes y programas de desarrollo municipal y sectorial, controlar las actividades contaminantes y supervisar el registro nacional de sustancias físico químicas que afecten o dañen el medio ambiente, administrar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país con sus respectivas Zonas de Amortiguamiento, supervisar el cumplimiento de los convenios y compromisos internacionales del país en el área ambiental, coordinar el apoyo en la prevención y control de desastres, emergencias y contingencias ambientales y en la prevención de faltas y delitos contra el medio ambiente, formular y proponer contenidos en los programas de educación ambiental en armonía con la Madre Tierra.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) es una institución fundamental para cualquier proyecto industrial en Nicaragua. Su función reguladora y su compromiso con la sostenibilidad ambiental hacen de MARENA una entidad clave en el marco institucional para el diseño y operación de una planta de detergente líquido.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) es crucial para asegurar que el diseño y la operación de una planta de detergente líquido cumplan con las normativas ambientales y se realicen de manera sostenible. Su papel en la regulación y supervisión ambiental garantiza que el proyecto no solo sea viable desde el punto de vista económico, sino también responsable y respetuoso con el medio ambiente.



## CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1.- Tipo de ESTUDIO y Proyecto

#### 3.1.1-Según la procedencia del capital, según el sector, según el ámbito o perfil profesional, según su orientación o según su área de influencia.

El proyecto de producción de detergente líquido en la aceitera El Real, Chinandega, se clasifica como privado al ser financiado por capital propio o de inversores privados. Se enmarca en el sector industrial por la producción de un bien de consumo, requiriendo la instalación de una planta con los equipos y la maquinaria adecuada.

Desde el ámbito profesional, se considera un proyecto de ingeniería por la aplicación de conocimientos para el diseño de la planta, la selección de equipos y la elaboración del proceso productivo. A su vez, puede ser un proyecto tecnológico si se implementan tecnologías innovadoras como automatización o energías renovables.

En cuanto a su orientación, se define como proyecto de producción por enfocarse en la elaboración de detergente para su venta. A su vez, si se busca innovar en el proceso productivo, como, por ejemplo, utilizando nuevas materias primas o creando un nuevo tipo de detergente, se consideraría también un proyecto de innovación.

Respecto a su área de influencia, se clasifica como local al desarrollarse en Chinandega, impactando principalmente en la economía local. Sin embargo, también puede tener un impacto nacional cuando se extienda a toda Nicaragua.

### 3.2.- Métodos de estudio y unidades de análisis

Para recopilar datos relevantes para el diseño de la planta de producción de detergente líquido en aceitera El Real, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos. En primer lugar, se llevó a cabo una encuesta entre los consumidores potenciales del mercado local



**“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”**

para determinar la demanda de detergentes líquidos. Esta encuesta abordó las preferencias de los consumidores, sus hábitos de compra y los niveles de consumo esperados.

Además, se realizaron exhaustivas búsquedas en línea para recopilar información sobre la oferta actual de detergentes líquidos en el mercado. Estas búsquedas en la web también incluyeron la obtención de cotizaciones de precios de diversos proveedores de materias primas, equipos y servicios relacionados con la producción de detergentes líquidos.

Otra técnica utilizada fue solicitar cotizaciones a varios proveedores para determinar los costos asociados con la adquisición de materias primas, equipos de producción, instalaciones y servicios logísticos necesarios para la operación de la planta. Estas cotizaciones proporcionaron una base sólida para estimar los costos de inversión y operativos del proyecto.

Finalmente, se llevaron a cabo estudios de rentabilidad detallados para evaluar la viabilidad económica del proyecto. Esto incluyó el cálculo de indicadores financieros clave como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que proporcionan información sobre la rentabilidad del proyecto en función de los costos y los ingresos proyectados.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### 3.3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<b>Técnicas de Investigación Cuantitativas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Instrumento de Recolección de Datos</b>	<b>Herramientas o Recursos Materiales</b>
Encuestas	Primaria	Cuestionario estructurado a trabajadores de la aceitera El Real sobre: * Conocimiento del proceso actual de producción de aceite. * Percepción sobre la necesidad de un nuevo proceso de producción de detergente líquido. * Expectativas sobre el nuevo proceso.	Microsoft Word y el programa estadístico SPSS para cuantificar los resultados
Análisis de datos de mercado	Secundaria	Recopilación y análisis de datos sobre: * Demanda de detergente líquido en Chinandega. * Competencia en el mercado de detergentes líquidos. * Tendencias del mercado de detergentes líquidos.	Software de análisis de datos (SPSS y Excel), Computadoras, Internet
Análisis de la competencia	Secundaria	Recopilación y análisis de información sobre: * Los principales competidores en el mercado de detergentes líquidos. * Sus estrategias de producción y marketing. * Sus fortalezas y debilidades.	Fichas de análisis de la competencia, Software de análisis de datos (SPSS y paquete office), Computadoras, Internet
Presupuesto	Primaria	Técnica utilizada en investigación y gestión para estimar y asignar recursos necesarios para llevar a cabo actividades específicas	Uso del paquete office meramente de Microsoft Excel

Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos





### 3.4.- Confiabilidad y validez de los instrumentos

#### 3.4.1 Confiabilidad del Instrumento

##### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

##### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,749	12

Figura 4 Resultado Alpha de Cronbach

La confiabilidad del método utilizado se evaluó mediante un pilotaje que incluyó la participación de 15 individuos. Durante este proceso, se administró la encuesta tanto en formato físico como a través de Google Forms. Posteriormente, los datos recopilados fueron procesados utilizando el programa SPSS. El análisis reveló un coeficiente alfa de Cronbach de 0.749, lo que indica una consistencia interna satisfactoria de las respuestas obtenidas. Este resultado confiable proporciona una base sólida para continuar con el estudio y utilizar los datos recopilados para análisis posteriores.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### 3.4.2 Validez del Instrumento

Mientras La validez del instrumento de recolección de datos utilizado en el estudio se basará en la revisión y validación por parte de un experto.

#### Datos generales

Nombres y apellidos del experto	Ing. Deyling Vega
Grado académico	Ingeniera Industrial
Institución donde labora	UCC

### INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Tabla 3 Validacion por experto

CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente (1-10)	Regular (10-13)	Bueno (14-16)	Muy bueno (17-18)	Excelente (19-20)
	1	2	3	4	5
<b>1. Claridad</b>	Está formulado con lenguaje apropiado				18
<b>2. Objetividad</b>	Está expresado en conductas observables			16	
<b>3. Actualidad</b>	Adecuado al avance de la investigación			17	
<b>4. Organización</b>	Existe un constructo lógico en los ítems				17
<b>5. Suficiencia</b>	Valora las dimensiones en cantidad y calidad				18
<b>6. Intencionalidad</b>	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados				
<b>7. Consistencia</b>	Utiliza suficientes referentes bibliográficos			14	



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

<b>8. Coherencia</b>	Entre hipótesis, dimensiones e indicadores				17
<b>9. Metodología</b>	Cumple con los lineamientos metodológicos				19
<b>10. Pertinencia</b>	Es asertivo y funcional para la ciencia		13		

**Subtotal:** 16.6

**Total:** 17.4

**Resultado:** Aceptable

#### **Interpretación de la validación:**

Valoración Cuantitativa (Total/20)

**Valoración**

17.4/20

**Cualitativa**

Aceptable

Leyenda:

0-13 Improcedente

14-16 Aceptable con recomendación

17-20 Aceptable

Lugar y fecha

Firma:



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

En el éxito o fracaso de un proyecto influyen múltiples factores. En general se puede señalar que, si el bien ofrecido o el servicio es rechazado por la comunidad, eso significa que la asignación de recursos adoleció de los defectos de diagnóstico o de análisis que lo hicieron inadecuado para las expectativas de satisfacción de las necesidades del conglomerado humano. (Chain, Preparación y evaluación de proyectos, 2008)

### 4.1.1-Macro y Micro localización



Figura 5 Localización de Aceitera El Real

Fuente: Elaboración de los autores

**Aceitera El Real se encuentra ubicada en el kilómetro 133 de la carretera a Corinto, en el municipio de Chinandega, Nicaragua.**

**Coordenadas GPS:**

- Latitud: 13.043244
- Longitud: -87.144822



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

#### **4.1.2- Caracterización del Entorno (natural o construido)**

**La planta** se encuentra en una zona industrial, a poca distancia de la ciudad de Chinandega. La zona cuenta con buena infraestructura vial y acceso a servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y telecomunicaciones.

#### **4.1.3- Aspectos socioeconómicos / Aspecto económico: actividad de la empresa**

Actividades económicas

Aceitera El Real se posiciona como una empresa líder en la producción y comercialización de aceites y sus derivados, no solo en Nicaragua, donde ostenta el liderazgo en el procesamiento y refinamiento de aceites vegetales, sino también en el mercado internacional, exportando a más de 10 países.

Su servicio de distribución se caracteriza por su amplia cobertura nacional, llegando a todo tipo de puntos de venta, desde pulperías hasta supermercados, con una frecuencia de visita semanal y una atención personalizada. Además, la empresa se preocupa por la capacitación de su equipo en técnicas de servicio al cliente y la implementación de las mejores prácticas de la industria.

En cuanto a la tecnología, Aceitera El Real se destaca por su uso de sistemas avanzados para pedidos, facturación, ventas automatizadas, reportes en tiempo real y georreferenciación de vehículos, lo que le permite optimizar sus procesos y brindar un servicio eficiente a sus clientes.

Su moderna flota de más de 40 vehículos asegura la disponibilidad de sus productos en todo el territorio nacional.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

La empresa ofrece una amplia variedad de aceites de origen vegetal y productos derivados para su uso en hogares, negocios e industrias, trabajando también con marcas aliadas que confían en su excelencia para distribuir sus productos en Nicaragua.

El valor agregado de Aceitera El Real se refleja en la gestión de merchandising y el impulso de productos en los puntos de venta, lo que garantiza una mayor visibilidad de sus productos en el mercado.

En definitiva, Aceitera El Real se distingue por su liderazgo, su amplia cobertura nacional, su uso de tecnología de punta, su amplia gama de productos y su enfoque en el valor agregado, consolidándose como una empresa referente en la industria de aceites y sus derivados.

#### 1. **Actividades Primarias:**

- Refinamiento de aceites y grasas comestibles de origen vegetal.
- Extracción y procesamiento de materias primas para la elaboración de productos derivados.

#### 2. **Actividades Secundarias:**

- Elaboración y distribución de productos de consumo masivo.
- Comercialización de productos en el mercado nacional e internacional.

3. **Actividades Industriales o de Manufactura:** La empresa se dedica al refinamiento de aceites y grasas comestibles de origen vegetal, así como a la elaboración y distribución de productos de consumo masivo.

#### 1. - **Riesgo Ambiental:**

- Contaminación del suelo, agua y aire debido a los procesos industriales de producción.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- Impacto negativo en los ecosistemas circundantes debido a la gestión inadecuada de residuos y desechos.
- Posible agotamiento de recursos naturales como el agua en el proceso de producción.

Figura 6 Riesgo ambiental Fuente Elaboración de autores

Componentes Ambientales	Impactos ambientales	Método de mitigación
Calidad del aire	Emisiones atmosféricas de la planta	Utilización de filtros y control de emisiones
Agua	Descargas de efluentes industriales	Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales
Suelos y sedimentos	Generación de residuos sólidos y químicos	Adopción de prácticas de gestión de residuos y reciclaje
Biodiversidad	Impacto sobre la flora y la fauna local	Establecer zonas de amortiguamiento y programas de conservación
Ruidos y vibraciones	Generación de ruido durante las operaciones	Uso de barreras acústicas y horarios controlados

Fuente Elaboración de autores



## 2. Riesgo Económico:

- Fluctuaciones en los precios de las materias primas utilizadas en la fabricación del detergente líquido.
- Cambios en las tasas de cambio que puedan afectar los costos de importación o exportación de productos.
- Competencia en el mercado nacional e internacional que pueda afectar la participación y rentabilidad del proyecto.

## 3. Riesgo Social:

- Rechazo por parte de la comunidad local debido a posibles impactos negativos en la calidad de vida, la salud o el bienestar social.
- Conflictos con grupos de interés, como organizaciones ambientales o comunidades indígenas, que puedan oponerse al proyecto por consideraciones sociales o ambientales.

## 4. Riesgo Laboral:

- Accidentes laborales debido a la operación de maquinaria pesada y procesos industriales.
- Exposición a sustancias químicas peligrosas durante la manipulación de materias primas y productos químicos.

Conflictos laborales relacionados con condiciones laborales, salarios o beneficios, que podrían afectar la productividad y la estabilidad laboral





## CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERIA

Estudio de ingeniería del proyecto: determina la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. (Chain, PREPARACIÓN Y EVALUACION DE PROYECTOS, 2014)

### CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA

**En este capítulo se presentarán los estudios de ingeniería realizados para el proyecto de diseño de una planta productora de detergente líquido.**

#### 5.1 Estudio de mercado

La investigación de mercado es la identificación, recopilación, análisis y difusión de la información de manera sistemática y objetiva, con el propósito de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la identificación y solución de problemas y oportunidades de mercadotecnia. (Malhotra Naresh , 1997)

##### 5.1.1 Búsqueda de información en la web referente a la oferta:

Una oferta implica más que contar con los recursos y la tecnología para producir algo. Los recursos y la tecnología son las restricciones que limitan las posibilidades. Es factible producir muchas cosas útiles, pero no se producen a menos que ello sea rentable. La oferta refleja una decisión respecto de cuáles artículos son tecnológicamente factibles de producir (PARKIN, 2018)

- **Objetivo:** Recopilar información sobre la oferta actual de detergentes líquidos en el mercado.
- **Información a recopilar:**
  - Tipos de detergentes líquidos consumidos
  - Precios



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Se realizó una búsqueda exhaustiva en la web utilizando diferentes palabras clave como "detergente líquido", "marcas de detergente", "mercado de detergentes", etc. Se consultaron sitios web de empresas, asociaciones de la industria, revistas especializadas y portales de noticias.

### Precios de Detergentes Líquidos en Nicaragua

Tabla 4 Oferta de la competencia

Marca	Presentación	Precio (Córdobas Nicaragüenses)	Tienda
Ariel	Líquido 1.5L	C\$205.00	Pali
Ariel	Líquido 3L	C\$345.00	Walmart
Tide	Líquido 1.8L	C\$230.00	Supermercado La Colonia
Tide	Líquido 3.6L	C\$420.00	Pricesmart
Downy	Suavizante 750ml	C\$85.00	La Colonia
Downy	Suavizante 1.9L	C\$160.00	Pali
Downy	Suavizante 3L	C\$240.00	Walmart
Suavitel	Suavizante 750ml	C\$78.00	La Unión
Suavitel	Suavizante 1.9L	C\$150.00	Supermercado La Colonia
Suavitel	Suavizante 3L	C\$225.00	Pricesmart
Great Value	Líquido 1.8L	C\$180.00	La Colonia
Great Value	Líquido 3.6L	C\$290.00	Pali
Xedex	Líquido 1L	C\$85.00	Supermercado La Colonia
Xedex	Líquido 2L	C\$130.00	Pricesmart
Fab	Líquido 1L	C\$115.00	La Colonia
Fab	Líquido 2L	C\$180.00	Pali



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Fuente Elaboración de autores

En un mercado tan competitivo como el de los detergentes líquidos en Nicaragua, es crucial estar al tanto de las ofertas de la competencia y las distintas presentaciones disponibles.

Esta tabla te permite:

- Observar las estrategias de precios: Analizar los precios de diferentes marcas y presentaciones para comprender las estrategias de precios de la competencia.
- Identificar tendencias: Detectar las tendencias en el mercado, como las presentaciones más populares o las marcas con mayor presencia.
- Descubrir nuevas opciones: Encontrar nuevas marcas o presentaciones que podrían ajustarse mejor a tus necesidades o presupuesto.
- Mantenerte informado: Estar actualizado sobre las novedades en el mercado y las ofertas que ofrecen las distintas marcas y tiendas.



### 5.1.2 Realización de encuesta para cálculo de demanda:

La cantidad demandada de un bien o servicio es el monto que los consumidores planean comprar durante un periodo de tiempo determinado, a un precio específico. La cantidad demandada no es necesariamente la misma que la cantidad adquirida en realidad. En ocasiones la cantidad demandada excede la cantidad disponible de bienes; en tal caso, el monto adquirido será menor que la cantidad demandada. (PARKIN, 2018)

- **Objetivo:** Determinar la demanda actual y potencial de detergentes líquidos.
- **Información a recopilar:**
  - Hábitos de consumo de detergentes
  - Preferencia por marcas y tipos de detergentes
  - Precio que los consumidores están dispuestos a pagar
  - Intención de compra de detergentes en el futuro

**Se diseñó una encuesta que se aplicó a una muestra representativa de la población objetivo.** La encuesta se realizó a través de entrevistas personales.

Nuestra población de estudio se basó en los departamentos de Chinandega y León, los cuales ofrecieron acceso y disponibilidad para realizar encuestas a individuos entre las edades de 15 a 64 años, quienes ya participan en actividades de compra. Esta población fue determinada utilizando el último censo activo, que data del año 2005. Según dicho censo, la población de León es de 234,778 personas, y la de Chinandega es de 238,692 personas, sumando un total de 473,470 individuos.

Utilizando la fórmula para el cálculo de la muestra con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, se determinó que el tamaño necesario de la muestra es de aproximadamente 384 personas.

Para calcular el tamaño de la muestra con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, podemos utilizar la siguiente fórmula de tamaño de muestra para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(E^2 \cdot (N-1)) + (Z^2 \cdot p \cdot (1-p))}$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Donde:

- $n$  = tamaño de la muestra
- $N$  = tamaño de la población (473,470)
- $Z$  = valor  $Z$  para el nivel de confianza (1.96 para 95%)
- $p$  = proporción esperada de la población (0.5 si no se conoce)
- $E$  = margen de error (0.05)

$$n = \frac{473,470 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{0.0025 \cdot 473,469 + 0.9604}$$
$$n = \frac{473,470 \cdot 0.9604}{1,183.6725}$$
$$n = \frac{454,482.008}{1,183.6725}$$

$$n \approx 384$$

Entonces, el tamaño de la muestra es aproximadamente 384 personas.

En dicha encuesta nos dio a conocer que:



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

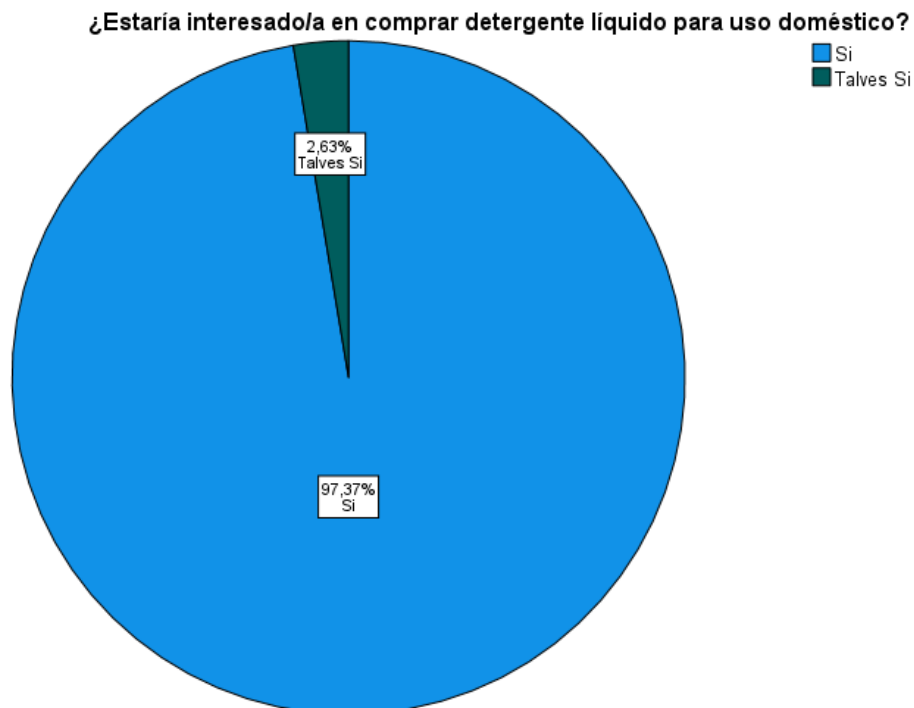


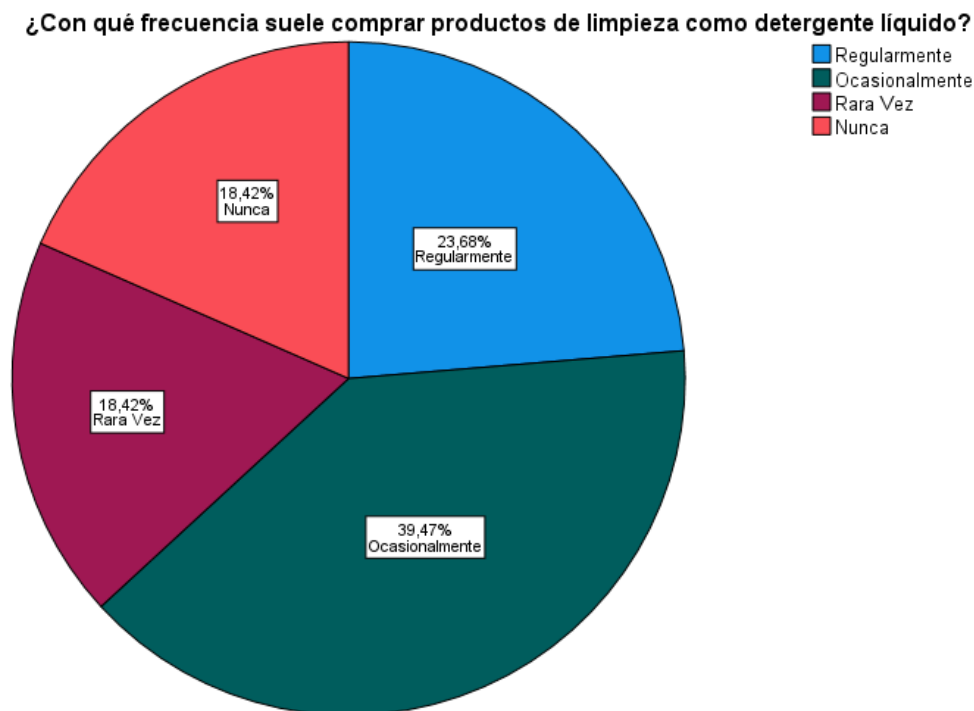
Figura 7 Grafica de la pregunta1

Fuente: Autores

El gráfico indica claramente que existe un alto interés por parte de los consumidores en la compra de detergente líquido para uso doméstico, con un 97.37% de los encuestados afirmando que sí lo comprarían. El 2.63% adicional de encuestados que mostró un interés potencial sugiere que, con las estrategias adecuadas, se podría aumentar aún más el mercado objetivo para este producto. Esta información es vital para la toma de decisiones en la implementación y comercialización del detergente líquido, indicando un mercado favorable y una alta probabilidad de aceptación del producto.



Figura 8 Grafica de la pregunta 2



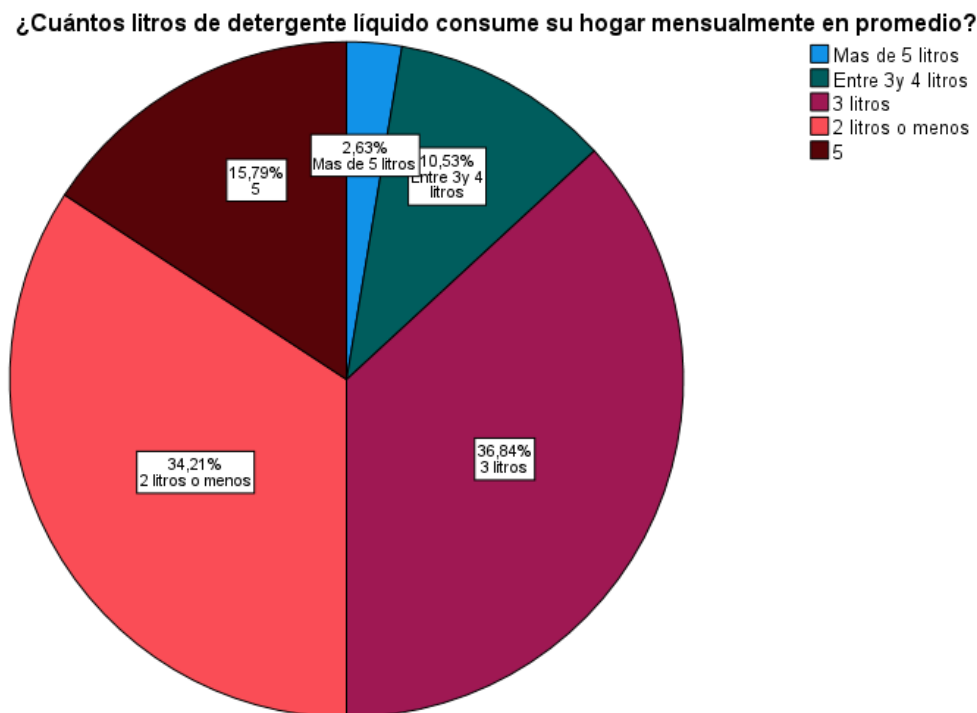
Fuente: Autores

Aunque una porción significativa de los encuestados compra detergente líquido regularmente (23.68%) y ocasionalmente (39.47%), hay un número considerable de personas que rara vez (18.42%) o nunca (18.42%) compran estos productos. Aunque existe una base sólida de demanda regular y ocasional, hay amplias oportunidades para aumentar la frecuencia de compra entre los consumidores que actualmente compran rara vez o nunca.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Figura 9 Grafica pregunta3



Fuente Elaboracion de autores

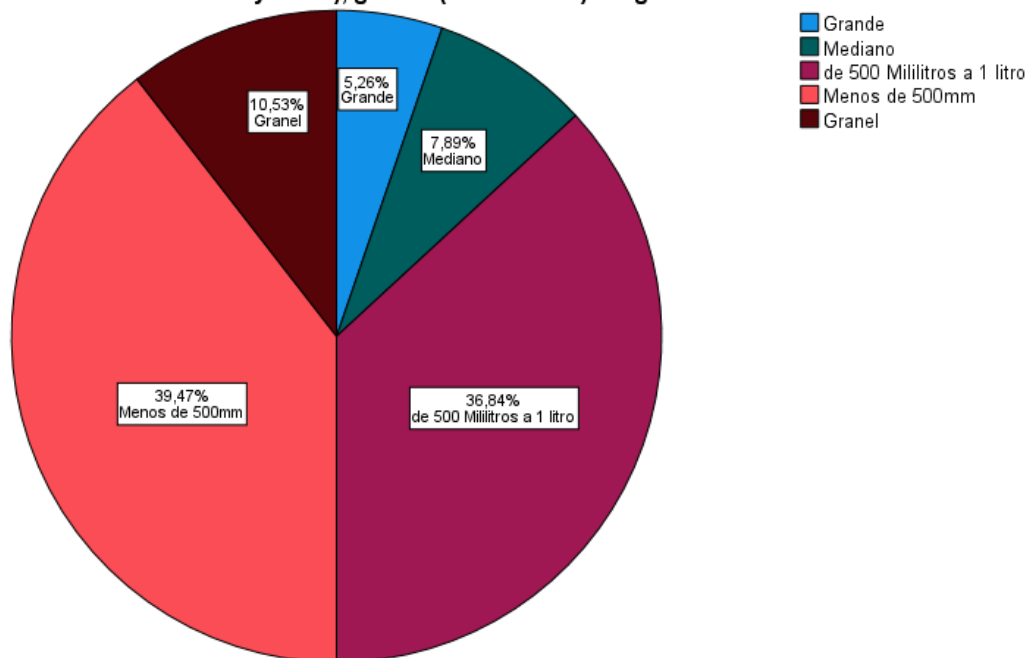
La mayoría de los hogares (**71.05%**) consumen 3 litros o menos de detergente líquido por mes. Una minoría considerable de los hogares (**26.32%**) consumen entre 3 y 5 litros de detergente líquido por mes. Otro pequeño porcentaje de los hogares (**10.53%**) consume más de 5 litros de detergente líquido por mes.





Figura 10 Grafica pregunta 4

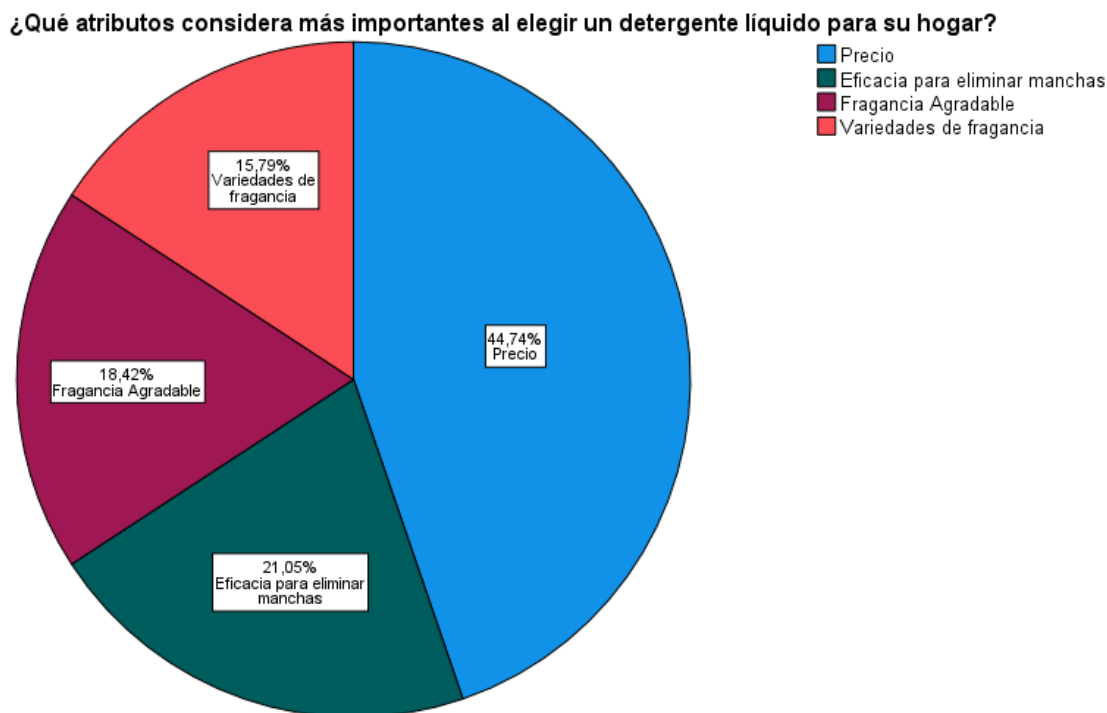
¿Prefiere comprar detergente líquido en envases de tamaño pequeño (500 ml o menos), mediano (entre 500 ml y 1 litro), grande (1 litro o más) o a granel?



Fuente Elaboración de Autores

La mayoría de los hogares (71.05%) consume 3 litros o menos de detergente líquido por mes. Este grupo representa el segmento más grande, indicando una tendencia predominante hacia un consumo moderado donde minoría significativa de los hogares (26.32%) consume entre 3 y 5 litros de detergente líquido por mes. Este segmento considerable sugiere la existencia de una demanda notable para tamaños de envase más grande y Un pequeño porcentaje de los hogares (2.63%) consume más de 5 litros de detergente líquido por mes. Aunque representa una fracción menor de la población, este grupo refleja la necesidad de ofrecer opciones de mayor volumen para satisfacer sus necesidades.

Figura 11 Grafica pregunta 5



Fuente: Elaboración de autores

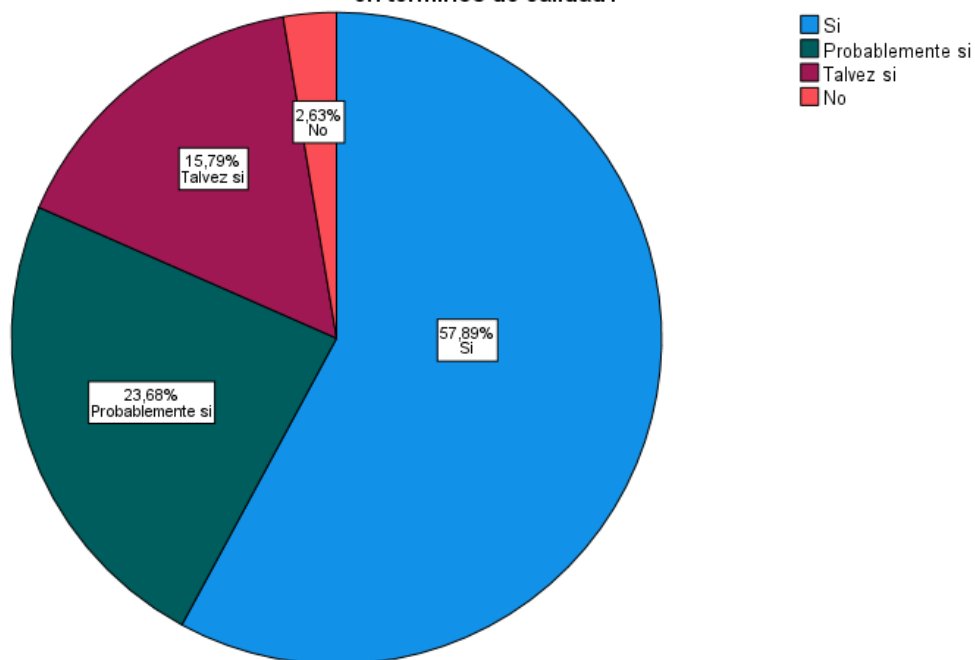
Cuando los consumidores eligen un detergente líquido para su hogar, valoran principalmente dos atributos: la fragancia agradable y la eficacia para eliminar manchas. Estos aspectos representan el 47.14% y el 21.05% de las preferencias, respectivamente. Aunque el precio también es relevante (18.42%), algunos encuestados consideran la variedad de fragancias (15.79%) como un factor importante.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Figura 12 Grafica de la pregunta 6

¿Estaría dispuesto/a a pagar un precio ligeramente más alto por un detergente líquido que considere superior en términos de calidad?



Fuente: Elaboracion de autores

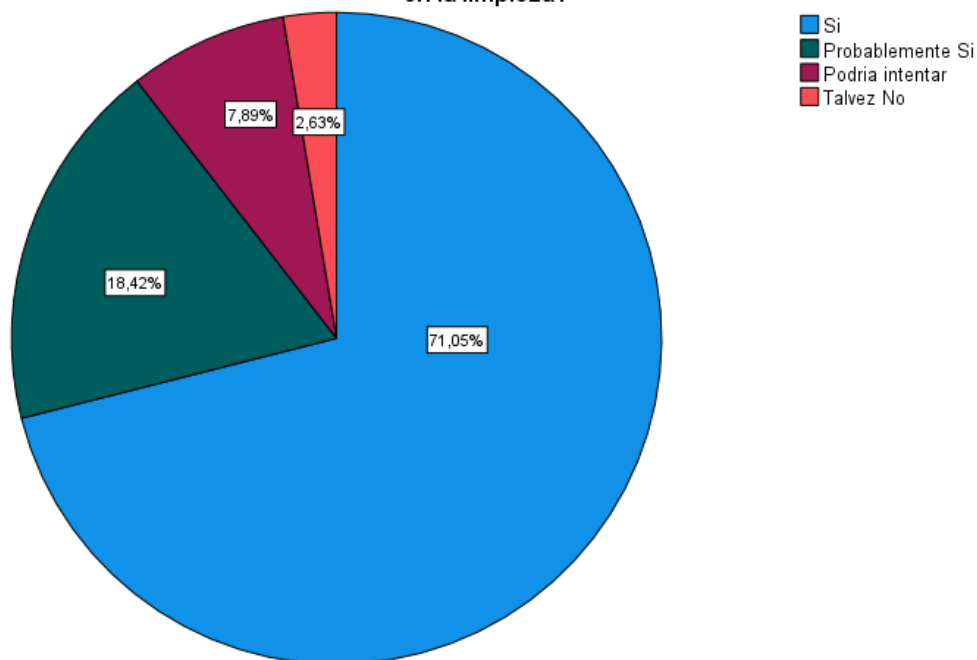
En la relación con el precio un poco más alto de los detergentes líquidos, los consumidores tienen opiniones diversas. El 57.89% estaría dispuesto a pagar un precio ligeramente más alto por un producto superior. Además, el 15.79% probablemente también lo haría, mientras que solo el 2.63% está indeciso. Sin embargo, el 23.68% prefiere no pagar más por esta mejora en calidad.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Figura 13 Grafica de la pregunta 7

¿Le gustaría tener la opción de probar un detergente líquido nuevo en el mercado que prometa mayor eficacia en la limpieza?

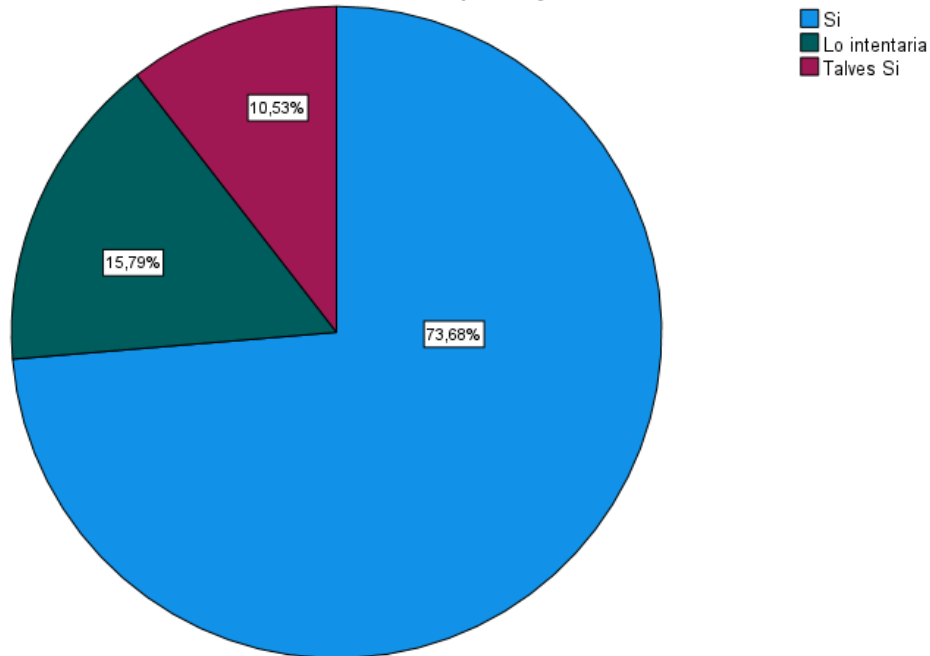


Fuente Elaboracion de autores

El 71,05% de los consumidores estarían dispuestos a probar el nuevo detergente líquido, mientras que el 28,95% no lo estaría. Entre los que estarían dispuestos a probarlo, el 7,89% lo harían sin dudarlo, el 18,42% probablemente lo probaría, y el 2,63% podría intentarlo. Estos resultados sugieren que existe un interés significativo en el mercado por un nuevo detergente líquido. Las empresas de detergentes podrían utilizar esta información para desarrollar y comercializar nuevos productos que satisfagan las necesidades de los consumidores.

Figura 14 Grafica de la pregunta 8

¿Consideraría cambiar de marca de detergente líquido si encuentra una opción que considere mejor en términos de precio y calidad?



Fuente: Elaboracion de autores

Principales hallazgos:

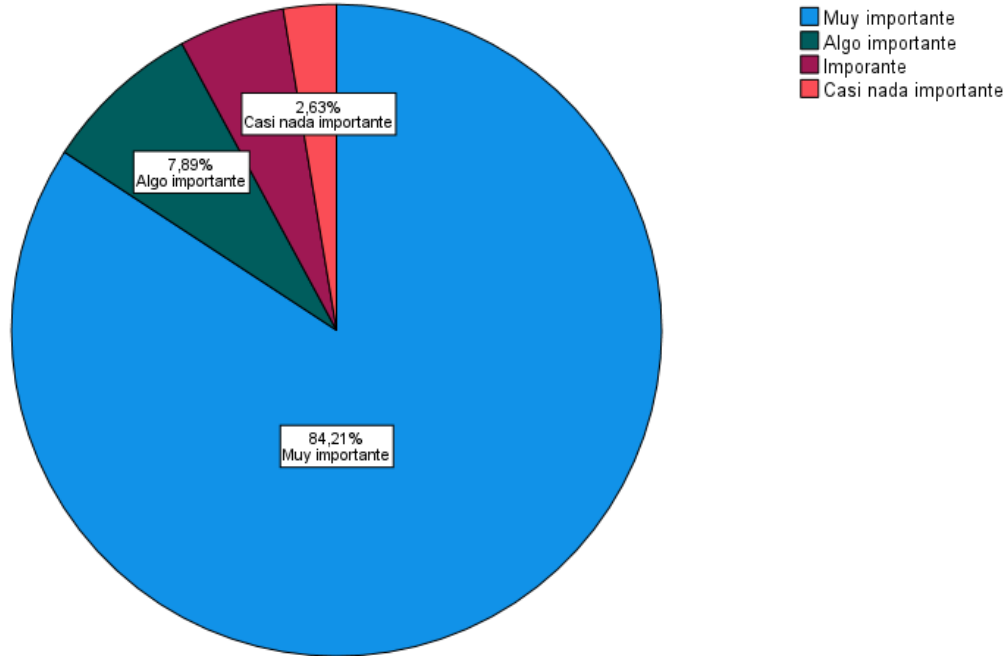
Mientras que el 73,68% de los consumidores estarían dispuestos a cambiar de marca de detergente líquido si encuentran una opción que consideren mejor en términos de precio y calidad. El 26,32% de los consumidores no estarían dispuestos a cambiar de marca. Los resultados de la encuesta sugieren que existe una gran oportunidad para las empresas de detergentes que puedan ofrecer productos de alta calidad a un precio competitivo. Los consumidores están dispuestos a cambiar de marca si encuentran una opción mejor, lo que significa que las empresas deben centrarse en desarrollar productos que satisfagan las necesidades de los consumidores.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Figura 15 Grafica de la pregunta 9

¿Qué tan importante es para usted que el detergente líquido sea eficaz en la limpieza de diferentes tipos de manchas?

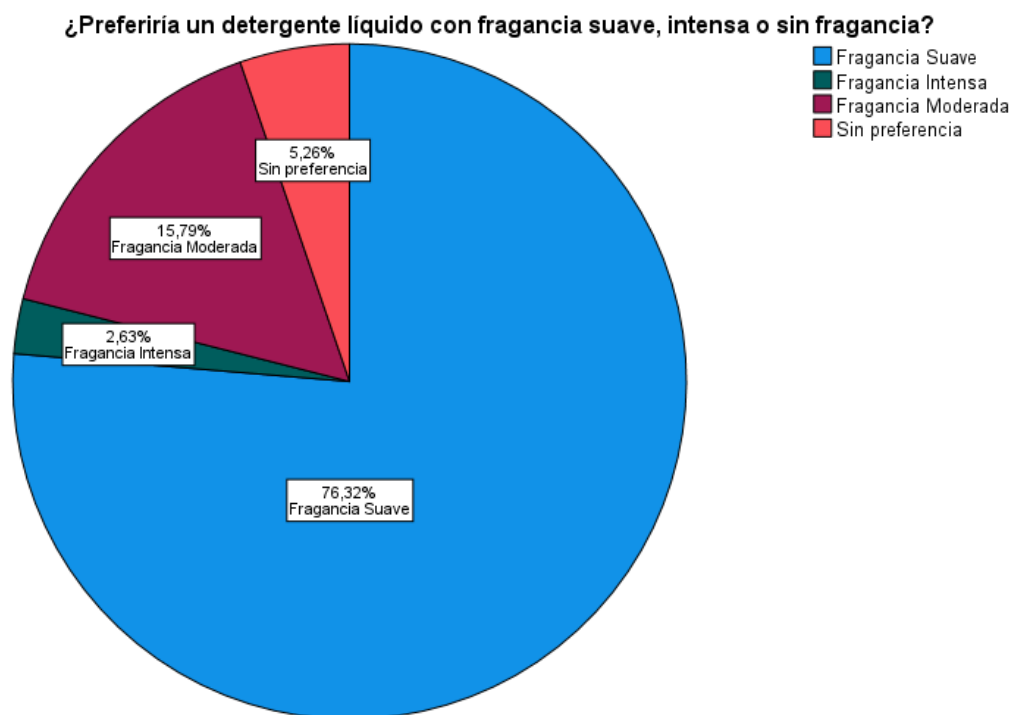


Fuente: Elaboracion de autores

El gráfico está dividido en tres secciones con diferentes colores que representan el nivel de importancia: ‘Muy importante’ con un 84,21%, ‘Algo importante’ con un 7,89% y ‘Casi nada importante’ con un 2,63%. También hay una pequeña sección etiquetada como ‘Importante’, pero el porcentaje no es visible. El gráfico indica que la mayoría de los encuestados consideran muy importante que el detergente líquido sea eficaz en la limpieza de diferentes tipos de manchas, lo que podría ser relevante para los fabricantes o comercializadores en la industria de los detergentes para la ropa.



Figura 16 Grafica de la pregunta 10



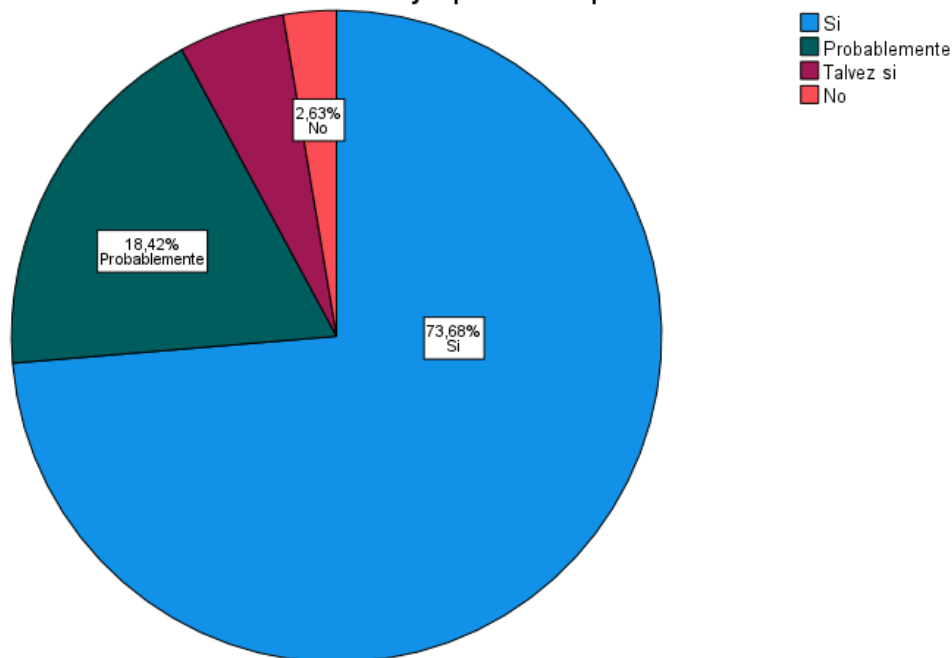
Fuente: Elaboracion de autores

Se revelo que la mayoría de los consumidores (76,32%) se inclinan por detergentes líquidos con fragancias suaves. Esta preferencia por aromas delicados se ve seguida de un porcentaje significativo (15,79%) que opta por fragancias moderadas. En contraste, solo un segmento minoritario (2,63%) prefiere fragancias intensas. Cabe destacar que un pequeño grupo de consumidores (5,26%) no tiene una preferencia definida por la fragancia.



Figura 17 Grafica de la pregunta 11

¿Estaría dispuesto/a a probar un detergente líquido nuevo en el mercado si ofrece beneficios adicionales como mayor poder de limpieza?



Fuente: Elaboracion de autores

Estaría dispuesto/a a probar un detergente líquido nuevo en el mercado si ofrece beneficios adicionales como mayor poder de limpieza?" La mayoría de los encuestados, representando el 73.68%, respondió afirmativamente, indicando una fuerte disposición a probar el nuevo producto. Un 18.42% respondió "Probablemente", mostrando una inclinación positiva hacia la prueba del detergente. Solo un 2.63% consideró la posibilidad de probarlo con menos certeza, respondiendo "Tal vez sí". Finalmente, un 5.26% de los encuestados expresó que no estaría dispuesto a probar el nuevo detergente, incluso con beneficios adicionales. Este gráfico revela una clara tendencia favorable entre los consumidores hacia la experimentación con productos que prometen mejoras en la limpieza.





### 5.1.3 Mercado potencial

#### Pasos para calcular el mercado potencial:

Consumo mensual por persona: 3 litros

Calcular la población objetivo:

Población objetivo = Población total \* Porcentaje dispuesto a consumir

Población objetivo = 3,213,899 habitantes \* 97.37% donde nuestra población objetivo estará dada por las personas de entre 15 a 64 años que habitan Nicaragua

- De acuerdo con los datos de la encuesta, el 97.37% de la población indicó que estaría dispuesta a probar un detergente líquido nuevo si ofrece beneficios adicionales. Calculamos este segmento del mercado como sigue: El 97.37% de la población indicó que estaría dispuesta a probar un nuevo detergente líquido si ofrece beneficios adicionales.
- Esto significa que hay un mercado objetivo potencial de 3,126,457 personas.

#### Consumo mensual de detergente líquido:

- La mayoría de los hogares (71.05%) consume 3 litros o menos de detergente líquido por mes.
- El consumo promedio mensual por hogar es de 3 litros.

#### Consumo total de detergente líquido:

- El consumo mensual total del mercado objetivo se calcula como:
  - **Consumo mensual total = Población dispuesta a probar \* Consumo promedio mensual**
  - **Consumo mensual total = 3,126,457 personas \* 3 litros/mes = 9,379,371 litros**



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

El mercado objetivo para el detergente líquido en los departamentos de Chinandega y León incluye aproximadamente 3,126,457 personas que están dispuestas a probar el producto. Este grupo de consumidores potenciales representa un consumo mensual total de aproximadamente 9,379,371 litros de detergente líquido. Este considerable mercado muestra una alta disposición a probar productos nuevos con beneficios adicionales, lo que indica una oportunidad significativa para la introducción y éxito de un nuevo detergente líquido en esta región.

Este cálculo indica que existe un mercado potencial significativo para el producto de detergente, ya que un alto porcentaje de la población está dispuesta a consumirlo y el consumo mensual por persona es relativamente alto. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este es solo un cálculo inicial y que el mercado real puede ser mayor o menor dependiendo de diversos factores, como el precio del producto, la competencia, las estrategias de marketing y las condiciones económicas del mercado.

### **Conversión de litros de detergente líquido a kilogramos**

Para convertir litros de detergente líquido a kilogramos, es necesario conocer la densidad del detergente. La densidad se define como la masa por unidad de volumen, y se mide típicamente en gramos por centímetro cúbico ( $\text{g/cm}^3$ ) o kilogramos por litro ( $\text{kg/L}$ ). La densidad del detergente puede variar según los ingredientes y la formulación específicos, pero un rango típico para los detergentes líquidos es de entre 1,0 y 1,2  $\text{kg/L}$ .

#### **Suponiendo una densidad de 1,1 $\text{kg/L}$ :**

Masa (kg) = Volumen (L) \* Densidad ( $\text{kg/L}$ )

Masa (kg) = 9,379,371 \* 1.1  $\text{kg/L}$

Masa (kg)  $\approx$  10,317,308.1kg

Porcentaje de la población dispuesto a consumir: 97.37%



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### **Capacidad de producción:**

- La capacidad de producción actual es de 4,700 kilogramos de detergente líquido por día.
- Esto equivale a una producción mensual de 141,000 kilogramos.

### **5.2. Diseño del equipo y dibujo de la planta:**

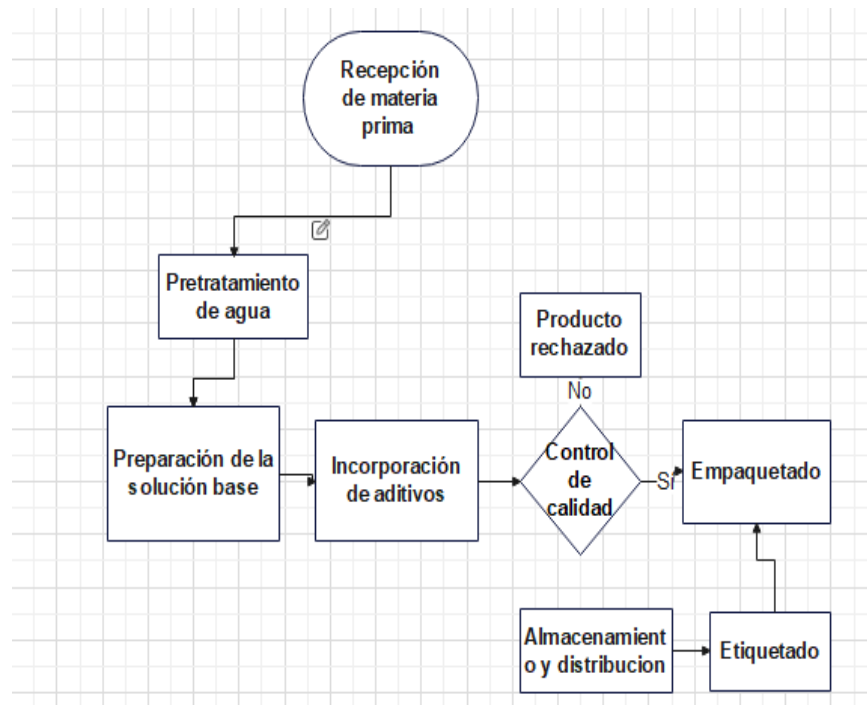
- **Objetivo:** Definir los equipos necesarios para la producción de detergente líquido y diseñar la distribución de la planta.
- **Información a recopilar:**
  - Diagrama de flujo del proceso
  - Capacidad de producción
  - Especificaciones técnicas de los equipos
  - Espacio disponible para la planta

**Se seleccionaron los equipos necesarios para cada etapa del proceso de producción y se diseñó la distribución de la planta teniendo en cuenta la eficiencia del proceso y la seguridad de los trabajadores.**



### 5.2.1.1 Proceso para la elaboración de una planta de detergente líquido

Figura 18 Flujograma del proceso de detergente líquido



Fuente Elaboración de autores

#### 1. Recepción de materia prima:

- Las materias primas (tensioactivos, agentes espesantes, fragancias, colorantes, agua, etc.) se reciben en la planta y se almacenan en silos o tanques designados.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## **2. Pretratamiento de agua:**

- El agua se somete a un proceso de pretratamiento para eliminar impurezas, como sedimentos, cloro y microorganismos. Esto se puede lograr mediante filtración, ablandamiento, desmineralización u otros métodos.

## **3. Preparación de la solución base:**

- Se prepara una solución base mezclando agua pretratada con los tensioactivos principales y otros ingredientes clave. La mezcla se agita y se calienta para asegurar una disolución completa y uniforme.

## **4. Incorporación de aditivos:**

- Se añaden aditivos como espesantes, fragancias, colorantes y otros componentes funcionales a la solución base. La mezcla se agita cuidadosamente para asegurar una distribución uniforme.

## **5. Control de calidad:**

- Se realizan pruebas de calidad en diferentes etapas del proceso para verificar el pH, la viscosidad, la densidad, la estabilidad de la espuma y otras propiedades fisicoquímicas del detergente líquido.

## **6. Empaquetado:**

- El detergente líquido se envasa en botellas, bidones u otros recipientes de diferentes tamaños. El proceso de empaquetado puede ser manual o automatizado.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## **7. Etiquetado:**

Se colocan etiquetas en los envases del detergente líquido con información sobre la marca, el nombre del producto, los ingredientes, las instrucciones de uso, las precauciones y otra información relevante.

## **8. Almacenamiento y distribución:**

- Los productos terminados se almacenan en un lugar fresco y seco hasta su distribución a los minoristas o clientes finales.

## **9. Control de calidad final:**

- Se realizan inspecciones finales en los productos empaquetados y etiquetados para garantizar que cumplen con los estándares de calidad establecidos.

## **10. Distribución:**

- El detergente líquido se distribuye a través de una red de minoristas, tiendas de conveniencia, supermercados o directamente a los consumidores.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## 5.2. Capacidad de producción

### 5.2.1 Balance de materia

Tabla 5 Balance de materia

Componente	Cantidad resultante	Porcentaje	Perdida
Agua	3348 kg	72%	36 kg
Formol	2.79 kg	0.06%	0.03 kg
Acido Citrico	9.3 kg	0.20%	0.1 kg
Acido Sulfonico	116.25 kg	2.5%	1.25 kg
Texapon	823.05 kg	17.7%	8.85 kg
EDTA	3.72 kg	0.08%	0.04 kg
Sal	3.255 kg	0.07%	0.035 kg
Abrillantador Optico	2.79 kg	0.06%	0.03 kg
Soda Caustica	195.3 kg	4.2%	2.1 kg
Amida de Coco	116.25 kg	2.5%	1.25 kg

Fuente: Elaboracion de autores

#### Ecuaciones:

Cantidad resultante = Cantidad calculada - Pérdida del componente

Porcentaje: Se muestra el porcentaje de cada componente en la mezcla original.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Cantidad Total: Se calcula la cantidad total de cada componente utilizando la fórmula:  
(Porcentaje / 100) × Cantidad total de la mezcla.

Pérdida: Se indica la pérdida de cada componente, si la hay.

Cantidad Resultante: Se calcula la cantidad final de cada componente, considerando la pérdida, utilizando la fórmula: Cantidad total de componente - Pérdida del componente.

**Componente:** Agua

**Datos:**

- Porcentaje de agua: 72%
- Cantidad total de la mezcla: 4700 kg
- Pérdida de agua: 36 kg

**Solución:**

1. **Calcular la cantidad total de agua:**
2. Cantidad de agua =  $(72 / 100) \times 4700 \text{ kg} = 3384 \text{ kg}$
3. **Aplicar la pérdida de agua:**

Cantidad resultante de agua =  $3384 \text{ kg} - 36 \text{ kg} = 3348 \text{ kg}$

**Verificación del Balance:**

**Cantidad Total Resultante:**

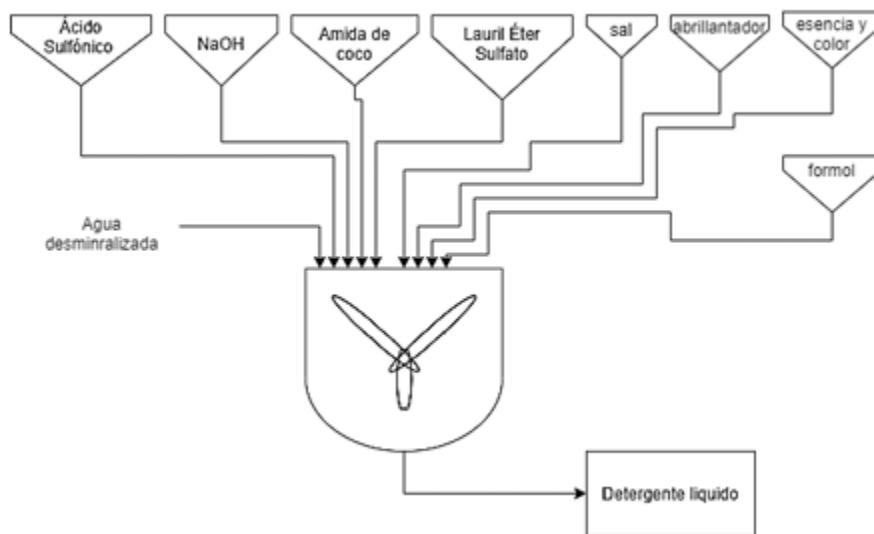
3348 kg (Agua) + 2.79 kg (Formol) + 9.3 kg (Ácido Cítrico) + 116.25 kg (Ácido Sulfónico)  
+ 823.05 kg (Texapon)



- 3.72 kg (EDTA) + 3.255 kg (Sal) + 2.79 kg (Abrillantador Óptico) + 195.3 kg (Soda Cáustica) + 116.25 kg (Amida de Coco) = 4700 kg (Total Inicial)

Se ha verificado que la suma de las cantidades resultantes (4700 kg) coincide con la cantidad total inicial (4700 kg), considerando las pérdidas indicadas para cada componente. Esto confirma que el balance de materia se ha realizado correctamente.

Figura 19 Balance de materia



Fuente: (HERNÁNDEZ, 2021)

Los porcentajes y formulas establecidos en este documento se tomaron guiados por BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO EN LA EMPRESA BELACLEAN S.A.S STEFFANY LORENA ANGARITA HERNÁNDEZ (HERNÁNDEZ, 2021)



### 5.3 Calculo de capacidad de equipos necesarios

#### a) Desmineralizador.

Adición de cal.

Tabla 6 Dosis de cal

Dosis de cal	
CO <sub>2</sub> = 35 mg/lit * 1.68	= 58.8 mg/lit – Ca(OH) <sub>2</sub>
D. Carbonatada = 280 mg/lit * 0.74	= 207.2 mg/lit – Ca(OH) <sub>2</sub>
Mg <sup>++</sup> = 110 mg/lit * 0.74	= 81.4 mg/lit – Ca(OH) <sub>2</sub>
Exceso	= 20 mg/lit – Ca(OH) <sub>2</sub>
Total	367.4 mg/lit – Ca(OH) <sub>2</sub>

Fuente Elaboración de autores

Ton de Ca(OH)<sub>2</sub>

$$= 367.4 \text{ mg/lit} * 3349 \text{ Kg} * \frac{1,000 \text{ lt}}{1000 \text{ kg}} * \frac{1 \text{ Kg}}{1 \times 10^6 \text{ mg}}$$

$$= 1.22 \text{ Kg}$$

Se utilizará cal 80% pura, por tanto la cal requerida es

$$\frac{1.22 \text{ kg}}{0.8} = 1.53 \text{ kg}$$



## Dosis de $\text{Na}_2\text{CO}_3$

D. no carbonatada = dureza total – alcalinidad

$$[390 - 280] \text{ mg/l} = 110 \text{ mg/l}$$

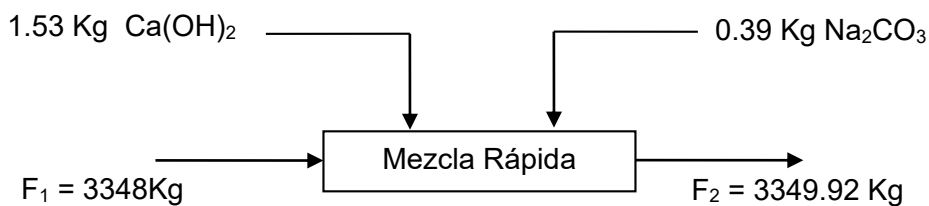
$$\text{D. no carbonatada} = 1.10 \text{ mg/l} * 1.06 = 116.6 \text{ mg/l} - \text{Na}_2\text{CO}_3$$

Precipita

Ton de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 116.6 \frac{\text{mg}}{\text{lt}} * 3348 \text{ Kg} * \frac{1,000 \text{ lt}}{1000 \text{ Kg}} * \frac{1 \text{ Kg}}{1 \times 10^6 \text{mg}}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0.39 \text{kg}$$





### a) Floculación

En el floculador no existe pérdida ni adición de sustancia.

### b) Sedimentación

Fr = fracción de remoción

Tabla 7 Remocion de sedimentacion

<b>Remoción en un Sedimentador</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Fr</b>
Turbiedad	0.95
Hierro	0.6
Manganeso	0.6
Aluminio	0.95

Fuente Elaboración de autores

- Se asume que 10% de la dureza carbonatada no es removida.
- Se asume una mayor fracción para hierro y manganeso debido al catalizador [0.8 para ambos].



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

$$Fr = \frac{[Ci - Ce]}{Ci} \Rightarrow Ce = Ci - Ci * Fri$$

Para turbiedad

$$Ce_{T_1} = 3 \text{ mg / lt} - 3 \text{ mg / lt} * 0.95 = 0.15 \text{ mg / lt}$$

Para Hierro

$$Ce_{Fe_1} = [9 - 9 * 0.8] \text{ mg / lt} = 1.8 \text{ mg / lt}$$

Para Manganeso

$$Ce_{Mn_1} = [5 - 5 * 0.8] \text{ mg / lt} = 1 \text{ mg / lt}$$

Para Aluminio

$$Ce_{Al_1} = [15 - 0.95 * 15] \text{ mg / lt} = 0.75 \text{ mg / lt}$$

Para dureza carbonatada

$$Ce_{D.C_1} = [280 - 280 * 0.9] \text{ mg / lt} = 28 \text{ mg / lt}$$

*Masa que se remueve*

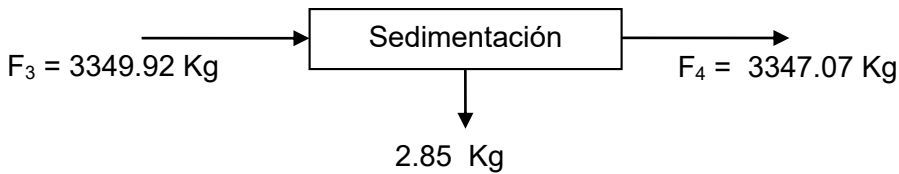
Se asume que alcalinidad, CO<sub>2</sub>, Mg<sup>++</sup>, exceso de cal, impurezas de la cal; de la dureza carbonatada, solo precipita CaCO<sub>3</sub>.

$$M_{R_1} = [2.85 + 7.2 + 14.25 + 4.25 + 252] * \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ Kg}} * \frac{1 \text{ ton}}{1 \times 10^6 \text{ mg}} * 3348 \text{ Kg} + 0.39 \text{ Kg} \\ + 1.53 \text{ Kg}$$

$$M_{R_1} = 2.85 \text{ Kg}$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”



### Filtración

Se elimina la totalidad de minerales restantes equivalentes al 0.8% del flujo

*Flujo de salida agua desmineralizada = 3347.07*

### Cálculo de tanque homogenizador

Calculo de 4700 Kg día. Para el cálculo del radio del tanque se asumirá que esto se agotará por 4 horas por tanto para un día de operación de 8 horas la masa para cada tanque será de 2350 Kg. El volumen para contener esta masa, conociendo que la densidad del jabón es de  $0.9 \text{ Kg/m}^3$ , es de

$$\text{Volumen de operación} = \frac{2350 \text{ Kg}}{900 \text{ Kg/m}^3} = 2.61 \text{ m}^3$$

El líquido ocupara el 60% del tanque.

Por tanto, el volumen del tanque será:

$$\text{Volumen del tanque} = \frac{2.61 \text{ m}^3}{0.6} = 4.35 \text{ m}^3$$

La altura del tanque será de 1.5 metros el radio inferior de 0.5 metros



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

El volumen de tanque sabiendo que es un cono truncado es de :

$$V = \frac{\pi h(R^2 + r^2 + Rr)}{3}$$

Despejando R da lo siguiente

$$R = \sqrt{\frac{3v}{\pi h} - r^2 - Rr}$$

Debido a que esta en función de R solo se puede resolver iterando.

En la primera iteración que R es 1 metro se tiene lo siguiente

Se realizará iteraciones hasta que R fuera de la ecuación sea igual a R dentro de la ecuación. Y esto se logra con 1.357 metros.

$$R = \sqrt{\frac{3 \times 4.35m^3}{\pi \times 1.5m} - (0.5m)^2 - 1.357m \times 0.5m} = 1.357 \text{ metros}$$

Se procederá a calcular al altura inclinada o generatriz

$$a = \sqrt{h^2 + (R - r)^2}$$

Sustituyendo los valores se tiene

$$a = \sqrt{(1.5m)^2 + (1.357m - 0.5m)^2} = 1.73m$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Luego se calcula el área total del cono.

$$A = \pi(R^2 + r^2 + a(R + r))$$

$$A = \pi((1.357m)^2 + (0.5m)^2 + 1.73m(1.357m + 0.5m)) = 16.64 m^2$$

Una lámina de 3 pie por 10 pie tiene un área de 2.79 m<sup>2</sup> entonces la cantidad de láminas a utilizar para la construcción será de:

$$\# \text{ de láminas a utilizar} = \frac{16.67m^2}{2.79 m^2} = 6 \text{ láminas}$$

Cálculo de potencia del agitador de homogeneizador.

El diámetro del aspa del agitador será el 1/3 el diámetro medio.

$$\begin{aligned} \text{Diámetro de agitador} &= \frac{(1.357 + 0.6)}{3 \times 2} \\ &= 0.31 \text{ metros se tomará para este caso } 0.35 \text{ metros} \end{aligned}$$

Se procede a calcular el número de Reynold. Sabiendo que la densidad de la mezcla es de 900Kg/m<sup>3</sup> y la viscosidad el jabón líquido de 0.7 Pascales \* segundo

Las revoluciones son 100 RPM

$$N = \frac{120 \text{ revoluciones}}{\text{minutos}} \times \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} = 2 \text{ revoluciones/segundo}$$





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

La educación de Reynold para un tanque agitador es:

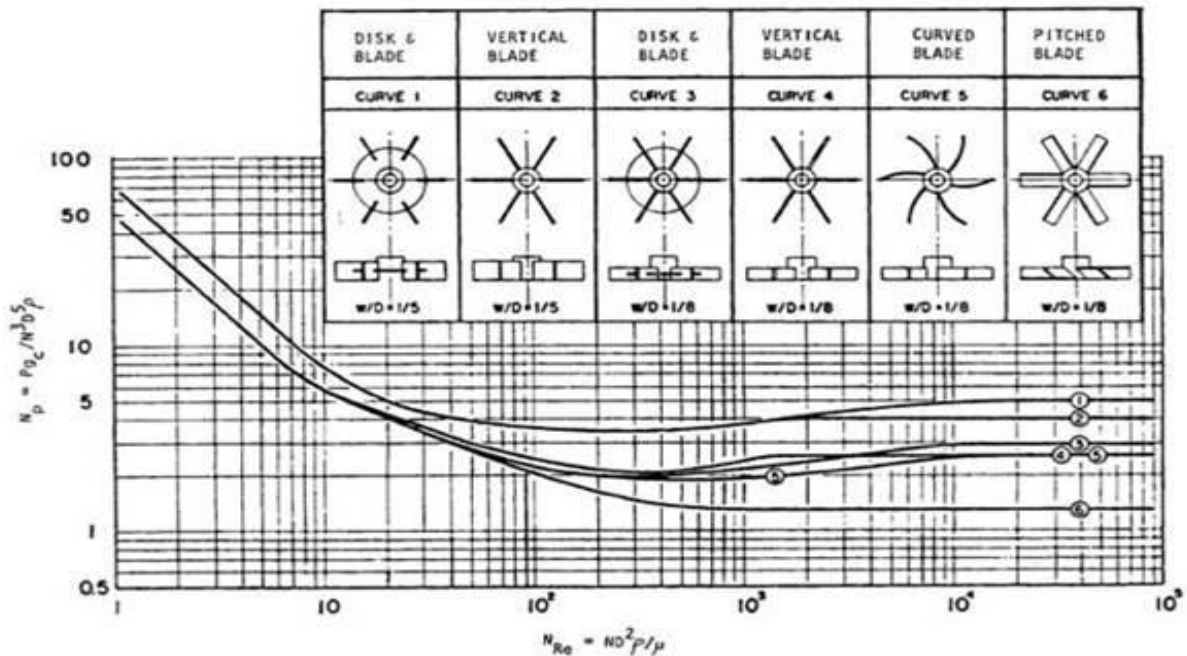
$$Re = \frac{\rho ND^2}{\mu}$$

Sustituyendo los valores da

$$Re = \frac{900 \frac{Kg}{m^3} \times 1.33 \frac{revoluciones}{segundo} \times (0.35 m)^2}{0.7 Pa \times s} = 209$$

De la gráfica interceptando el número de Reynold con el número de potencia da 25 , para unas aspas rectas que es la curva 2.

Tabla 8 Curva 2



Fuente: (GUERRA, 2010)



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

El cálculo de la potencia se realiza mediante la siguiente ecuación.

$$P = N_p \rho N^3 D^5$$

Sustituyendo valores en la ecuación anterior se tiene:

$$P = 25 \times 900 \text{ Kg/m}^3 \times 2^3 (0.35 \text{ m})^5 = 945 \text{ watt}$$

En potencia en horse power es 1.27 HP .

El cálculo de la potencia del motor será 1.5 la potencia calculada por tanto da 1.9 Hp iguales a 2 Hp.

Cálculo de bomba.

• **Caudal de la bomba =  $Q_{DM}$**

**Supondremos 7 horas de operación**

$$Q_{DM} = \frac{3350 \text{ Kg}}{\text{día}} \frac{1 \text{ día}}{7 \text{ horas}} \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ segundos}} \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Kg}} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Diámetro de succión=  $D_s = 0.0254 \text{ m}$**



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### Área de succión=As

$$As = \pi \frac{(0.0254m)^2}{4} = 5.067 \times 10^{-4} m^2$$

Velocidad de líquido = V

$$V = \frac{Q}{As} = \frac{1.32 \times 10^{-4} m^3/s}{5.067 \times 10^{-4}} = 0.3 m/s$$

### • Longitudes equivalentes

Tabla 9 Longitudes Equivalentes

<i>Cantidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Longitud unitaria</i>	<i>Longitud equivalente total</i>
2	Válvulas	1,25	2,5
2	Codos de 90	3,5	7
	<i>Total</i>		8,25

Fuente: Elaboración de autores



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Longitud por accesorios de succión: 9.5

Longitud de la tubería= 0.5 m

Longitud de la descarga= 5 m

**Propiedades del líquido:**

$$\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

$$\mu = 6890 \text{ Pa s}$$

$$Re = \frac{V D \rho}{\mu} = \frac{0.0254 \text{ m} \times 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 1000}{0.0089 \text{ Pa s}} = 900$$

• **Determinación de pérdidas**

$$f_D = \frac{64}{Re} = 0.07$$

$$h_f = \frac{\text{Longitud total} \times f_D \times v^2}{D \times 2g} = \frac{5.5 \text{ m} \times 0.07 \times (0.3 \text{ m/s})^2}{0.0254 \text{ m} \times 2 \times 9.8 \text{ m/s}^2} = 0.2 \text{ m}$$

La pérdida total es 9.5m + 0.2 m= 9.7 m



"Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024"

*La diferencia de altura es de 2 metros*

*La diferencia de presión es de 10000 Pa*

*Bernoulli*

$$HB = \frac{10000Pa}{1000 \frac{Kg}{m^3} \times 9.8 m/s^2} + 2m + 9.7m = 12.7 m$$

*Potencia consumida*

$$N = H_B * \rho * g * Q = 12.7 m * 1000 * 9.8 * 1.32 \times 10^{-4} m^3/s = 16.4 \text{ watts}$$

$$N = 0.02 \text{ HP}$$

*La bomba a utilizar será de 0.1 HP. Se utilizarán 3 bombas de este tipo.*

*Para el cálculo de bomba que va al calentador se detallará que la pérdida por accesorio de el calentador es de 120 metros conociendo esto se tiene que la perdida por accesorios es de 120+ 9.5+0.2 m= 129.7 m.*

$$HB = \frac{10000Pa}{1000 \frac{Kg}{m^3} \times 9.8 m/s^2} + 2m + 129.7m = 132.7 m$$

*Potencia consumida*

$$N = H_B * \rho * g * Q = 132.7 m * 1000 * 9.8 * 1.32 \times 10^{-4} m^3/s = 171 \text{ watts}$$

$$N = 0.22 \text{ HP}$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Se utilizará una bomba de 0.4 HP para mayor seguridad

$$R = \sqrt{\frac{3 \times 4.35m^3}{\pi \times 1.5m} - (0.5m)^2 - 1m \times 0.5m} = 1.42 \text{ metros}$$

Se realizará iteraciones hasta que R fuera de la ecuación sea igual a R dentro de la ecuación. Y esto se logra con 1.357 metros.

$$R = \sqrt{\frac{3 \times 4.35m^3}{\pi \times 1.5m} - (0.5m)^2 - 1.357m \times 0.5m} = 1.357 \text{ metros}$$

Se procederá a calcular al altura inclinada o generatriz

$$a = \sqrt{h^2 + (R - r)^2}$$

Sustituyendo los valores se tiene

$$a = \sqrt{(1.5m)^2 + (1.357m - 0.5m)^2} = 1.73m$$

Luego se calcula el área total del cono.

$$A = \pi(R^2 + r^2 + a(R + r))$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

$$A = \pi((1.357m)^2 + (0.5m)^2 + 1.73m(1.357m + 0.5m)) = 16.64 m^2$$

Una lámina de 3 pie por 10 pie tiene un área de 2.79 m<sup>2</sup> entonces la cantidad de láminas a utilizar para la construcción será de:

$$\# \text{ de láminas a utilizar} = \frac{16.67m^2}{2.79 m^2} = 6 \text{ láminas}$$

Cálculo de potencia del agitador de homogeneizador.

El diámetro del aspa del agitador será el 1/3 el diámetro medio.

$$\begin{aligned} \text{Diámetro de agitador} &= \frac{(1.357 + 0.6)}{3 \times 2} \\ &= 0.31 \text{ metros se tomará para este caso } 0.35 \text{ metros} \end{aligned}$$

Se procede a calcular el número de Reynold. Sabiendo que la densidad de la mezcla es de 900Kg/m<sup>3</sup> y la viscosidad el jabón líquido de 0.7 Pascales \* segundo

Las revoluciones son 100 RPM

$$N = \frac{120 \text{ revoluciones}}{\text{minutos}} \times \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} = 2 \text{ revoluciones/segundo}$$

La educación de Reynold para un tanque agitador es:

$$Re = \frac{\rho ND^2}{\mu}$$

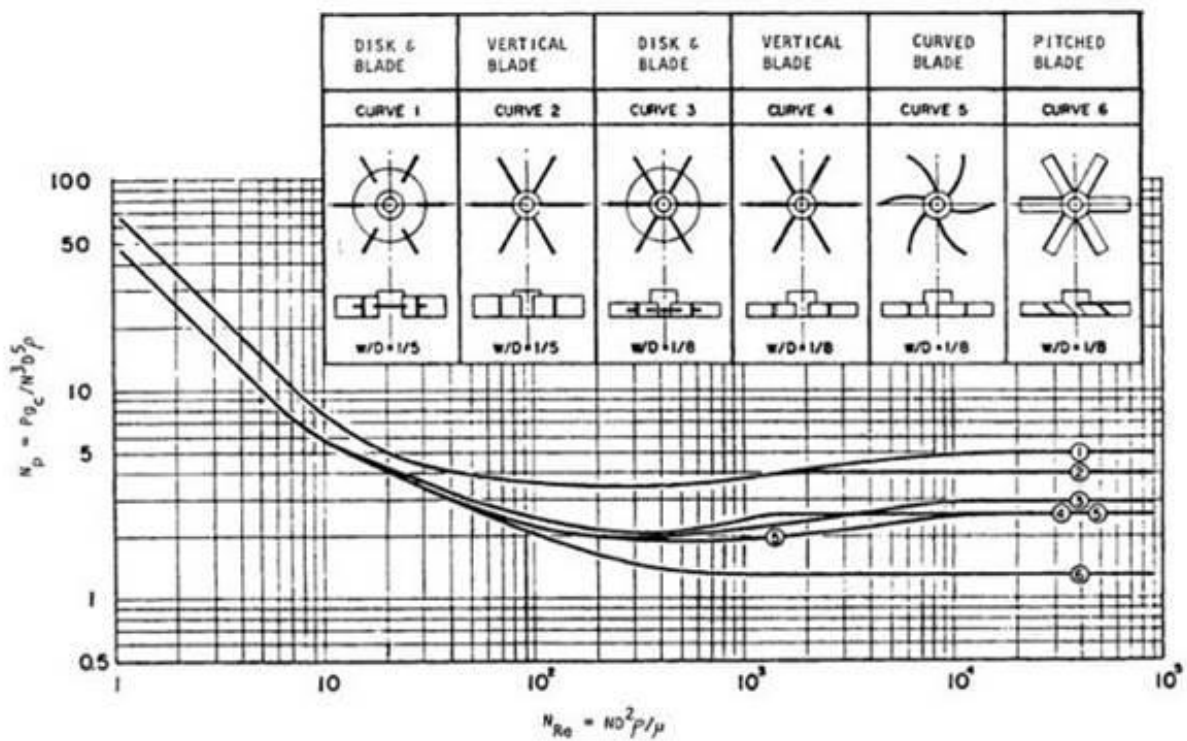


“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Sustituyendo los valores da

$$Re = \frac{900 \frac{Kg}{m^3} \times 1.33 \frac{revoluciones}{segundo} \times (0.35 m)^2}{0.7 Pa \times s} = 209$$

De la gráfica interceptando el número de Reynold con el número de potencia da 25 , para unas aspas rectas que es la curva 2.







“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

El cálculo de la potencia se realiza mediante la siguiente ecuación.

$$P = N_p \rho N^3 D^5$$

Sustituyendo valores en la ecuación anterior se tiene:

$$P = 25 \times 900 \text{ Kg/m}^3 \times 2^3 (0.35 \text{ m})^5 = 945 \text{ watt}$$

En potencia en horse power es 1.27 HP .

El cálculo de la potencia del motor será 1.5 la potencia calculada por tanto da 1.9 Hp iguales a 2 Hp.

Cálculo de bomba.

• **Caudal de la bomba =  $Q_{DM}$**

**Supondremos 7 horas de operación**

$$Q_{DM} = \frac{3350 \text{ Kg}}{\text{día}} \frac{1 \text{ día}}{7 \text{ horas}} \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ segundos}} \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Kg}} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Diámetro de succión=  $D_s = 0.0254 \text{ m}$**



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### Área de succión=As

$$As = \pi \frac{(0.0254m)^2}{4} = 5.067 \times 10^{-4} m^2$$

Velocidad de líquido = V

$$V = \frac{Q}{As} = \frac{1.32 \times 10^{-4} m^3/s}{5.067 \times 10^{-4}} = 0.3 m/s$$

### • Longitudes equivalentes

Cantidad	Tipo	Longitud unitaria	Longitud equivalente total
2	Válvulas	1,25	2,5
2	Codos de 90	3,5	7
	Total		8,25

Longitud por accesorios de succión: 9.5

Longitud de la tubería= 0.5 m

Longitud de la descarga= 5 m



"Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024"

### **Propiedades del líquido:**

$$\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

$$\mu = 6890 \text{ Pa s}$$

$$Re = \frac{V D \rho}{\mu} = \frac{0.0254 \text{ m} \times 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 1000}{0.0089 \text{ Pa s}} = 900$$

### **• Determinación de pérdidas**

$$f_D = \frac{64}{Re} = 0.07$$

$$h_f = \frac{\text{Longitud total} \times f_D \times v^2}{D \times 2g} = \frac{5.5 \text{ m} \times 0.07 \times (0.3 \text{ m/s})^2}{0.0254 \text{ m} \times 2 \times 9.8 \text{ m/s}^2} = 0.2 \text{ m}$$

La pérdida total es  $9.5 \text{ m} + 0.2 \text{ m} = 9.7 \text{ m}$



"Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024"

*La diferencia de altura es de 2 metros*

*La diferencia de presión es de 10000 Pa*

*Bernoulli*

$$HB = \frac{10000Pa}{1000 \frac{Kg}{m^3} \times 9.8 m/s^2} + 2m + 9.7m = 12.7 m$$

*Potencia consumida*

$$N = H_B * \rho * g * Q = 12.7 m * 1000 * 9.8 * 1.32 \times 10^{-4} m^3/s = 16.4 \text{ watts}$$

$$N = 0.02 \text{ HP}$$

*La bomba a utilizar será de 0.1 HP. Se utilizarán 3 bombas de este tipo.*

*Para el cálculo de bomba que va al calentador se detallará que la pérdida por accesorio de el calentador es de 120 metros conociendo esto se tiene que la perdida por accesorios es de  $120 + 9.5 + 0.2 m = 129.7 m$ .*

$$HB = \frac{10000Pa}{1000 \frac{Kg}{m^3} \times 9.8 m/s^2} + 2m + 129.7m = 132.7 m$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Potencia consumida

$$N = HB * \rho * g * Q = 132.7 \text{ m} * 1000 * 9.8 * 1.32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 171 \text{ watts}$$

$$N = 0.22 \text{ HP}$$

Se utilizará una bomba de 0.4 HP para mayor seguridad

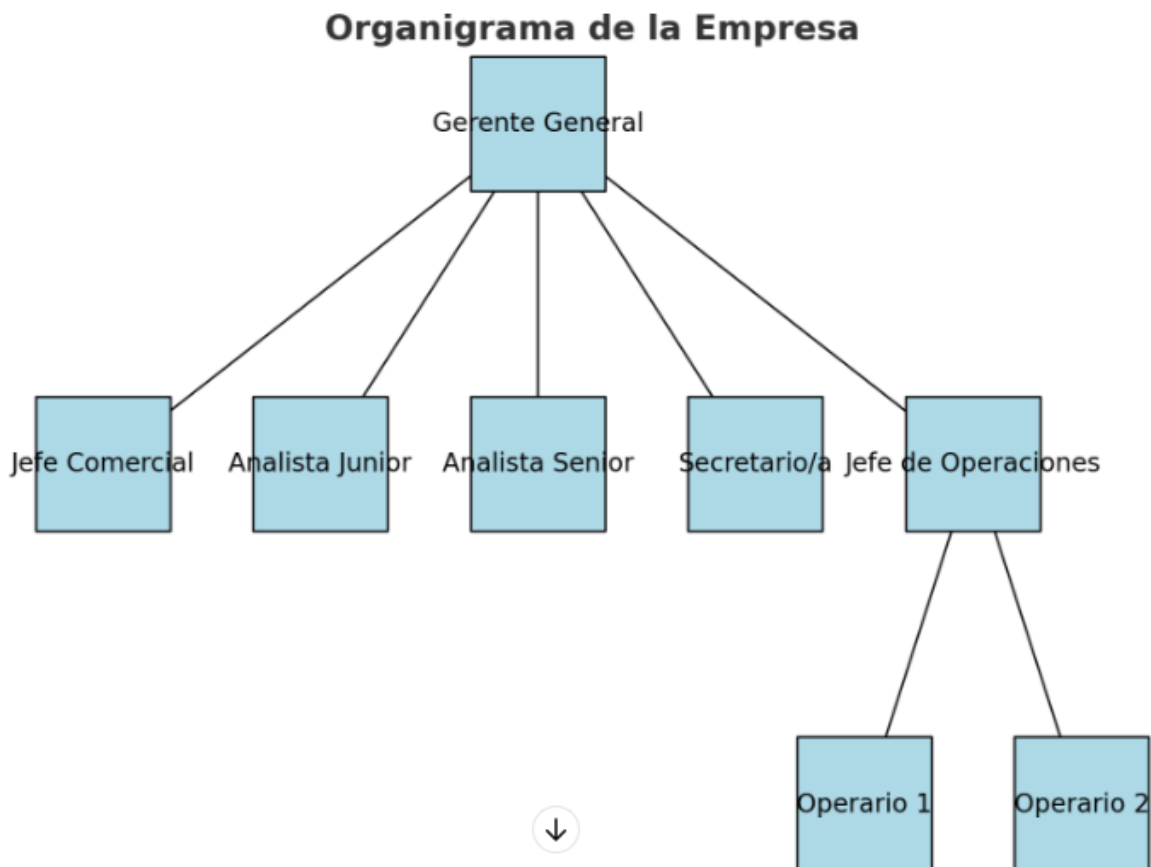
Tabla 10 Capacidad necesaria para la planta

Equipo	Capacidad	Descripción
Desmineralizador	1000 litros/hora	Elimina iones minerales del agua mediante intercambio iónico.
Tanque de Almacenamiento	5000 litros	Almacena el agua desmineralizada.
Bomba	$1.32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	Transporta el agua desmineralizada desde el tanque de almacenamiento hasta el mezclador.
Mezclador	200 litros por ciclo	Mezcla el agua desmineralizada con otros componentes (si es necesario).
Calentador	500 litros/hora	Calienta el agua desmineralizada a la temperatura deseada.
Envasadora	1000 botellas/hora	Llena las botellas con el detergente líquido.

Fuente: Elaboración de autores

## 5.4 Estructura Organizacional

Figura 20 Organigrama



Fuente: Elaboración de autores

### Detalles de los puestos en el organigrama de la empresa

#### Gerente General

- **Ubicación:** En la parte superior del organigrama.
- **Depende de:** Ninguno.
- **Supervisa a:** Todos los demás puestos en el organigrama.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- **Funciones principales:**

- Establecer la visión y la estrategia general de la empresa.
- Tomar decisiones importantes que afectan a toda la empresa.
- Supervisar el desempeño general de la empresa.
- Representar a la empresa ante las partes interesadas externas.

### **Jefe Comercial**

- **Ubicación:** Debajo del Gerente General.
- **Depende de:** Gerente General.
- **Supervisa a:** Analista Junior, Analista Senior.
- **Funciones principales:**
  - Desarrollar e implementar estrategias de ventas y marketing.
  - Gestionar el equipo de ventas.
  - Alcanzar los objetivos de ventas.
  - Desarrollar relaciones con los clientes.

### **Analista Junior**

- **Ubicación:** Debajo del Jefe Comercial.
- **Depende de:** Jefe Comercial.
- **Supervisa a:** Ninguno.
- **Funciones principales:**
  - Recopilar y analizar datos de ventas.
  - Preparar informes y presentaciones.
  - Apoyar al equipo de ventas en sus actividades.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## **Analista Senior**

- **Ubicación:** Debajo del Jefe Comercial.
- **Depende de:** Jefe Comercial.
- **Supervisa a:** Ninguno.
- **Funciones principales:**
  - Realizar investigaciones de mercado.
  - Desarrollar estrategias de marketing.
  - Gestionar campañas de marketing.

## **Secretario/a**

- **Ubicación:** Debajo del Gerente General.
- **Depende de:** Gerente General.
- **Supervisa a:** Ninguno.
- **Funciones principales:**
  - Brindar apoyo administrativo al Gerente General y a otros miembros del equipo directivo.
  - Gestionar la agenda y las comunicaciones del Gerente General.
  - Preparar informes y presentaciones.

## **Jefe de Operaciones**

- **Ubicación:** Debajo del Gerente General.
- **Depende de:** Gerente General.
- **Supervisa a:** Operario 1, Operario 2.
- **Funciones principales:**
  - Gestionar las operaciones diarias de la empresa.
  - Asegurar que la producción se realice de manera eficiente y eficaz.





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- Supervisar al personal de operaciones.

### Operario 1

- **Ubicación:** Debajo del Jefe de Operaciones.
- **Depende de:** Jefe de Operaciones.
- **Supervisa a:** Ninguno.
- **Funciones principales:**
  - Realizar tareas de producción con conocimiento de calidad y mantenimiento básico.
  - Seguir los procedimientos de seguridad.
  - Mantener el área de trabajo limpia y organizada.

### Operario 2

- **Ubicación:** Debajo del Jefe de Operaciones.
- **Depende de:** Jefe de Operaciones.
- **Supervisa a:** Ninguno.
- **Funciones principales:**
  - Realizar tareas de producción con conocimiento de calidad y mantenimiento básico.
  - Seguir los procedimientos de seguridad.
  - Mantener el área de trabajo limpia y organizada.

*Figura 21 Tabla de Salario*



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

<b>PUESTO</b>	<b>SALARIO POSIBLE MENSUAL</b>	<b>SALARIO POSIBLE ANUAL</b>
<b>GERENTE GENERAL</b>	14.268 Córdobas	171.216 Córdobas
<b>JEFE COMERCIAL</b>	10.697 Córdobas	128.364 Córdobas
<b>ANALISTA JUNIOR</b>	7.134 Córdobas	85.608 Córdobas
<b>ANALISTA SENIOR</b>	10.697 Córdobas	128.364 Córdobas
<b>SECRETARIO/A</b>	7.134 Córdobas	85.608 Córdobas
<b>JEFE DE OPERACIONES</b>	10.697 Córdobas	128.364 Córdobas
<b>OPERARIO 1</b>	7.134 Córdobas	85.608 Córdobas
<b>OPERARIO 2</b>	7.134 Córdobas	85.608 Córdobas
<b>TOTAL:</b>	<b>85.068 Córdobas</b>	<b>1.021.600 Córdobas</b>

Fuente: Elaboracion de autores

## 5.5 Estudio Financiero

### 5.5.1 Calculo de VAN y TIR

Basándonos en la "Tabla 4: Oferta de la competencia" del documento, los precios de los detergentes líquidos varían. Aquí algunos ejemplos:

- Ariel 1.5L: C\$205.00
- Tide 1.8L: C\$230.00
- Great Value 1.8L: C\$180.00

Para posicionar tu producto de manera competitiva, puedes considerar un precio intermedio, por ejemplo, C\$225 por 1.5L.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## 6.5.2 Ingresos Estimados

Capacidad de producción: 4700 kg/día (considerando la densidad aproximada de 1 kg/L, esto es alrededor de 3133 botellas de 1.5L por día) Capacidad de producción: 4700 kg/día (considerando la densidad aproximada de 1 kg/L, esto es alrededor de 3133 botellas de 1.5L por día)

### Precio de Venta y Producción

- Precio de venta: C\$225 por 1.5L
- Producción diaria: 3133 unidades
- Total, de ingresos diarios:  $C\$225 \times 3133 = C\$704,925$

Para calcular los ingresos anuales, se multiplican los ingresos mensuales por 12 (número de meses en un año):

Ingresos Anuales = Ingresos Mensuales  $\times$  12

Ingresos Anuales = C\$7,108,875  $\times$  12 = C\$85,306,500

Sin embargo, consideramos un crecimiento anual del 3% por año lo que resultan en:

Año Ingresos Anuales (C\$)

1 7,108,778

2  $7,108,778 \times 1.03 = 7,322,041$

3  $7,108,778 \times 1.03^2 = 7,541,782$

4  $7,108,778 \times 1.03^3 = 7,768,036$

5  $7,108,778 \times 1.03^4 = 8,000,963$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

$$6 \quad 7,108,778 * 1.03^5 = 8,240,992$$

$$7 \quad 7,108,778 * 1.03^6 = 8,488,222$$

$$8 \quad 7,108,778 * 1.03^7 = 8,742,868$$

$$9 \quad 7,108,778 * 1.03^8 = 9,005,154$$

$$10 \quad 7,108,778 * 1.03^9 = 9,275,309$$

### Egresos Anuales

Año Egresos Anuales (C\$)

1 6,021,600

2 6,121,600

3 6,223,600

4 6,327,640

5 6,433,761

6 6,542,004

7 6,652,412

8 6,765,028

9 6,879,897

10 6,997,063



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Flujos de Caja Netos Ajustados

Restamos los egresos de los ingresos para obtener los flujos de caja netos:

Año	Flujo Neto (C\$)
1	$7,108,778 - 6,021,600 = 1,087,178$
2	$7,322,041 - 6,121,600 = 1,200,441$
3	$7,541,782 - 6,223,600 = 1,318,182$
4	$7,768,036 - 6,327,640 = 1,440,396$
5	$8,000,963 - 6,433,761 = 1,567,202$
6	$8,240,992 - 6,542,004 = 1,698,988$
7	$8,488,222 - 6,652,412 = 1,835,810$
8	$8,742,868 - 6,765,028 = 1,977,840$
9	$9,005,154 - 6,879,897 = 2,125,257$
10	$9,275,309 - 6,997,063 = 2,278,246$

## Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se calcula como la suma de los flujos de caja netos descontados menos la inversión inicial de C\$82,300. Utilizamos una tasa de descuento del 10%.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

$$VAN = \sum_{t=1}^{10} \frac{\text{Flujo Neto (t)}}{(1 + 0.10)^t} - 82,300$$

**Fórmula para el VAN que puedes copiar y pegar en Word:**

$$VAN = \Sigma (\text{Flujo Neto (t)} / (1 + d)^t) - \text{Inversión Inicial}$$

**Donde:**

- **VAN:** Valor Actual Neto
- **Flujo Neto (t):** Flujo de caja neto en el período t
- **d:** Tasa de descuento
- **t:** Período de análisis (en años)
- **Inversión Inicial:** Inversión inicial en el proyecto

En este caso el análisis de flujo de caja neto, la fórmula para el VAN sería la siguiente:

$$VAN = (58.263.300 / 1.10) + (61.135.023 / (1.10)^2) + \dots + (88.046.096 / (1.10)^{10}) - 82.300$$

**Donde:**

- **Flujos netos:** Se muestran en la tabla del análisis de flujo de caja neto
- **d:** Se utiliza una tasa de descuento del 10%
- **Inversión Inicial:** C\$82.300

$$VAN \approx \text{C\$}518.428.883$$



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

El VAN positivo de C\$518.428.883 indica que el proyecto genera valor, ya que los flujos de caja netos descontados superan la inversión inicial. Esto significa que el proyecto se espera que genere retornos significativos sobre la inversión.

### **Calculo de la TIR**

Para calcular la TIR, se pueden utilizar diferentes métodos. En este caso, se utiliza la función =IRR(valores; [estimación]) en una hoja de cálculo. La función toma como entrada los flujos de caja netos y la inversión inicial, y devuelve la TIR.

Sustituyendo los valores:

```
=IRR({-82,300, 78,263,300, 80,722,495, 83,256,466, 85,867,476, 88,556,857, 91,326,980, 94,180,289, 97,119,302, 100,146,611, 103,264,888})
```

Resultado:

TIR  $\approx$  94.23%



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 Presupuestos

#### 6.1 Presupuesto en Maquinaria

Tabla 11 Presupuesto Maquinaria

Equipo	Precio por Unidad (USD)	Consumo Diario de Energía (kWh)	Costo Energético Diario (USD)	Proveedor en Nicaragua
Desmineralizador Culligan HRO-1000	\$20,000	50	\$10	Agua Pura Nicaragua
Tanque de Almacenamiento Roth Polytank 5000	\$1,500	N/A	N/A	Soluciones Industriales S.A.
Bomba Grundfos CR2-50	\$500	1.5	\$0.30	Tecnibombas
Mezclador JBT ProMix 200	\$10,000	4	\$0.80	Grupo INSA
Calentador Chromalox Immersion Heater 500W	\$300	10	\$2.00	Proyectos y Soluciones Industriales
Envasadora Krones ModuLine Compact	\$50,000	20	\$4.00	Embotelladora Nicaragüense S.A.
Total:	\$82,300	65.5	\$17.10	

Fuente: Elaboración de autores





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## 6.1.2 Presupuesto de materia prima en un Dia

Tabla 12 Presupuesto de materia prima

Componente	Cantidad Requerida (kg)	Precio por Unidad (USD/kg)	Costo Total (USD)	Proveedor Sugerido
Agua	3348	0.01	33.48	No requiere compra
Formol	2.79	2.00	5.58	Proyectos y Soluciones Industriales
Ácido Cítrico	9.3	3.50	32.55	Grupo INSA
Ácido Sulfónico	116.25	1.50	174.38	Soluciones Industriales S.A.
Texapon	823.05	2.20	1813.31	Grupo INSA
EDTA	3.72	5.00	18.60	Proyectos y Soluciones Industriales
Sal	3.255	0.50	1.63	No requiere compra
Abrillantador Óptico	2.79	4.00	11.16	Proyectos y Soluciones Industriales
Soda Caustica	195.3	1.00	195.30	Soluciones Industriales S.A.
Amida de Coco	116.25	2.00	232.50	Grupo INSA
Total:			2489.59	

Fuente: Elaboración de autores

## 6.2 Propuesta de Diseño

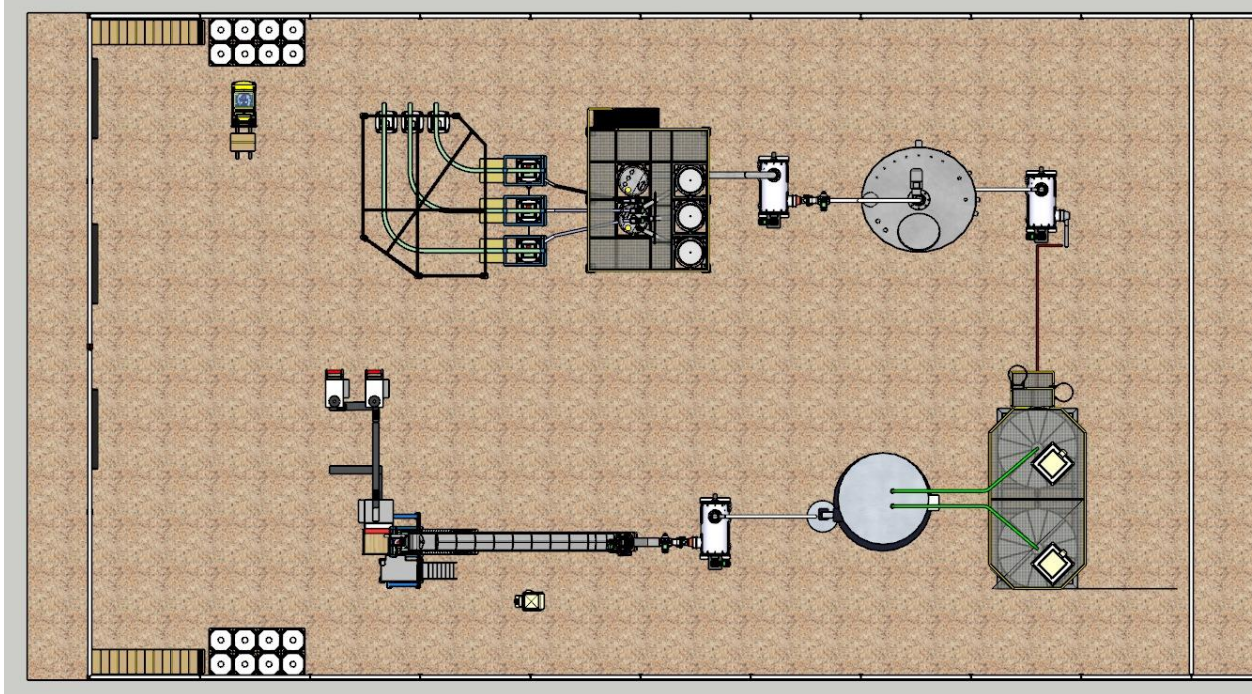


Figura 22 Planta en 3D

Este documento complementa la propuesta de diseño para una planta de producción de detergente líquido, con una capacidad de producción de **4,700 kg/día**. Se justifica la selección de la maquinaria y el espacio que ocupará cada elemento, considerando criterios de eficiencia, calidad, seguridad y optimización del layout.

### Justificación de la Maquinaria



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Desmineralizador Culligan HRO-1000:

*Figura 23 Desmineralizador*



(CULLIGAN, 2024)

- **Función:** Eliminar impurezas y minerales del agua, asegurando la calidad del agua utilizada en la producción del detergente.
- **Justificación:** El agua desmineralizada es esencial para obtener un detergente de alta calidad y evitar manchas o residuos en la ropa. El Culligan HRO-1000 es un equipo de alta eficiencia y bajo consumo energético, lo que lo convierte en una opción rentable a largo plazo.
- **Espacio Ocupado:** 1 metro cuadrado (aproximado).



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Tanque de Almacenamiento Roth Polytank 5000:

Figura 24 TANQUE DE ALMACENAMIENTO



(FABRILES, 2022)

- **Función:** Almacenar el agua desmineralizada para su uso posterior en la producción del detergente.
- **Justificación:** Un tanque de almacenamiento adecuado es necesario para garantizar un flujo constante de agua desmineralizada en el proceso de producción. El Roth Polytank 5000 es un tanque de polietileno resistente y duradero, con una capacidad adecuada para la producción diaria.
- **Espacio Ocupado:** 4 metros cuadrados (aproximado).



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### Bomba Grundfos CR2-50:

Figura 25 BOMBA



(E-BAY, n.d.)

- **Función:** Bombear el agua desmineralizada desde el tanque de almacenamiento hacia las mezcladoras.
- **Justificación:** Una bomba confiable es esencial para mantener un flujo constante de agua y asegurar la eficiencia del proceso de mezclado. La Grundfos CR2-50 es una bomba centrífuga de alta eficiencia y bajo consumo energético.
- **Espacio Ocupado:** 0.5 metros cuadrados (aproximado).



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Mezclador JBT ProMix 200:

*Figura 26 Mezclador*



(JBT, 2024)

- **Función:** Mezclar los ingredientes del detergente de manera homogénea y uniforme.
- **Justificación:** Un mezclador adecuado es crucial para obtener un detergente con una consistencia y calidad óptimas. El JBT ProMix 200 es un mezclador industrial de alta velocidad y capacidad adecuada para la producción diaria.
- **Espacio Ocupado:** 2 metros cuadrados (aproximado).



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Calentador Chromalox Immersion Heater 500W:

*Figura 27 Calentador*



(ALVEST, 2021)

- **Función:** Calentar el agua a la temperatura adecuada para la mezcla del detergente.
- **Justificación:** El calentamiento del agua es necesario para activar algunos de los ingredientes del detergente y asegurar una mezcla efectiva. El Chromalox Immersion Heater 500W es un calentador de inmersión eficiente y de bajo consumo energético.
- **Espacio Ocupado:** 0.25 metros cuadrados (aproximado).



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Envasadora Kronos ModuLine Compact:

Figura 28 Envasadora



(KRONES, 2023)

- **Función:** Llenar, tapar y etiquetar las botellas de detergente de manera automática y eficiente.
- **Justificación:** Una envasadora moderna es esencial para aumentar la productividad y reducir costos de mano de obra. La Kronos ModuLine Compact es una envasadora versátil y de alta velocidad, capaz de manejar la producción diaria de la planta.
- **Espacio Ocupado:** 5 metros cuadrados (aproximado).

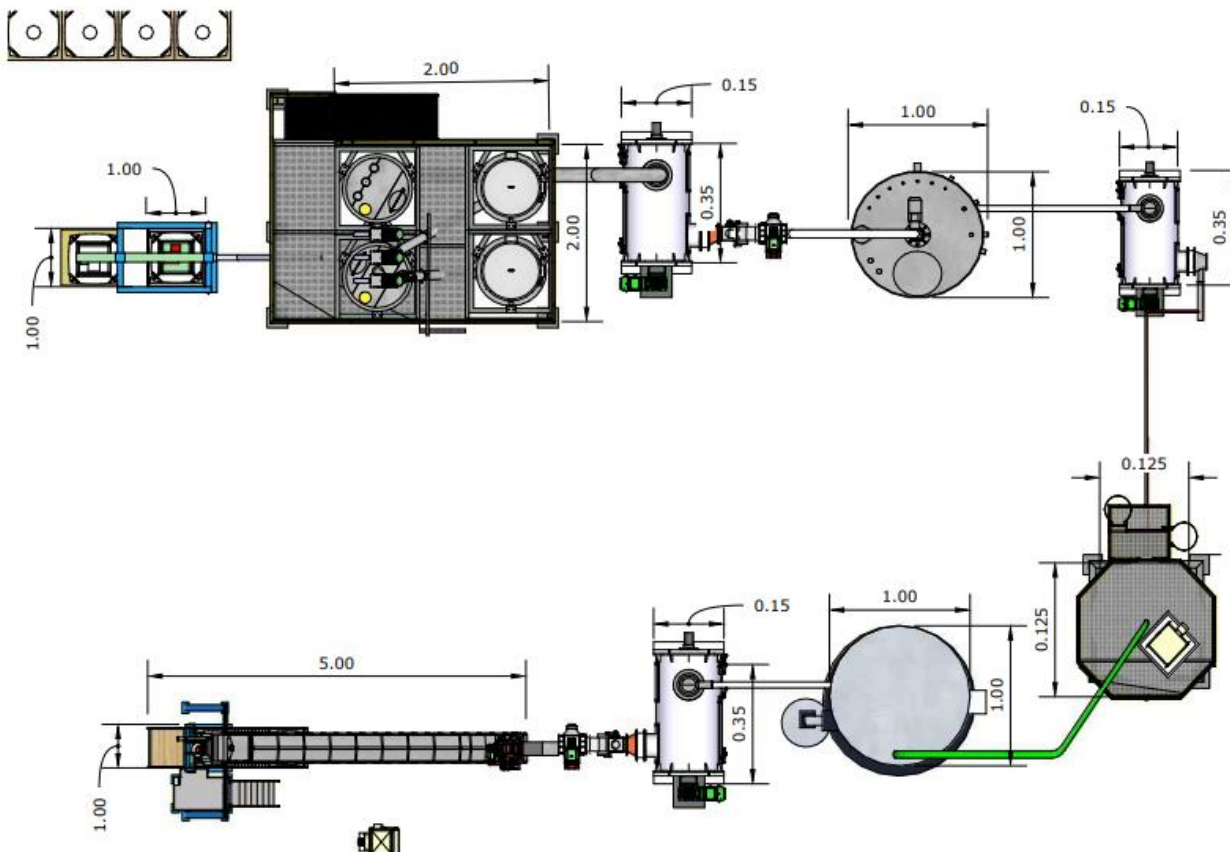
## Dimensiones Totales de la Planta:

Considerando el espacio ocupado por cada máquina y áreas de circulación, se estima que la planta requerirá un área total de aproximadamente **12.75 metros cuadrados**. Esto incluye las áreas de producción, almacenamiento, control de calidad, empaquetado, oficinas y servicios.



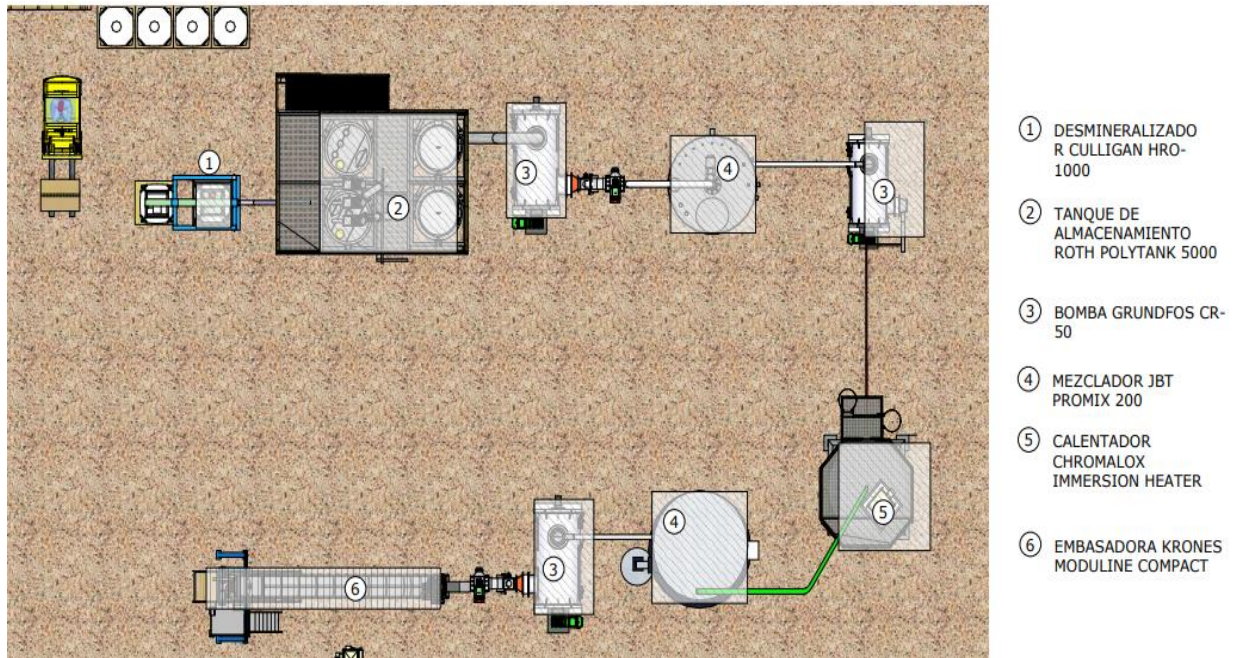
La selección de la maquinaria se ha realizado cuidadosamente, considerando criterios de eficiencia, calidad, seguridad, optimización del espacio y costo. La planta estará equipada con tecnología moderna y un diseño funcional que permitirá producir detergente líquido de alta calidad de manera eficiente y segura.

Figura 29 Dimension de las maquinas



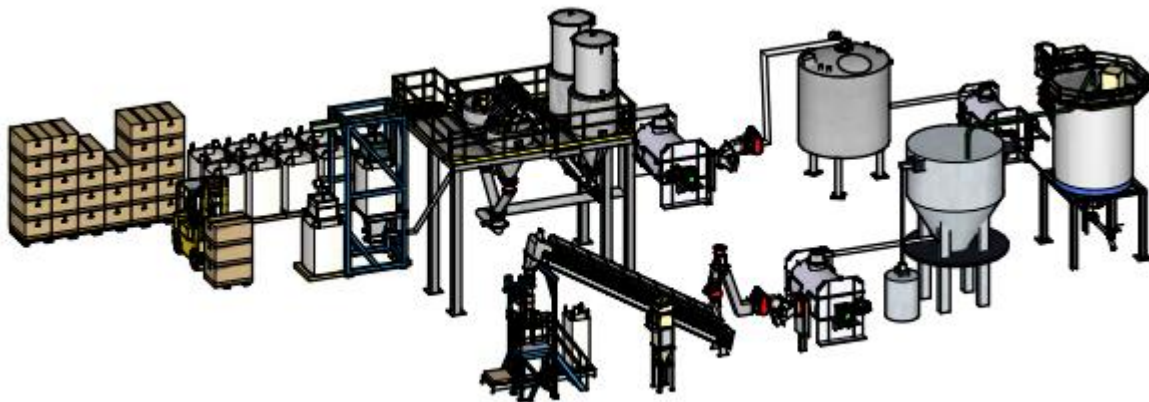
Fuente: Elaboración de autores

Figura 30 Vista plano Alzado



Fuente: Elaboración de autores

Figura 31 Vista lateral Derecha



Fuente: Elaboración de autores



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### 6.3 Cronograma del Proyecto

Figura 32 Cronograma del proyecto

Semana #	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Estudio de pre factibilidad						
Culminación del estudio	x					
Modificación del espacio		x	x			
Búsqueda de profesionales y operarios			x	x		
Compra de máquinas via online				x		
Instalación de oficinas					x	
Llegada de maquinaria					x	
Instalación de maquinaria						x
Pruebas finales a la maquinaria y planta						x
Inicio de los trabajadores administrativos						x
Capacitación a los operarios					x	x
Inicio de la producción	↓					x

Fuente: Elaboración de autores



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## 6.4 Resultados financieros

El VAN positivo de C\$518.428.883 indica que el proyecto genera valor, ya que los flujos de caja netos descontados superan la inversión inicial. Esto significa que el proyecto se espera que genere retornos significativos sobre la inversión.

Una TIR superior a la tasa de descuento (en este caso, 10%) indica que el proyecto es rentable. La TIR del 94.23% significa que el proyecto se espera que genere un retorno anual del 94.23% si se implementa exitosamente. Esto es significativamente mayor que la tasa de descuento, lo que sugiere que el proyecto es muy atractivo desde una perspectiva financiera.



## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

Basado en las estimaciones del mercado potencial y el análisis del consumo mensual en los departamentos de Chinandega y León, queda claro que existe una oportunidad significativa para la introducción de un nuevo detergente líquido mejorado. Con un mercado objetivo de más de 3 millones de personas y un consumo mensual que supera los 9 millones de litros, la demanda está claramente presente. Capturar una parte de este mercado no solo representa un potencial considerable de crecimiento para la empresa, sino también la posibilidad de satisfacer las necesidades de los consumidores con un producto que ofrece beneficios adicionales en comparación con las opciones actuales en el mercado.

El proyecto concluye con el diseño de una planta de producción de detergente líquido, con una capacidad de producción diaria de 4,700 kg . Se analiza en detalle la selección de la maquinaria, , las dimensiones de la planta, los aspectos ambientales, económicos y las recomendaciones para el éxito del proyecto.

Se ha realizado una selección cuidadosa de la maquinaria, considerando criterios de eficiencia, calidad, seguridad, optimización del espacio y costo.

Se ha optado por marcas reconocidas en el mercado y proveedores confiables en Nicaragua, asegurando la disponibilidad de repuestos y soporte técnico.

La maquinaria seleccionada incluye:

- **Desmineralizador Culligan HRO-1000:** Garantiza la calidad del agua utilizada en la producción del detergente, eliminando impurezas y minerales.
- **Tanque de Almacenamiento Roth Polytank 5000:** Permite almacenar el agua desmineralizada de manera segura y eficiente.
- **Bomba Grundfos CR2-50:** Asegura un flujo constante de agua desmineralizada hacia las mezcladoras.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- **Mezclador JBT ProMix 200:** Mezcla los ingredientes del detergente de manera homogénea y uniforme, garantizando un producto de alta calidad.
- **Calentador Chromalox Immersion Heater 500W:** Calienta el agua a la temperatura adecuada para la mezcla del detergente.
- **Envasadora Krones ModuLine Compact:** Llena, tapa y etiqueta las botellas de detergente de forma automática y eficiente, optimizando la productividad.

**Aspectos Económicos** La inversión inicial estimada en la adquisición de la maquinaria es de \$82,300. Los costos operativos diarios se estiman en \$17.10, incluyendo consumo de energía y otros gastos.

El diseño de la planta de producción de detergente líquido en Aceitera El Real es un proyecto robusto que responde a una necesidad real del mercado. Los análisis del VAN C\$ 518,428,883 y la TIR 94.23% mostraron que el proyecto es financieramente viable, con un crecimiento proyectado del 3% anual, lo que asegura su rentabilidad a largo plazo.

Además de los beneficios económicos, el proyecto también ha considerado su impacto ambiental. Se han implementado medidas para minimizar el uso de recursos y reducir la generación de residuos. El uso de tecnologías avanzadas en el proceso de producción y el enfoque en la eficiencia energética demuestran un compromiso con la sostenibilidad ambiental. La planta está diseñada para cumplir con las normativas ambientales locales y buscará continuamente mejorar sus prácticas para reducir su huella ecológica.





## CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

- **Realizar un estudio de mercado más detallado:** Se recomienda profundizar en el análisis de la demanda del producto, la competencia existente y las tendencias del mercado para definir estrategias de marketing y ventas efectivas.
- **Optimizar el layout de la planta:** Se recomienda consultar con expertos en diseño de plantas industriales para optimizar aún más el layout de la planta, considerando aspectos ergonómicos, flujo de materiales y cumplimiento de normas de seguridad.
- **Implementar un sistema de control de calidad robusto:** Se recomienda implementar un sistema de control de calidad integral que garantice la consistencia y calidad del producto final, desde la recepción de materias primas hasta el producto terminado.
- **Capacitar al personal:** Se recomienda brindar capacitación adecuada al personal en cuanto a la operación de la maquinaria, los procedimientos de producción, las normas de seguridad y las buenas prácticas ambientales.
- **Monitorear y evaluar el desempeño de la planta:** Se recomienda establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) para monitorear el rendimiento de la planta en términos de producción, calidad y costos



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Bibliografía

- ALVEST. (2021). *Aero Specialties*. Obtenido de <https://www.aerospecialties.com/aviation-ground-support-equipment-gse-products/parts-spares-and-supplies/lavatory-carts-parts-spares-and-supplies/trailertank-parts-lavatory-carts-parts-spares-and-supplies/chromalox-winter-immersion-heater/>
- Arauz., B. A., & González Rosales, B. M. (2020). *Diseño de un plan de negocios para crear una planta semi-artesanal procesadora*. Leon.
- ARGUELLO, B. V., BALDIZÓN SOMARRIBA, B. E., & CRUZ MORALES, B. (2004). *Prefactibilidad de una Planta Procesadora de Bebidas Saborizadas con Sabor a Cacao y Fresa a Partir de Suero Lácteo*.
- Céspedes, J. G. (2019). *Producción de un detergente líquido ambientalmente preferible y estrategia de lanzamiento al mercado del Valle Central Occidental de Costa Rica*. Costa Rica.
- Chain, N. S. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogota: McGrawHill.
- Chain, N. S. (2014). *PREPARACIÓN Y EVALUACION DE PROYECTOS*. San Sebastian: McGrawHill.
- Chain, N. S., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. (2014). *PREPARACIÓN Y EVALUACION DE PROYECTOS*. Mexico: McGrawHill.
- CULLIGAN. (2024). *CULLIGAN WATER*. Obtenido de <https://culligan.aquajaker.com/producto/suavizador-agua-he>
- E-BAY. (s.f.). *E-BAY*. Obtenido de [https://hn.ebay.com/b/Grundfos-Industrial-Pumps/46547/bn\\_17671925](https://hn.ebay.com/b/Grundfos-Industrial-Pumps/46547/bn_17671925)
- FABRILES. (2022). *FABRILES*. Obtenido de <https://fabriles.com.co/producto/tanque-almacenamiento-de-liquidos-5000-galones/>
- Galvañ, P. J. (1996). *Contribución al estudio sobre el comportamiento ambiental y degradación de jabones*. Alicante.
- GUERRA, A. J. (2010). *Mecanotecnia*. Obtenido de <https://mecanotecnia.blogspot.com/2010/06/diseño-de-plantas-de-biogas-segunda.html>
- Heras, G. M. (2021). *Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Productora de Detergente Ecológico*. Lima.
- HERNÁNDEZ, S. L. (2021). *BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN DE detergente líquido*. Pamplona.
- JBT. (2024). *JBT*. Obtenido de <https://www.jbtc.com/foodtech/es/products-and-solutions/products/coating-equipment/stein-promix/>





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

KRONES. (2023). KRONES. Obtenido de <https://www.krones.com/es/productos/maquinas/airconronic-msm.php>

Malhotra Naresh . (1997). investigación de mercados un enfoque práctico. En M. Naresh, *investigación de mercados un enfoque práctico*.

Nicaragua, A. n. (14 de Noviembre de 2008). *Legislacion asamblea nicaraguense*. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/E3B16EAECFC4B3EE06257558005B1DBA](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/E3B16EAECFC4B3EE06257558005B1DBA)

ORTIZÍ, Z. A. (2013). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE PLANTA AGROINDUSTRIAL PROCESADORA DE CARNE DE POLLO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, UNIVERSIDAD DE PANAMÁ*, SEDE DE CHIRIQUÍ. Panama.

PARKIN, M. (2018). ECONOMÍA. En M. PARKIN, *ECONOMÍA*. Ciudad de Mexico.

Real, A. (2019). <https://www.elreal.com.ni/>. Obtenido de <https://www.elreal.com.ni/>

Reina, Y. G. (2020). *Modificación en la relación de surfactantes usados en una planta de detergentes líquidos para aumentar la eficiencia y disminuir los costos en la producción de una industria de jabones*. San Carlos.

Rojas, G. E., Jimenez Sanchez, D. E., & Zuñe Morales , R. (2023). *Plan de negocios para la producción y comercialización de detergente ecológico en láminas a base de choloque peruano en Lima Metropolitana, 2022*. Lima.

Rosario, S. d., & Pilar, R. (2020). *Reformulación, diseño y factibilidad de una planta piloto de detergentes líquidos biodegradables*. Santo Domingo.

Rosario, S. d., & Rodriguez, P. (2020). *Reformulación, diseño y factibilidad de una planta piloto de detergentes líquidos* . Santo Domingo.

Rubio, R. D., Damaris, H., & Janesky, I. (2020). *Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Agroindustrial, titulado Estudio de pre factibilidad para instalar una planta procesadora de snacks de yuca, quequisque y malanga en el municipio de Nueva Guinea RACCS* . Nueva Guinea.

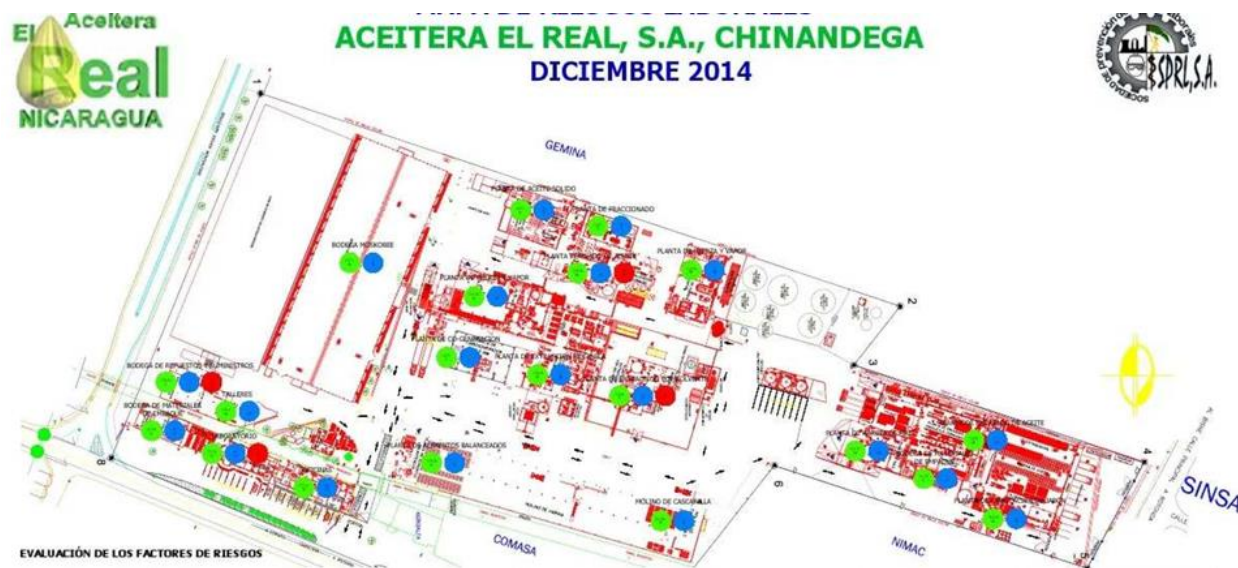
Torres, D. L. (2020). *Estudio Técnico-Económico de la Instalación de una Planta Procesadora de Neumáticos Fuera de Uso para la Obtención de Polvo de Caucho, en el Municipio de Managua* . Managua.

ULLOA, B. S., MORA CAMPOS, B. A., & PRADO MENDOZA, M. R. (2007). *Tesis para optar al Titulo de Ingeniero de Alimentos*. LEON.



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## ANEXOS O APENDICES



Anexo 1 Mapa de riesgo Aceitera El Real



**“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”**



*Anexo 2Elaboracion de encuesta*



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

## Encuesta



## Encuesta

Somos egresados de la carrera de ingeniería industrial de la universidad de ciencias comerciales UCC– CAMPUS LEÓN, el objetivo de esta encuesta es recopilar información sobre las preferencias, hábitos de compra y necesidades de los consumidores en relación con el detergente líquido para uso doméstico. Los datos obtenidos nos ayudarán a comprender mejor las demandas del mercado

1. Autores del instrumento: Juan Salinas y Elimellec Coleman
2. Título del proyecto: **Diseño del proceso de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024**



## Preguntas de la encuesta

Para seleccionar su respuesta, por favor tache la opción que corresponda.

1. ¿Estaría interesado/a en comprar detergente líquido para uso doméstico?
  - Sí
  - Tal vez
  - No
  - No estoy seguro/a
2. ¿Con qué frecuencia suele comprar productos de limpieza como detergente líquido?
  - Regularmente
  - Ocasionalmente
  - Rara vez
  - Nunca
3. ¿Cuántos litros de detergente líquido consume su hogar mensualmente en promedio?
  - Menos de 1 litro
  - Entre 1 y 3 litros
  - Entre 3 y 5 litros
  - Más de 5 litros
4. ¿Prefiere comprar detergente líquido en envases de tamaño pequeño (500 ml o menos), mediano (entre 500 ml y 1 litro), grande (1 litro o más) o a granel?
  - Tamaño pequeño
  - Tamaño mediano
  - Tamaño grande
  - A granel



5. ¿Qué atributos considera más importantes al elegir un detergente líquido para su hogar?
  - Precio
  - Eficacia para eliminar manchas
  - Fragancia agradable
  - Variedad de fragancias
6. ¿Estaría dispuesto/a a pagar un precio ligeramente más alto por un detergente líquido que considere superior en términos de calidad?
  - Sí
  - No
  - Tal vez
  - Depende del precio
7. ¿Le gustaría tener la opción de probar un detergente líquido nuevo en el mercado que prometa mayor eficacia en la limpieza?
  - Sí
  - No
  - No tengo preferencia
  - Tal vez
8. ¿Consideraría cambiar de marca de detergente líquido si encuentra una opción que considere mejor en términos de precio y calidad?
  - Sí
  - No
  - Tal vez
  - No estoy seguro/a
9. ¿Qué tan importante es para usted que el detergente líquido sea eficaz en la limpieza de diferentes tipos de manchas?



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- No es importante

10. ¿Preferiría un detergente líquido con fragancia suave, intensa o sin fragancia?

- Fragancia suave
- Fragancia intensa
- Sin fragancia
- No tengo preferencia

11. ¿Estaría dispuesto/a a probar un detergente líquido nuevo en el mercado si ofrece beneficios adicionales como mayor poder de limpieza?

- Sí
- No
- Tal vez
- Necesitaría más información

*Anexo 3 Datos en SPSS*





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

### Resumen de procesamiento de casos

	Incluido		Casos Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Estaría interesado/a en comprar detergente líquido para uso doméstico?	399	100,0%	0	0,0%	399	100,0%

Fuente: Elaboración de autores

Anexo 4 Entrada Aceitera El Real



Fuente: Elaboración de autores





“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Anexo 5 Aceitera El Real



Fuente: Elaboración de autores

Anexo 6 La Colonia Chinandega



Fuente: Elaboración de autores



“Diseño de planta de producción de detergente líquido en aceitera El real departamento de Chinandega, en el periodo de enero a junio del 2024”

Anexo 7 Detergentes líquidos en la Colonia



Fuente: Elaboración de autores



Fuente: Elaboración de autores