

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



**Diseño de una planta productora de aceite a partir de semillas de mango y  
palta para su exportación**

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

**AUTOR**

**Fabrizio Ricardo Calloma Vidaurre**

**ASESOR**

**Sonia Mirtha Salazar Zegarra**

<https://orcid.org/0000-0002-5299-1200>

**Chiclayo, 2022**

**Diseño de una planta productora de aceite a partir de semillas de mango y  
palta para su exportación**

PRESENTADA POR:

**Fabrizio Ricardo Calloma Vidaurre**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

Maria Raquel Maxe Malca

PRESIDENTE

Absalon Rivasplata Sanchez

SECRETARIO

Sonia Mirtha Salazar Zegarra

VOCAL

## **Dedicatoria**

A mi mamá y mi papá, por ser mi apoyo incondicional durante mi carrera universitaria. Por su ejemplo de esfuerzo y sacrificios.

## **Agradecimientos**

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, por la buena formación profesional y en valores durante estos 5 años.

A mi asesora, Sonia Salazar Zegarra, por su apoyo y por brindarme la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para la elaboración de la presente tesis.

A mis amigos los cuales estuvieron junto a mí en las amanecidas.

# Observación

## INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://recursosbiblio.url.edu.gt">recursosbiblio.url.edu.gt</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Jorge Tadeo Lozano Trabajo del estudiante	<1%
9	<a href="https://iefectividad.conanp.gob.mx">iefectividad.conanp.gob.mx</a> Fuente de Internet	

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>8</b>
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>10</b>
<b>Resultados y discusión .....</b>	<b>11</b>
<b>Estudio de sostenibilidad ambiental .....</b>	<b>25</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>26</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>26</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>27</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>32</b>

## Resumen

En la presente investigación se realizó el diseño de una planta productora de aceites esenciales a partir de las semillas de mango y palta en la región Piura, siendo una inversión viable de manera comercial, técnica y económica. Se desarrolló un estudio de mercado, donde se examinó la viabilidad comercial del proyecto con el comportamiento de la demanda y oferta, consiguiendo una demanda insatisfecha de 30 377,48 t. de aceites esenciales para el año 2025, determinando el 0,5%. Para el diseño de ingeniería se analizó la viabilidad técnico-tecnológica donde se determinó la ubicación siendo la ciudad electa mediante una matriz de factores ponderados el distrito de Piura. Posteriormente, se diseñó el plano de distribución a través del método Guerchet obteniendo las áreas adecuadas de la planta. Por último, se analizó la viabilidad económica – financiera, dando como resultado que es proyecto de inversión rentable pues se obtiene un VAN positivo de \$3 583 950,92 y un TIR de 76%, resultando mayor a los 18,78%, del TMAR Global.

**Palabras claves:** Aceites esenciales, semillas, diseño de plantas

### **Abstract**

In this research, the design of a plant that produces essential oils from mango and avocado seeds was carried out in the Piura region, being a viable investment in a commercial, technical and economic way. A market study was developed, where the commercial viability of the project was examined with the behavior of demand and supply, achieving an unsatisfied demand of 30 377.48 t. of essential oils by 2025, where it will cover 0,5%. For the engineering design, the technological viability was analyzed where the location was determined, the chosen city being the district of Piura through a matrix of weighted factors. Subsequently, the distribution plan was designed through the Guerchet method, obtaining the appropriate areas of the plant. Finally, the economic and financial viability was analyzed, resulting in a profitable investment project since a positive NPV of \$ 3 583 950,92 and an TIR of 76% were obtained, resulting in greater than 18,78% of the TMAR. Global.

**Keywords:** Essential oils, seeds, plant design.

## Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) realizó un informe sobre sus perspectivas de producción donde el mango para el 2028 llegará a alcanzar un crecimiento anual del 2,1% [1], en la situación de la palta el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) usando la estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) menciona que su obtención presentó un crecimiento en la tasa de 5,1 % por año en las etapas 2000 – 2017 [2].

En la situación del mango en el año 2021 alcanzaron exportaciones de 65 000 toneladas, las cuales son frescas y procesadas con un crecimiento del 38% con respecto al año anterior. Por otra parte, la palta ha ido teniendo un crecimiento anual de su producción que para el año 2021 se presentó una producción 537 460 toneladas superando la campaña pasada en un 30% [3] [4].

Si bien el Perú está en el top de países que destacan en la exportación del mango y palta, el boletín de Frío Aéreo [5] durante los años 2018 y 2019 presentó exportaciones al mercado internacional donde actualmente están diversificando con productos congelados, los cuales generan grandes residuos, estos desperdicios son las cascara o semilla [6]. Además, se sabe que la semilla de la palta Hass según diferentes estudios mencionan que presentan un 10% de aceite en la semilla mientras que otros presentan un 16,8% de aceites [7] [8]. Mientras que la semilla de mango Kent presenta 10 y 13% de aceite [9]. Por otro lado, está el daño que genera este proceso al descartar las mermas, en este caso las semillas, es por ellos que se busca un uso diferente y como el Perú no llega a exportar aceites esenciales y ni se acerca grandes exportadores de este producto sería importante abarcar un mercado importante donde según la plataforma digital TradeMap [10] los principales países que invierten en este tipo de productos cosméticos son China, Estados Unidos.

Por lo explicado se formuló el siguiente problema de investigación ¿Cuál sería la factibilidad de diseñar una planta productora de aceite a partir de semillas de mango y palta con fin de exportar? Y para ello se presentó el objetivo general de la investigación, el cual es el de Diseñar una planta productora de aceites a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación. Para su ejecución, se plantean como objetivos específicos, el desarrollar la factibilidad comercial de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación, desarrollar la factibilidad técnica-tecnológica de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación y por último el desarrollar la factibilidad económica-financiera de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta para su exportación.

## Revisión de literatura

Los residuos son considerados como todas las sustancias del cual su poseedor se desprende. Por ello en la mayoría de los casos cuando se habla de los residuos, las personas piensan en materias que su física es sólida, pero estos no solo son sólidos, sino que también se pueden encontrar en forma de líquido o gas. Cabe mencionar que a los subproductos se les conoce como residuos que tiene un potencial para ser usados como materia prima. A estos residuos también se les puede clasificar en residuos peligrosos, inertes y no peligrosos [11].

De acuerdo a ello entre los residuos no peligrosos están los residuos orgánicos que son todo aquel que, derivada de las frutas o vegetales, lo que significa que estos materiales se pueden descomponer o desintegrarse, estos residuos se caracterizan por tener un fuerte impacto al medio ambiente gracias a que presenta altos contenidos de materia orgánica [12]. Dentro de estos residuos se encuentran la semilla que es de forma ovoide, oblongada, alargada que este cubierto por un endocarpio leñoso, la semilla representa un aproximado del 10% a 25% de la fruta, además de ser rica en aminoácidos esenciales, esta se caracteriza por poseer grasas de buena calidad y proteínas [13].

También con eso existen diferentes maneras la cuales procesan las semillas para convertirlas en aceites esenciales, entre las cuales tenemos al prensado donde en esta la materia prima es exprimida para liberar el aceite que tiene para que luego lo que se obtiene sea recolectado y pase por un filtro, también se encuentra la extracción por solventes, esta técnica es muy utilizada en la actualidad como reemplazo del enflorado por lo que se caracteriza por lograr esencias que tienen su uso en las industrias de belleza [41], como otro proceso se encuentra el enflorado donde la esencia que se obtiene de la materia prima es solubilizada en la grasa donde inicialmente se inicia una mezcla la cual es separada posteriormente por algunos métodos físico-químicos [40].

En esta investigación las semillas son la materia prima para producir aceites esenciales que son denominadas como fracciones líquidas volátiles y por lo general son unas mezclas homogéneas que contienen un aproximado de unos 100 compuestos químicos orgánicos, también presentan aceites esenciales las cuales contienen el aroma de las plantas por lo que en su mayoría de casos son aprovechadas en industrias, donde la industria cosmética es la que más usa este aceite ya sea para utilizarlo en perfumes o aromatizantes, pero también está la industria alimentaria la cual es usada para la elaboración de saborizantes [14] [15].

López [16] en su investigación “*Evaluación del rendimiento de extracción y caracterización de la grasa de semilla de 20 accesiones de mango banco de gremoplasma y materiales nativos*” identificaron que el procesamiento del mango genera residuos. Por eso buscaron reemplazar el

método Soxhlet que presenta emisiones al medio ambiente por otro método el menos contaminante. Donde para el método del prensado fue necesario hacer una selección de la muestra con la que se trabajó. Los resultados que obtuvieron del estudio fueron que, la semilla de mango posee un rendimiento del 6,73% a 11,8%, además los autores pueden decir que el aceite de semilla de mango es una de las seis grasas tropicales que son utilizadas para buscar alternativas para la manteca de cacao.

Rengifo, *et al.* en su investigación [17] en su investigación “*Caracterización y actividad antioxidante del aceite de la semilla de palta*” tuvieron como objetivo el de caracterizar el aceite de la semilla de palta Hass fuerte y de su actividad antioxidante, para cumplir con este objetivo se consiguió harina de semilla, estas semillas se llevaron a deshidratar en un horno eléctrico con calor por convección a unos 45°C, donde se obtiene el aceite de la semilla, para ello se utilizaron 5g. de harina de la semilla mediante el método Soxhlet. De acuerdo a ellos entre los resultados obtenidos muestran un índice de grasa de 2,123 KOH/g de grasa, un índice de saponificación de 242,3 g de Iodo/100 g de grasa por otra parte la obtención de los ácidos grasos se realizó luego de 37,32 min. obteniendo ácido palmítico y luego de 47,25 min. se consiguió el ácido linoleico. Los autores concluyeron que el aceite de la semilla de palta posee unos buenos parámetros de calidad ricos en omega 3.

Permal, Leong, Seale, Hamid y Kam [18] <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125635> en su investigación “*Converting industrial organic waste from the cold-pressed avocado oil production line into a potential food preservative*” explican que la producción centrada en los alimentos presenta grandes pérdidas, como las semillas, cascara y otros. Esto hace que los residuos orgánicos son causas de contaminación. La aplicación de este método ha dado lugar a que se amontonen subproductos tales como semillas, orujos, cascara además de aguas residuales, de acuerdo a ello los autores destacan el uso del método de secado por aspersión. El primer lugar el experimento fue que almacenaron a 4° C la materia prima. Luego del proceso se utilizaron la piel y las semillas que fueron recogidas de los contenedores, asimismo se determinaron las cantidades de aceite puro aguacate. Resultó que el polvo por secado por aspersión (AWW) presenta lípidos mayores en comparación con la semilla o la piel, por otro lado, la semilla presentó 31,7% de ACH, según Kosińska *et al.* vieron que la piel tiene un alta actividad de antioxidante, pero también aparece Vinha *et al.* (2013) que refuta lo dicho por Kosińska. Esta investigación resultó importante debido a que se encontró en el método que aumenta la actividad de antioxidante.

Thamsanqa, Basitere y Mshayisa en su investigación [19] en su investigación “*Kinetics and thermodynamics of oil extraction from South African hass avocados using hexane as a*

*solvent*” su objetivo fueron de determinar la reacción y parámetros termodinámicos mediante un proceso de extracción sólido-líquido, para ello como materia prima tomaron la semillas del aguacate de los árboles de Sudáfrica, el cual fue sometido a una extracción de petróleo en una proporción constante de 3,05 ml de hexano/gramo, con temperaturas variables de 40°C, 50°C, etc. El sólido y la solución se separaron usando el embudo Buchner y papel de filtro con la ayuda de un vacío en el proceso. Entre los resultados obtenidos, el aumento de temperatura mejora el rendimiento del aceite donde este, en los primeros 10 min de extracción se obtuvo que aumenta de 75,13 g/L a 40°C a 113,55 g/L a 70 °C. Los autores concluyeron que el aceite extraído mediante la técnica de extracción de sólido es utilizado por las industrias cosméticas.

Olufemi y Manohar en su investigación [20] en su investigación “*Quantitative and qualitative characterization of mango kernel seed oil extracted using supercritical CO<sub>2</sub> and solvent extraction techniques*” realizan una búsqueda para encontrar al mejor solvente para el proceso del aceite de semilla de mango, esto debido a que las industrias están buscando un equivalente de la manteca de cacao, tanto en industrias alimentarias y farmacéuticas, para ello se utilizaron las semillas de mango donde estas se sometieron a procesos donde su humedad la dejaron a un 8%, luego de ello para el método Soxhlet usaron disolventes de hexano, éter de petróleo, etanol y acetona, junto con la harina de la semilla de unos 0,402 mm., el aceite de semillas de mango extraído con etanol era casi plenamente diferente a los de n-hexano, éter de petróleo y acetona. Los grupos funcionales primarios en el aceite extraído con etanol fueron OH y CH<sub>2</sub>. Con ello concluyeron del aceite de semillas de mango reveló que tiene un mayor contenido de ácidos grasos insaturados que consisten principalmente en ácido oleico en la generalidad de las cuestiones, con la anomalía del uso de etanol como disolvente y SC-CO<sub>2</sub> técnicas.

### **Materiales y métodos**

*Desarrollar la factibilidad comercial de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación.*

Se ejecutó un estudio del mercado donde se mostraron la variedad y características que presentan tanto los exportadores como los importadores del producto, en este caso es el aceite esencial hecho de la semilla del mango y la palta. Además, para su desarrollo fue necesaria la información sobre la demanda que presentó el producto, donde con ayuda de páginas web como la de la SUNAT, TradeMap, etc. se pudo establecer la demanda del producto a lo largo de los años, también fue importante tener en cuenta factores demográficos, socio-económicos de la misma. En el caso de la oferta se realizó un estudio para determinar el comportamiento histórico de la oferta, los posibles competidores, otro aspecto fue el de determinar las posibles variedades

de productos ofertados en el mercado. También se tuvo en cuenta el marketing del mercado lo cual se realizarán estrategias donde se le dará una imagen adecuada al producto por medio canales de distribución, etc [3] [10].

*Desarrollar la factibilidad técnica-tecnológica de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación.*

En el desarrollo de este objetivo se definió el producto, además la ingeniería del proyecto se vio reflejada al momento de determinar las inversiones y requerimientos que el proyecto usó, para esto será necesaria saber los costos MP, la mano de obra, etc. Evaluando proyectos similares se definió el proceso de producción. También se determinará el tamaño del proyecto donde se calculará la capacidad diseñada, la instalada y la utilizada. Se realizará un estudio para determinar la localización adecuada para el proyecto y la evaluación determinar la cercanía y si existía la materia prima, mano de obra [10] [21] [16].

*Desarrollar la factibilidad económica-financiera de diseñar una planta productora de aceite a partir de la semilla de mango y palta con fines de exportación.*

Para el último objetivo se determinará la inversión inicial del proyecto que para ello se tendrán en cuenta la inversión fija donde están metidas todas las maquinarias, equipos, herramientas, etc. y las inversiones diferidas. También se determinó el presupuesto y para esto se toman en cuenta los ingresos que serán medidas por las ventas realizadas, también están los costos de producción, también para el objetivo se llegará a medir la rentabilidad de la planta donde se medirán aspectos como el VAN, TIR y también se tomará en cuenta la relación presente entre costo y beneficio [22].

## **Resultados y discusión**

### *Estudio de mercado*

Se ejecutó el análisis para la venta al extranjero de aceites esenciales a base de semillas de palta y mango, es por ello que se consideraron aspectos como la zona de influencia del proyecto, las áreas de mercado, un análisis de la oferta y demanda que presentaban, como otros puntos clave. Con ello se muestran las características del producto, su color es de uno amarillento, su valor ácido como aceite virgen tiene un máximo de 4,0 mg. de KOH/g de aceite [23]. En el aceite derivado de la palta está constituido en su mayoría de aceites como lo son el oleico, palmítico, linoleico además de contar con ciertas vitaminas como A, B1, B2 y E [24]. En la tabla 1 se manifiestan de manera detallada sus particularidades.

**Tabla 1. Características de aceites esenciales de las semillas de mango y palta**

PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS			
Ácidos grasos (%)	Unidades	Especificaciones del aceite de semilla de palta	Especificaciones del aceite de semilla de mango
Palmitico	C 16	>25	37,73
Estearico	C 18	< 3	6,43
Oleico	C 18:1	50 - 75	46,22
Linoleico	C 18:2	5 hasta 20	7.33
Linolénico	C 18:3	< 3	2.3

**Fuente:** adaptado de [26]/ [24]/ [23]/ [17]/ [25]

Finalmente mostradas las características principales del producto, fue necesaria encontrar el área de mercado a donde iría dirigido, para esto se han tenido en cuenta a la demanda, oferta, competitividad en el mercado, disponibilidad de materia prima. También según CODEX un aceite esencial se puede almacenar durante un máximo de 5 años, por otra parte, cuando hablamos de conservación se deben almacenar en lugares tienen un ambiente fresco, también deben ser secos, además de que no deben recibir la luz o el calor del ambiente, en este caso en botellas que sean de característica cerrada, en pocas palabras el almacenado debe ser ventilado. Es por ello que de dichos factores se determina que el producto era necesario para exportar a Estados Unidos presentaron una mejor evolución de acuerdo diferentes indicadores [27] [28] [29]. Cabe señalar que la demanda en aceites esenciales para Estados Unidos según Grand View Research [30] en el año 2020 estimo unos 247 millones de kilogramos y con unos pronósticos se espera que para el 2027 la tasa crezca en 7,5%.

En el estudio de la demanda se consideraron a los aceites esenciales que están dedicados al mercado cosmético, eso se puede apreciar gracias a la base de datos TradeMap [31] donde se aprecia como ha venido aumentando la demanda desde el año 2011 al 2020 además de ello también se muestran la cantidad exportada en toneladas (Anexo 3). Para el pronóstico para los siguientes 5 años se usó el método de suavización. Para ello se utilizó “ $\alpha$ ” (Valor de Ponderación). En su proyección tuvo un valor de  $\alpha=0,5$ . Se utilizó este método ya que esta tiene una superioridad sobre el modelo de promedio móvil debido a que no solicita una gran cuantía de períodos para lograr mejores resultados.

En el caso de la oferta se analizó tomando como punto de partida a los principales proveedores de aceites esenciales a Estados Unidos, en ellos se encuentran Brasil, México, y Argentina (Anexo 3). De esa manera se obtuvieron la oferta internacional que existía en el mercado [32]. Para obtener los pronósticos hasta el 2025 se usó el método de suavización. Para ello se utilizó “ $\alpha$ ” (Valor de Ponderación). En su proyección se consiguió un valor de  $\alpha=0,3$ .

De acuerdo a la proporción entre la demanda insatisfecha generada por la competencia entre los proveedores. La demanda del proyecto se fijó mediante la base de datos de Entrepreneur la cual se determinó cubrir el 0,5% [33] debido a que Copecoh, Brasil y Colombia contribuyen el 70% de la materia prima para productos cosméticos y de higiene personal a nivel mundial, siendo vendedores de ingredientes para la industria farmacéutica y cosmética (Anexo 5). Para hacer el plan de ventas se pensó tomar en consideración el precio por el cual compra este producto, de esa manera con los pronósticos necesarios se llevaron hasta los 5 años debido a que el mercado puede llegar a ser inestable:

**Tabla 2. Plan de ventas hasta el año 2025**

Año	Demanda del Proyecto Proyectada (toneladas)	USD/Toneladas Proyectada	Ingresos USD
2021	129,17	23 676,48	3 058 290,92
2022	134,85	24 234,13	3 267 972,43
2023	140,53	24 791,78	3 483 988,84
2024	146,21	25 349,43	3 706 340,16
2025	151,89	25 907,08	3 935 026,38

**Fuente. Elaboración Propia**

#### Determinación de la localización de la planta

Para poder determinar si el proyecto llega a ser un éxito o un fracaso, existen una cantidad importante de factores entre los que más destacan se encuentran la localización de donde estará ubicada. Es de razonamiento común que una planta con una buena ubicación llegará a influir en el aspecto económico del proyecto. Es por ello que para su selección se consideraron algunos recursos o servicios necesario para el cumplimiento de exigencias de la planta. A nivel macro se consideraron como opciones a Lambayeque, La Libertad y Piura, donde en una matriz de enfrentamiento resulto Piura como la mejor opción. Por consiguiente, a nivel micro se tomó como referencia las provincias de Piura y Sullana donde se consideraron aspectos como la accesibilidad de la materia prima, transporte, cercanía a los puertos, mano de obra, luego de la matriz de enfrentamiento la opción más importante es la de Piura situada en el norte del Perú. Lo que significa que la planta estará ubicada en el departamento de Piura y provincia Piura. La planta estará ubicada en la vía de evitamiento Piura Sullana, predio Coscomba Chulucanas, distrito Veintiséis de Octubre, Departamento de Piura (Anexo 3).

#### Especificación del proceso y tecnología

Para establecer la tecnología requerida en el proceso productivo de aceites esenciales, en primero lugar se calculó la cantidad de grasas en las semillas para así determinar necesaria a utilizar tomando en cuenta la demanda del proyecto. Dado que el 13% [4] de las semillas de

mango es aceite para un peso de 44,086 g aprox. En el caso de la semilla de palta Hass tiene un 16,8% [9] [25] de aceite en su semilla que tiene un peso de 45,6 g aprox., lo que quiere decir que con 1 tonelada de semillas de mango se llegan a obtener 0,1299 toneladas de aceite esencial, por otro lado, se encuentra que para 1 tonelada de semilla de palta se obtienen 0,1256 toneladas de aceite. Tal como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Requerimiento de materia prima para el proyecto**

Año	Demanda proyectada	Semillas de mango requerido (toneladas)	Semillas de palta requeridas (toneladas)
2021	129,17	127,96	129,17
2022	134,85	133,59	134,85
2023	140,53	139,22	140,53
2024	146,21	144,84	146,21
2025	151,89	150,47	151,89

**Fuente. Adaptado de [27]/ [47] / [48]**

En la elección del proceso productivo se tomó como base la revista Cold Pressed Oil, donde en el capítulo 37 explica la elaboración de aceite esencial de semilla tanto para la semilla de la palta como la del mango [42]. Una vez que se tiene en cuenta el plan de producción, se describió el proceso productivo para la obtención de los aceites esenciales:

*Recepción de las semillas:* En este caso las semillas serán descargadas hacia la planta por camiones que presenten ayuda de plataformas para que sean recogidas en tolvas, para que así después de todo ese recorrido, este pase a la zona de preparación de semillas [25].

*Lavado y desinfectado:* Se lavan las semillas de mango en una lavadora de inmersión-aspersión, retirando los restos de pulpa o cáscara adheridas y se desinfectan con hipoclorito de sodio en una concentración de 200ppm [9].

*Secado:* Las semillas son puestas al proceso de secado en horno secador, donde se suministra aire caliente. Las condiciones de secado utilizadas son de 105° C logrando una reducción al 10% de humedad para así inhibir el desarrollo microbiano y limitar de la actividad enzimática, lo que genera ácidos grasos libres que posteriormente se oxidan o rancian, y de esta manera prevenir características organolépticas no deseadas; ya que las semillas tienen un valor de humedad de 40 a 47 % [25].

*Descascarillado (Cortado/separado):* Posterior a la operación térmica de las semillas se procede a realizar el apartamiento de las almendras de la cáscara. Luego, la separación se efectúa en un separador neumático mediante la introducción de un flujo uniforme de aire. La

materia prima se colecta en el compartimiento de limpieza, donde las partículas ligeras son levantadas por el aire, donde que el producto más bruto cae para ser recolectado [48].

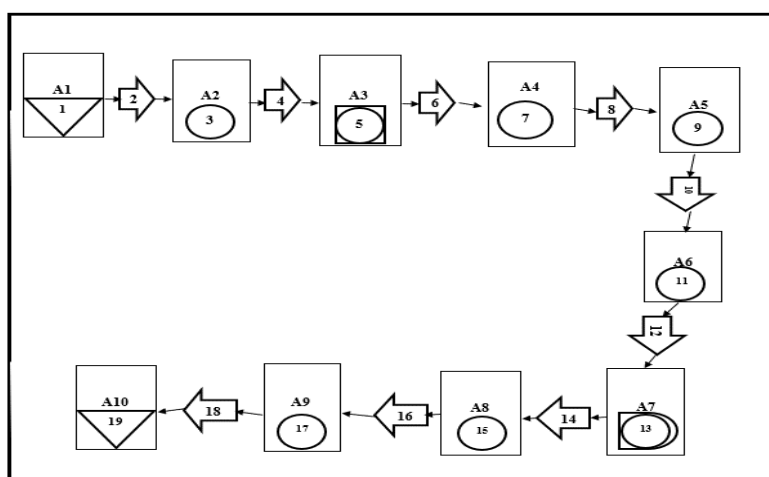
**Molienda:** Una vez separado las almendras y las cáscaras, se transportan las almendras al molino, para reducir el tamaño [9].

**Tamizado:** Se tamizan las almendras molidas para obtener el tamaño de partícula deseado, entre 0,85mm y 2mm. Las partículas que sean de mayor tamaño son reprocessadas a la etapa de molienda [48].

**Acondicionamiento:** Tiene la función de favorecer el proceso de extracción, ya que, las gotas de aceite de dimensiones microscópicas que se hallan distribuidas por toda la torta se aglomeran creando gotas de mayor tamaño que salen fácilmente.

**Extracción:** En la extracción se ejecuta sometiendo la harina de la semilla en una prensa hidráulica, en ella la muestra debe ser puesta en una tela filtrante a presión constante [9].

**Centrifugación:** Luego de la extracción, se obtiene el aceite con un pequeño porcentaje de trazas, es por ello que es inevitable pasar a una etapa de centrifugado, para lograr el aceite puro.



**Figura 1. Diagrama de recorrido del área de producción**

Fuente. Elaboración Propia

**LEYENDA DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO**

- A1 >> Almacén de las materias primas
- A2 >> Lavado de la materia prima en la maquinaria
- A3 >> Secado de la materia prima (semillas)
- A4 >> Descascarillado de la materia prima
- A5 >> Molienda de la materia prima
- A6 >> Tamizado de la materia prima
- A7 >> Calentamiento de la MP
- A8 >> Prensado de la materia prima
- A9 >> Centrifugado de los aceites
- A10 >> Almacenado final

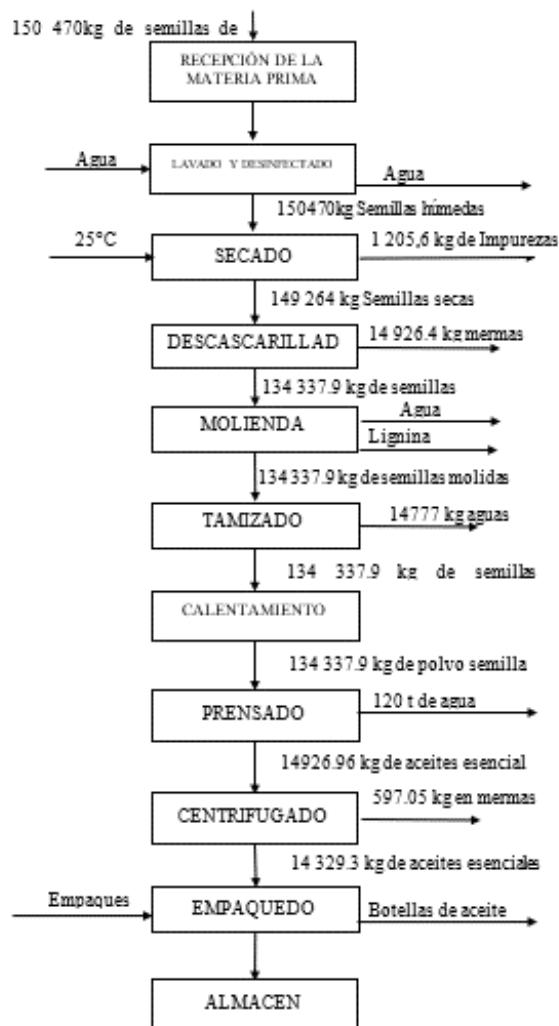


Figura 3. Balance de masa semilla mango

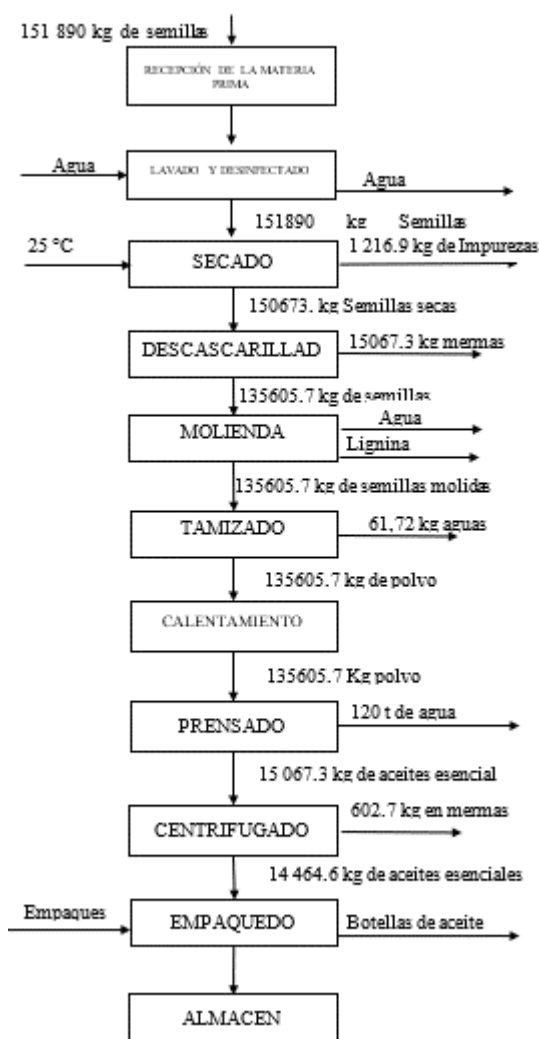


Figura 2. Balance de masa semilla palta

En el caso de la tecnología a utilizar y que más de adecue al proceso productivo, se tomaron diversos factores de selección, entre ellos para las máquinas se consideraron la potencia, marca, procedencia, etc. Se llegó a obtener un tiempo de ciclo de 1,84 min/kg y el cuello de botella del proceso es de 0,5 min por kg (Ver Tabla 4). Determinándose la producción diaria de 626,96 litros de aceite de semillas de mango, mientras que para el caso de la palta se obtendrían 632,88 litros de aceite de semilla de palta. Con esta información se estableció que el requerimiento de la mano de obra era de 14 operarios en producción.

**Tabla 4. Maquinaria utilizada en el proceso de producción**

Maquinaria	Producción de c/máquina (kg/h)	Tiempo base (min/h)	Tiempo de ciclo (min/kg)
Lavadora de inmersión-aspersión	600	60	0,10
Horno secador de bandejas	550	60	0,11
Descascarillador	500	60	0,12
Tostadora de granos/harina	500	60	0,12
Prensa tipo tornillo o expeller	200	60	0,30
Centrifuga de discos (centrifugación)	120	60	0,50
Elevadores	100	60	0,12
TOTAL			1,84

**Elaboración. Propia adaptada de Alibaba.**

### Diseño y distribución

Para el diseño de la planta, se desarrolló mediante el método de guerchet además de ciertos reglamentos en disposición, es a ello que en este método se tomaron en cuenta el área estática (Ss), el área de gravitación (Sg) y el área evolutiva (Se) de la planta. De esta manera se tomaron en cuenta las siguientes áreas, las cuales obtuvieron los siguientes resultados:

Área de producción: Para este caso, en esta área se consideraron todas las superficies de las maquinarias que serán utilizadas, además también de la cantidad de operarios. Mediante el cálculo usando el método Guerchet el área requerida es de 105,22 m<sup>2</sup>.

Zona de carga y descarga: Se tomaron en cuenta algunas normas encargadas de la logística de una planta, para ello se consideraron una rampa niveladora además de los camiones y el operario encargado. Según el método utilizado se obtiene un área de 96,6 m<sup>2</sup>.

Área de servicios higiénicos: Se tomó en cuenta Las Normas para el establecimiento y Funcionamiento de Servicios de alimentación Colectivos N°0019-81-SA/DVM, para esta área se tomaron en cuenta los materiales necesarios donde el área obtenida fue de 16,92 m<sup>2</sup>.

Área administrativa: Está área está centrada mano de obra indirecta, esta es la encargada de gestionar y la administración tanto del talento humano como de las inversiones de la empresa. Se tomaron en cuenta oficinas para los jefes de Logística, Mantenimiento, de Recursos Humanos, etc. El área obtenida para ello fue de 95,6 m<sup>2</sup>.

Almacén para productos terminados: Para esta área se tomaron en cuenta la cantidad de producción que se generaba al día, tomando en cuenta estantes, además de los pallets, es por ello que se determinó que el área del almacén de productos terminados fue de 112,06 m<sup>2</sup>.

Áreas de vestidores: El espacio requerido por los vestidores que serán usados por los operarios para sus cambios de ropa, para estar perfectamente protegidos, resulto con un aproximado de 32 m<sup>2</sup>.

Área de calidad: El área en donde se analizarán los productos y muestras en proceso obtendrá un área de 29,84 m<sup>2</sup>.

Estacionamiento: Se tomarán en cuenta ciertas normas como A.010 y la A.120 que toman en cuenta la cantidad de oficinas y además de la reservación de ciertos estacionamientos. El área necesaria es de 494,98 m<sup>2</sup>.

Almacén de materias primas: El área en donde se tendrá almacenada todas nuestras materias primas, además también tomando en cuenta ciertos almacenes, y los espacios necesarios para la movilidad del personal tendrá un área de aproximadamente de 112m<sup>2</sup>.

Área de la PTAR: El área en donde se tratará el agua para su reutilización contará con un área de 12,9 m<sup>2</sup>.

Como se sabe todo proceso agroindustrial obtienen residuos tanto como mermas como son las aguas residuales, debido a eso en un informe del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [34] con la ayuda para el estudio del Banco Mundial mencionan de manera tajante que el manejo inadecuado de las aguas residuales presenta un gran riesgo en lo que respecta a la salud tanto de las personas y en especial mención a la del medio ambiente. Además de ello en relación con lo que ocurre en el Perú mencionan que entre los años 2013 y 2015 la cobertura de tratamiento de aguas residuales (TAR) no llego a ser como se esperaba, sino todo lo contrario, esta fue muy baja. Para ello se plantea la construcción de una Planta de tratamiento de aguas residuales que serán utilizadas para su reutilización.

De esta manera en la PTAR se necesitarán los equipos necesarios para la reutilización, en la tabla se manifiestan los equipos en mención.

**Tabla 5. Maquinaria para el proceso de reutilización del agua**

Maquinaria	Cantidad
Tanque de almacenamiento	1
Bombas de entrada	2
Cámara de parillas	1
Tanques de sedimentación	1
Bombas de retornos	2
Conductos de descarga	1

**Fuente. CORAASAN**

#### Determinación del recurso humano

La empresa presenta una organización la cual se llega a dividir por departamento funcionales, para que de esa manera se pueda facilitar la supervisión entre áreas, entre estas se

encuentran las áreas administrativas y el área de producción. Su estructura organizacional presentará a:

Gerente General: Capaz de planificar, organizar y proponer destrezas para el incremento y propuesta de mejoras ante conflictos que pueden surgir en la compañía

Jefe de producción: Encargado de dirigir al equipo de trabajo, también se encarga de asignar los recursos de la producción.

Jefe de PTAR: responsable del tratamiento de aguas de procesos, también encargado de realizar el balance de materia en plantas de tratamiento de aguas de procesos y relaves (cianuración / flotación) para evaluar el cumplimiento de parámetros operativos.

Jefe de Calidad: Busca aseverar la eficacia del producto además del proceso, usando la evaluación de indicadores de calidad.

Jefe de marketing: Realiza algunos pronósticos además de incentivar las ventas del producto.

Jefe de mantenimiento: Se encargará de dirigir el funcionamiento, conservación y reparación de máquinas, maquinaria e instalaciones.

Jefe de Logística: Se le encomendará coordinar, supervisar, controlar y asegurar las acciones de recepción, despacho, almacenamiento, etc.

Jefe de recursos humanos: Se encargará de desarrollar estrategias que abastecen soporte al Comité Directivo en la ejecución, promoción y comunicación de la estrategia de la organización.

Operarios en la PTAR: Encargado del manejo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Operarios del área de producción: Son los encargados de la transformación de la materia prima en el producto terminado. Se determinaron los puestos de trabajo necesarios además de sus funciones básicas para el funcionamiento de la planta.

### Evaluación económica y financiera

Otro punto importante para el desarrollo del proyecto es saber de cuanto será la inversión necesaria para llevarla a cabo. En primer lugar, se realiza una inversión tangible para la adquisición del terreno que tiene un valor aproximado de 69,47 dólares por m<sup>2</sup>.

En la inversión se toma en cuenta la maquinaria para el área de producción además de la planta de tratamiento de aguas residuales obteniendo un valor aproximado de \$77 798,17; en el caso de los equipos de producción la inversión resulto de \$ 11 539,80. Se puede apreciar de manera detallada en la siguiente tabla de inversión por separado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**Tabla 6. Inversión en maquinarias en la producción de aceites esenciales con la PTAR**

ITEMS	Cantidad (M2)	Precio (US\$)	TOTAL, US\$
Lavadora de inmersión-aspersión	2	\$3 090	\$6 180
Horno secador de bandejas	2	\$4 580	\$9 160
Descascarillador	2	\$1 999	\$3 998
Tostadora de granos/harina	2	\$3 200	\$6 400
Prensa tipo tornillo o expeler	2	\$1 400	\$2 800
Centrifuga de discos (centrifugación)	2	\$20 000	\$40 000
Transporte	2	\$2 000	\$4 000
<b>PTAR</b>			
Tanque de almacenamiento	1	\$180,17	\$180,17
Bombas de entrada	2	\$725	\$1 450
Cámara de parillas	1	\$100	\$100
Tanques de sedimentación	1	\$2 000	\$2 000
Bombas de retornos	2	\$415	\$830
Conductos de descarga	1	\$700	\$700
<b>TOTAL</b>			<b>\$77 798,17</b>

**Elaboración. Propia**

La inversión para la parte administrativa, como los equipos de oficinas la inversión para esa área fue de \$ 11 208,49; también se toman en cuenta al transporte tomando en cuenta a los camiones, montacargas se invierte \$83 489,89.

Luego de tomar en cuenta todas las inversiones tangibles, se tienen en cuenta las inversiones intangibles, como los permisos de municipio, licencias, expedientes técnicos, comunicaciones, certificado de defensa civil, etc. invirtiendo en ello \$ 368,03; \$ 122,68; \$ 736,07; \$ 497,29; resultando con total de \$ 3 220,74.

A continuación, se tiene en cuenta la capital de trabajo en donde para ello se toman los costos de producción; materiales utilizados en el caso de fabricación, mano de obra directa; costos administrativos; agua y luz, los sueldos de la mano de obra indirecta; también se cuenta con los gastos administrativos en donde se toman en cuenta como se comercializará el producto, además también los gastos de exportación hacia el país estadounidense. Por último, están los gastos financieros donde la tasa utilizada fue de 9,84% realizada por la banca BanBif a la fecha de 19 de setiembre del 2021, correspondiente a préstamos correspondientes a más de los 360 días. En la siguiente tabla se aprecian los gastos administrativos:

Tabla 7. Gastos financieros

Ítems	PREOPERATIVO	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
<b>PRESTAMO</b>						
<b>LARGO PLAZO</b>	<b>\$663 010,35</b>	<b>\$596 709,32</b>	<b>\$530 408,28</b>	<b>\$464 107,25</b>	<b>\$397 806,21</b>	<b>\$331 505,18</b>
INTERESES		\$65 240,22	\$58 716,20	\$52 192,17	\$45 668,15	\$39 144,13
AMORTIZACIONES		\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04
<b>TOTAL, DE GASTOS FINANCIEROS (pagos)</b>		<b>\$131 541,25</b>	<b>\$125 017,23</b>	<b>\$118 493,21</b>	<b>\$111 969,19</b>	<b>\$105 445,17</b>

Elaboración. Propia

Luego de ello en la Tabla 7 se presenta capital de trabajo pedido para la ejecución. Se muestra el capital de trabajo que requiere la empresa durante cinco años del proyecto de inversión, de esta manera se ve el método de déficit acumulado el cual solo en el primer año resulta positivo con un valor de \$2 094 287,85.

Tabla 8. Capital de trabajo

	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
<b><u>INGRESOS</u></b>	\$3 229 250,00	\$3 371 250,00	\$3 513 250,00	\$3 655 250,00	\$3 797 250,00
<b>TOTAL, DE INGRESOS</b>	<b>\$3 229 250,00</b>	<b>\$3 371 250,00</b>	<b>\$3 513 250,00</b>	<b>\$3 655 250,00</b>	<b>\$3 797 250,00</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>					
Costos de Producción	\$683 743,97	\$702 862,24	\$721 980,50	\$741 098,77	\$760 217,04
Gastos Administrativos	\$253 452,15	\$253 514,55	\$253 576,95	\$253 639,35	\$253 732,95
Gastos de Comercialización	\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05
Gastos Financieros	\$131 541,25	\$125 017,23	\$118 493,21	\$111 969,19	\$105 445,17
<b>TOTAL</b>	<b>\$1 255 810,42</b>	<b>\$1 268 467,06</b>	<b>\$1 281 123,71</b>	<b>\$1 293 780,35</b>	<b>\$1 306 468,20</b>
<b>Saldo (Déficit/Superávit)</b>	<b>\$1 973 439,58</b>	<b>\$2 102 782,94</b>	<b>\$2 232 126,29</b>	<b>\$2 361 469,65</b>	<b>\$2 490 781,80</b>
<b>Utilidad Acumulada</b>	<b>\$1 973 439,58</b>	<b>\$4 076 222,52</b>	<b>\$6 308 348,81</b>	<b>\$8 669 818,45</b>	<b>\$11 160 600,25</b>

Elaboración. Propia

Luego se propone un cronograma de inversión del proyecto, donde el 23,58% del total del proyecto es financiado por la banca seleccionada, mientras que el 76,58% resulta ser proporcionada por el promotor del proyecto.

**Tabla 9. Cronograma de inversiones**

<i>INVERSIÓN</i>			
Descripción	Inversión total	Promotor del proyecto \$	Financiamiento \$
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$1 973 439,58</b>	<b>\$1 973 439,58</b>	
<i>Inversión tangible</i>			
Terrenos	\$86 330,37	\$86 330,37	
Construcciones	\$474 173,46		\$474 173,46
Infraestructura Industrial	\$49 698,51		\$49 698,51
Maquinaria	\$77 798,17		\$77 798,17
Equipo de Producción	\$35 674,80		\$35 674,80
Equipos de Ofician	\$11 208,49		\$11 208,49
Transporte	\$83 489,89	\$83 489,89	
<b>Total, de inversión tangible</b>	<b>\$818 373,69</b>	<b>\$169 820,26</b>	<b>\$648 553,43</b>
<i>Inversión Intangible</i>			
Estudios	\$5 000	\$5 000	
Gastos Pre operativos	\$3 220,74		\$3 220,74
Certificaciones	\$1 757,17		\$1 757,17
<b>Total, de inversión intangible</b>	<b>\$9 977,91</b>	<b>\$5 000</b>	<b>\$4 977,91</b>
Imprevistos 5%	\$9 479,01	\$4 750	\$9 479,01
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>\$2 811 270,19</b>	<b>\$2 153 009,84</b>	<b>\$663 010,35</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>100%</b>	<b>76,58%</b>	<b>23,58%</b>

Elaboración. Propia

La nueva empezará a producir las unidades así para el primer año, su punto de equilibrio es de \$572 419,12 y con 22 896 unidades, en el segundo año aumenta el punto de equilibrio \$562 139,38 con 22 485 mientras que, para el 5 año, el punto de equilibrio sería de \$532 808,12 con 21 312 unidades.

Finalmente, para la evaluación económica financiera se encuentra basada en el flujo de caja (Tabla 9). Para ello se determinaron ciertos indicadores como la Tasa Mínima Aceptada de Rendimiento (TMAR), el Valor Actualidad Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) para establecer si el proyecto es factible o no. El primer indicador, (TIR) fue necesario hallar la tasa inflacionaria, además del porcentaje de inversión de tanto el promotor como el de la banca, cabe resalta que la tasa inflacionaria para el 2021 es de 3,4%. De esa manera el TMAR global fue de 18,78%. Con el VAN se llegó a comprobar que el proyecto es rentable, con el cual con ello el saldo final de VAN que se obtiene es de \$3 583 950,92; mientras que para el TIR resultado un saldo de 76%. En la siguiente Tabla se aprecia de manera detalla el flujo de la caja anual:

Tabla 10. Flujo de caja anual de la empresa

Ítems	0 año	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
<b><i>Inversión</i></b>						
Capital Social	\$2 273 858,11					
Préstamos a CP y LP	\$644 311,79					
<b>Total, de inversión</b>	<b>\$2 918 169,90</b>					
<b><i>INGRESOS</i></b>						
Cuentas por Cobrar (Ventas a crédito)		\$1 184 058,33	\$1 348 500	\$1 405 300	\$1 462 100	\$1 518 900
Ventas al contado		\$1 937 550	\$2 022 750	\$2 107 950	\$2 193 150	\$2 278 350
<b>TOTAL, DE INGRESOS</b>		<b>\$3 121 608,33</b>	<b>\$3 371 250</b>	<b>\$3 513 250</b>	<b>\$3 655 250</b>	<b>\$3 797 250</b>
<b><i>EGRESOS</i></b>						
Costos de Producción		\$385 939,12	\$395 498,25	\$405 057,39	\$414 616,52	\$424 175,65
Gastos Administrativos		\$253 452,15	\$253 514,55	\$253 576,95	\$253 639,35	\$253 732,95
Gastos de Comercialización		\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05	\$187 073,05
Amortizaciones de prestamos		\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04	\$66 301,04
<b>TOTAL, EGRESOS</b>		<b>\$892 765,35</b>	<b>\$902 386,89</b>	<b>\$912 008,42</b>	<b>\$921 629,95</b>	<b>\$931 282,69</b>
<b>SALDO BRUTO (antes de impuestos)</b>		<b>\$2 228 842,98</b>	<b>\$2 468 863,11</b>	<b>\$2 601 241,58</b>	<b>\$2 733 620,05</b>	<b>\$2 865 967,31</b>
Impuesto a la renta		\$668 652,89	\$740 658,93	\$780 372,47	\$820 086,01	\$859 790,19
<b>SALDO (después de la renta)</b>		<b>\$1 560 190,09</b>	<b>\$1 728 204,18</b>	<b>\$1 820 869,11</b>	<b>\$1 913 534,03</b>	<b>\$2 006 177,12</b>
Depreciación		\$55 731,89	\$55 731,89	\$55 731,89	\$55 731,89	\$55 731,89
<b>SALDO FINAL (Déficit/Superávit)</b>	<b>-\$2 273 858,11</b>	<b>\$1 615 921,98</b>	<b>\$1 783 936,07</b>	<b>\$1 876 601</b>	<b>\$1 969 265,93</b>	<b>\$2 061 909,01</b>
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>	<b>-\$2 273 858,11</b>	<b>-\$537 087,86</b>	<b>\$1 246 848,21</b>	<b>\$3 123 449,21</b>	<b>\$5 092 715,13</b>	<b>\$7 154 624,15</b>

Elaboración. Propia

También se realizó un análisis de sensibilidad tomando en cuenta el precio, la materia prima y la mano de obra, donde en primer lugar nos ponemos en situación de que se presente una baja en ventas del 27% la empresa lo podrá sobrellevar ya que el nuevo TIR es de 20,73% siendo mayor que el TMAR que es 18,81%; otra cosa diferente ocurre cuando las ventas puedan bajar en un 35% en ese caso el TIR saldría menor al TMAR lo que quiere decir que la empresa no puede bajar más del 30%. Tanto de la materia prima como la mano de obra tampoco llega a ser sensible a los aumentos de mano de obra, solo afectaría cuando la empresa baje en ventas.

### **Discusiones**

Respecto al estudio de mercado, se tomaron en cuenta ideas las cuales mencionan que la inversión que se le aplique a un proyecto es de suma importancia además de la demanda que esta recibe, para este proyecto se tomaron como base dos mercados a los cuales venderles nuestro producto, estos países surgieron mediante la base de datos TRADEMAP para vender aceites esenciales al extranjero, lo que explica Díaz [38] que para el progreso del análisis de mercado toman en cuenta el producto, la oferta, el precio, además de los canales de distribución por otra parte se encuentran Monsalve y Ramos [24] donde su mercado fue establecido en Colombia debido a que encontraron una demanda insatisfecha de cerca de 113,5 toneladas en aceites esenciales, cabe restar que este proyecto usa los aceites esenciales para la industria cosmética. Otro aspecto a mencionar también es que en una investigación de Córdoba [26] para determinar su proyección usaron el método de regresión lineal, por otro lado, en la presente investigación se usó el método de suavizamiento exponencial, de esa manera encontró una demanda de 19 624,89 litros de aceites esenciales para quinto año.

En el caso de a la determinación de la localización Díaz [38] en la toma en cuenta los factores de ubicación de la planta mencionan a la proximidad de las materias primas, cercanía de los mercados, disponibilidad de la mano de obra, abastecimiento de la energía, transporte y el precio de los terrenos. Para la actual investigación los factores que se consideraron fueron la cercanía al mercado objetivo, cercanía a las plantas procesadoras, disponibilidad de mano de obra, existencia de algunos parques industriales y la disponibilidad de agua y electricidad. También Córdoba [26] realizó un enfrentamiento de factores donde entre ellos considero la cercanía al mercado objetivo, cercanía a las plantas procesadoras, disponibilidad de mano de obra, existencia de algunos parques industriales y la disponibilidad de agua y electricidad para este proyecto se usaron otros factores como son el uso de los servicios públicos, la cercanía, la evolución del sector manufacturero, el crecimiento en la exportaciones del lugar además de los servicio de transporte, cabe resaltar que la localización adecuada para Córdoba está ubicada en Piura, al igual que en este trabajo.

Para la selección del método de producción se tuvieron diferentes alternativas como la metodología por Soxhelt usando ciertos disolventes y también la del prensado un método más común usado para este tipo de industrias. Para poder elegir el método más conveniente para la producción de aceites se tomó en cuenta la investigación de López [16] donde se busca la manera de reemplazar el método Soxhelt ya que este al usar al presentar químicos como disolventes, arroja emisiones al medio ambiente. Es debido a ello que presentan al prensado como una solución donde el rendimiento de aceite mejoró en un 20%. Otra investigación de Gutarra y Vargas [43] consiste que se quería saber que método de extracción de aceites sería más beneficio al momento de hablar de sobre la calidad y el rendimiento, entre los métodos usados están termo batido, prensado hidráulico y también el prensado expeller que finalmente obtuvo un rendimiento de 42,69%.

Finalmente, para el estudio financiero Mete [39] menciona que el VAN proporciona la rentabilidad absoluta a la inversión del proyecto, además de ello menciona que si el VAN obtenido es menor o igual a 0 o si es igual a 0 el deberá rechazar, esto quiere decir que si este resulta negativo o si es igual a 0. Dicho eso el presente proyecto cuenta con un VAN de \$3 583 950,92 lo que significa que el proyecto se acepta. También Mete [39] dice que para saber si un proyecto de inversión es conveniente o no, este deberá comparar su TIR con el interés que presenta el mercado. Donde si el TIR es mayor a la tasa de expectativa (TMAR), el proyecto es financieramente atractivo ya que sus ingresos cubren los egresos, así se obtuvo un TIR de 76% que llega a ser mayor al TMAR (18,78%) Por otra parte existe la investigación de Monsalve y Ramos [24] donde calcularon diversas situaciones en las que pueden afectar a la empresa, como inflación, con financiamiento y con una producción constante; obteniendo 49%, 93%, 113% como TIR y su VAN para la tercera situación fue de \$1 030 259 901.

### **Sostenibilidad ambiental**

Para el presente proyecto se busca poder reutilizar el agua que llega a usarse en el proceso productivo de la producción de los aceites esenciales, es por ello que ante los requisitos necesarios para su construcción también es necesario el uso de requisitos de calidad en el agua que reutilizada. Dicho de esa manera se corresponden alcanzar los (Límites Máximos Permisibles) LMP oportunos a la zona en la cual se concebirá el reúso. Para ello existe el Decreto Supremo N °. 003-2010-MINAM que menciona que si se sobrepasan los LMP puede causar severos daños a la salud y sobre todo si hablamos del aspecto ambiental. Otra característica importante relacionado con los LMP es que brindan lo necesario para la mejor calidad de los efluentes [36].

Así mismo se busca la reutilización de las aguas que surgen del área de producción, esto debido también para un beneficio ambiental como para la propia industria ya que, al reutilizar las aguas generadas por el área de producción, ya no se generarían otros costos para la empresa. Dicho de esa manera con la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de aguas Residuales, la empresa reducirá sus costos en el pago de agua, ya que usará la propia agua reutilizada. La empresa ahora solo gastará en agua \$1 121,64, donde solo se centraría en las áreas administrativas, comparados con los \$79 833,00 que pagaría sin una PTAR.

### **Conclusiones**

El diseño de la planta de aceites esenciales a base de las semillas del mango y la palta ubicada en el departamento de Piura, región Piura resulta ser viable tomando en cuenta aspectos técnicos-tecnológicos, comerciales y económicos, esto de acuerdo con el desarrollo de los objetivos.

El estudio de mercado del proyecto posibilitó obtener la demanda insatisfecha de los países exportadores. Para la obtención de la demanda se utilizó TRADEMP donde se buscaron las importaciones hechas por Estados Unidos del año 2011 al 2020 y para su proyección fue para los siguientes 5 años así para el 2025 su demanda era de 33 757,12 t. La oferta fue tomada por los mercados internacionales que exportan aceites esenciales para Estados Unidos y su proyección para el 2025 fue 33 757,12 t. de esa manera para establecer la demanda del proyecto, que cubre el 0,5%.

En el objetivo del diseño de ingeniería, se pudo concluir que la planta de aceites esenciales estará ubicada en la región de Piura, debido a que se tomaron en cuenta la accesibilidad de la materia prima, la disponibilidad de la mano de obra, transporte, la cercanía a los puertos y además está el abastecimiento de agua y energía, la empresa contará con una producción inicial 14 329,3 kg de aceites esenciales de semillas de mango para el primer año y 14 464,6 kg de aceites esenciales de la semillas de palta.

Finalmente, el proyecto en mención requiere una inversión total de \$2 918 169,90, de la cual el 76,58% es proporcionada por el promotor del proyecto mientras que el 23,58% es proporcionado con un préstamo de financiamiento con una tasa del 9,84%. De acuerdo, con el análisis financiero, este resultó que es proyecto si es beneficioso ya que el VAN que se obtiene es de \$3 583 950,92; mientras que para el TIR resultó un saldo de 76%.

### **Recomendaciones**

Investigar sobre otros métodos de obtención de aceites esenciales a partir de las semillas de frutas para ir un mercado de alimentos.

Evaluar las características de las aguas residuales obtenidos en el proceso de producción a fin de minimizar el impacto que los contaminantes presentes podrían ocasionar.

Proponer la implementación de la economía circular para este proceso productivo.

Desarrollar el estudio sobre el impacto ambiental de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

## Referencias

- [1] “Perspectivas para la producción y el comercio mundial de bananos y frutas tropicales”, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020 [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca7568es/ca7568es.pdf>. [Accedido: 16-feb-2021]
- [2] “La situación del Mercado Internacional de la Palta – Su análisis desde una perspectiva de las exportaciones peruanas”, Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Lima, Perú, 2019 [En línea]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.minagri.gob.pe/index.php/analisiseconomicos/estudios/2019/28-la-situacion-del-mercado-internacional-de-la-palta/file>. [Accedido: 17-ene-2021]
- [3] “Análisis de Mercado Palta 2015 - 2019”, Ministerio de Agricultura y Riego (MINGAGRI), Lima, Perú, 2019 [En línea]. Disponible en: [https://issuu.com/exportadorasierselva/docs/anexos\\_analisis\\_del\\_mercado\\_de\\_palta\\_2015\\_2019](https://issuu.com/exportadorasierselva/docs/anexos_analisis_del_mercado_de_palta_2015_2019). [Accedido: 17-ene-2021]
- [4] “El cultivo tropical peruano entre los primeros del mundo”, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.redagricola.com/pe/los-reyes-del-mango/>. [Accedido: 11-ene-2021]
- [5] frío aéreo, “Boletín Informativo N ° 91”, Lima, Perú, (4230-46)-11, jun. 2019.
- [6] “Características de la población”, INEI, Lima, Perú, 2017 [En línea]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap01.pdf). [Accedido: 31-ene-2021]
- [7] “Aceites Esenciales., Medellín, Colombia, 2003 [En línea]. Disponible en: [http://www.medinformatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA\\_esencias2001b.pdf](http://www.medinformatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA_esencias2001b.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [8] “Los Aceites Esenciales Hevea L infiniVegetal, 2018 [En línea]. Disponible en: [https://es.labo-hevea.com/downloads/HE\\_es.pdf](https://es.labo-hevea.com/downloads/HE_es.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [9] D. De la Fuente y I. Fernández, «Distribución en planta,» Universidad de Oviedo, 2007.
- [10] TradeMap, «TRADE MAP,» [En línea]. Available: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c)

- %7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 17-ene-2021].
- [11] A. Bonmatí y X. Gabarrel, “Conceptos Generales sobre residuos”, en Evaluación y prevención de riesgos Ambientales en Centroamerica, 2008, pp. 207-213. doi: [https://www.creaf.uab.es/propies/pilar/LibroRiesgos/08\\_Cap%C3%ADtulo7.pdf](https://www.creaf.uab.es/propies/pilar/LibroRiesgos/08_Cap%C3%ADtulo7.pdf)
- [12] “Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte”, Comisión para la cooperación ambiental, Montreal, ISBN: 978-2-89700-232-9, 2017 [En línea]. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/fr/item/11770-characterization-and-management-organic-waste-in-north-america-white-papers.pdf>. [Accedido: 9-feb-2021]
- [13] «Utilization of Mango seed,» International Food Research Journal, vol. 4, nº 19, pp.1325-1335, 2012.
- [14] “Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas”, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación., México, 2012 [En línea]. Disponible en: [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez\\_m.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez_m.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [15] “Aceites Esenciales., Medellín, Colombia, 2003 [En línea]. Disponible en: [http://www.medinformatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA\\_esencias2001b.pdf](http://www.medinformatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA_esencias2001b.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [16] M. López, “Evaluación del rendimiento de extracción y caracterización de la grasa de semilla de 20 accesiones de mango del banco de germoplasma y materiales nativos”, tesis titulación, Univ. De Tolima, 2013 [En línea]. Disponible en: <http://45.71.7.21/bitstream/001/1252/1/RIUT-FBA-spa-2013Evaluaci%C3%B3n%20del%20rendimiento%20de%20extracci%C3%B3n%20y%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20la%20grasa%20de%20semilla%20de%2020%20accesiones%20de%20mango%20del%20banco%20de%20germoplasma%20y%20materiales%20nativos.pdf>. [Accedido: 6-febr-2021]
- [17] P. Rengifo, “Caracterización del aceite de semilla de palta Persea Americana Mill. Var. Hass fuerte y medición de su actividad antioxidante”, tesis de grado, Univ. Nacional Mayor de San Marcos, 1992 [En línea]. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3869/Rengifo\\_gp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3869/Rengifo_gp.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Accedido: 20-ene-2021]

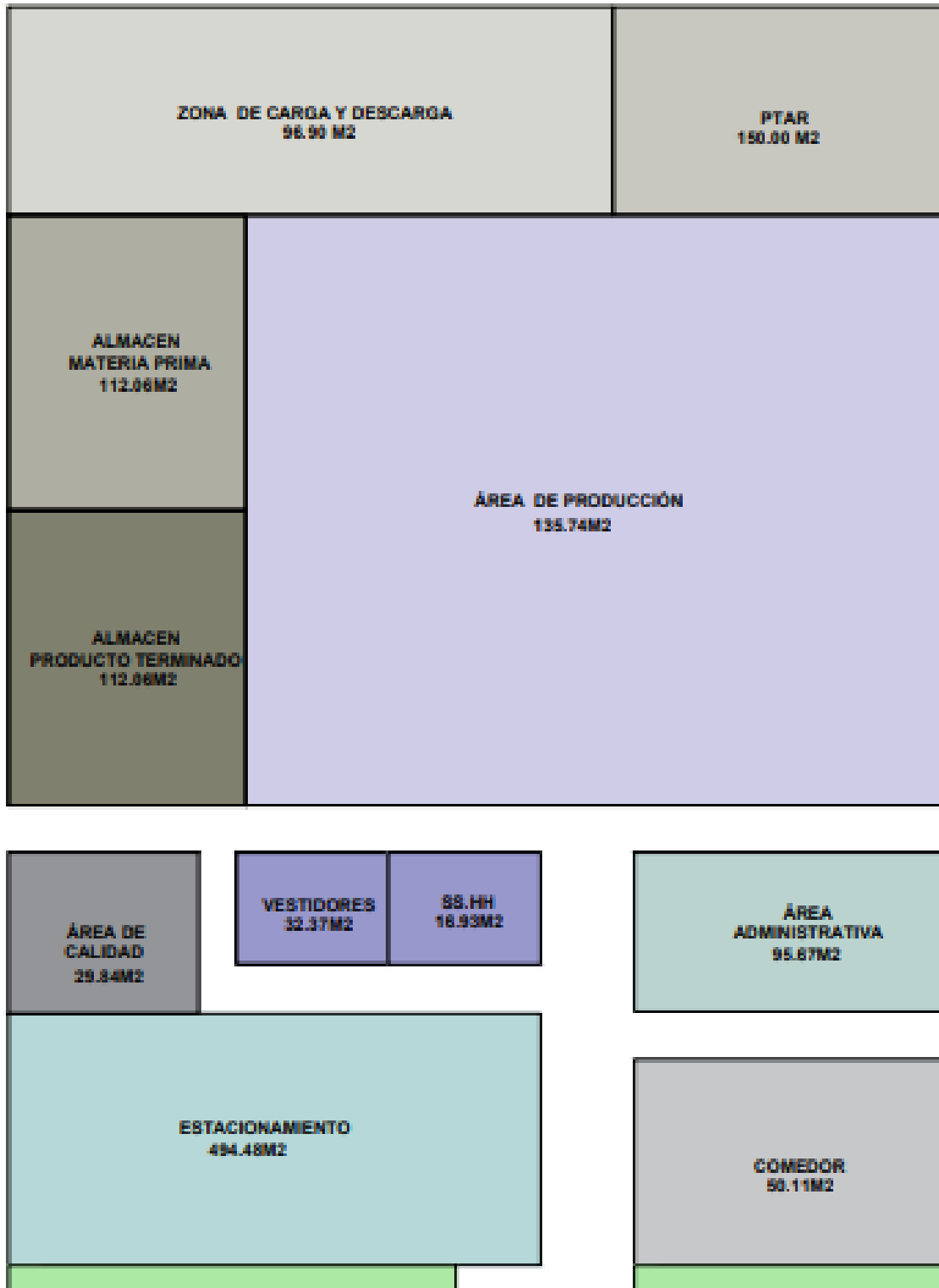
- [18] R. Permal, W. Leong, B. Seale, N. Hamid y R. Kam, “Converting industrial organic waste from the cold-pressed avocado oil production line into a potential food preservative”, *Food Chemistry. Sci.*, vol. 306, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125635>. [Accedido: 7-febr-2021].
- [19] S. Thamsanqa, M. Basitere y V. Mshayisa, “Kinetics and thermodynamics of oil extraction from South African hass avocados using de hexane as a solvent,” *South African Journal of Chemical Engineering.*, vol. 37, pp. 244–251, febr. 2021
- [20] O. Olufemi y B. Manohar, “Quantitative and qualitative characterization of mango kernel seed oil extracted usign supercritical CO2 and solvent extraction techniques,” *Heliyon.*, vol. 5, june. 2019 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03068>. [Accedido:10-oct-2021]
- [21] “Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas”, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación., Mexico, 2012 [En línea]. Disponible en: [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez\\_m.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez_m.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [22] El Economista, «ElEconomista,» [En línea]. Available: [https://www.economista.es/economia/noticias/10983408/01/21/La-inflacion-de-China-cierra-2020-con-un-avance-del-25-pero-los-precios-siguen-en-minimos-de-11-anos.html#:~:text=%C3%9Altimas%20de%20China%20cierra%202020%20con%20un%20avance%20del,en%20m%C3%ADnimos%20de%2011%20a%C3%B1os&text=El%20principal%20indicador%20de%20la,Nacional%20de%20Estad%C3%ADstica%20\(ONE\)](https://www.economista.es/economia/noticias/10983408/01/21/La-inflacion-de-China-cierra-2020-con-un-avance-del-25-pero-los-precios-siguen-en-minimos-de-11-anos.html#:~:text=%C3%9Altimas%20de%20China%20cierra%202020%20con%20un%20avance%20del,en%20m%C3%ADnimos%20de%2011%20a%C3%B1os&text=El%20principal%20indicador%20de%20la,Nacional%20de%20Estad%C3%ADstica%20(ONE)). [Último acceso: 15-mar-2021]
- [23] “Índice de competitividad regional por región (evolución de los últimos 3 años) y resultado de los pilares”, PromPerú, Lima, Perú, [En línea]. [Accedido: 20-ene-2021]
- [24] C. Monsalve e Y. Ramos, “Estudio de prefactibilidad en la cadena productiva del aguacate para aprovechamiento de residuos del fruto en la industria cosmética”, tesis doctoral, Univ. Agustiniiana, 2019 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/906/RamosGarciaYudyLorena2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. [Accedido: 15-ene-2021]
- [25] S. Coello, “Evaluación del rendimiento en la determinación de aceite esencial y pectina de tres cítricos limón “chino”, mandarina “Criolla” y toronja “Blanca” en cantón ventanas año 2014”, tesis de grado, Univ. Técnica Estatal de Quevedo, 2014 [En línea].

- Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/262/1/T-UTEQ-0016.pdf>. [Accedido: 20-ene-2021].
- [26] A. Córdova y J. Wurttele, “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango”, tesis doctoral, Univ. De Lima 2019 [En línea]. Disponible en: [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10593/Cordova\\_Cordova\\_Antonio\\_Martin.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10593/Cordova_Cordova_Antonio_Martin.pdf?sequence=4&isAllowed=y). [Accedido: 15-ene-2021]
- [27] “Acuerdo de Promoción Comercial Perú - EEUU”, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Lima, Perú, [En línea]. [Accedido: 20-ene-2021]
- [28] DatosMacro.com, «Expansión,» [En línea]. Available: <https://datosmacro.expansion.com/pib/usa#:~:text=En%202020%20la%20cifra%20del,%E2%82%AC&text=%2C%20con%20lo%20que%20Estados%20Unidos,los%20que%20publicamos%20el%20PIB.> [Último acceso: 15-mar-2021]
- [29] Statista, [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/598528/proyeccion-inflacion-en-ee-uu-2008-2020/>. [Último acceso: 20-abril-2021]
- [30] ElComercio, «Comercip,» [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/tendencias/popularidad-aceites-esenciales-covid-salud.html>. [Último acceso: 15-mar-2021]
- [31] TradeMap, «TRADE MAP,» [En línea]. Available: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1). [Último acceso: 21-sep-2021].
- [32] TradeMap, «TRADE MAP,» [En línea]. Available: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1) [Último acceso: 21-sep-2021].
- [33] Entrepreneur, «ENTREPRENEUR,» [En línea]. Available: <https://www.entrepreneur.com/article/264164>. [Último acceso: 21-sep-2021].
- [34] “Tratamiento y reúso de las aguas residuales”, Grupo Banco Mundial – Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017 [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca7568es/ca7568es.pdf>. [Accedido: 11-sep-2021]
- [35] P. Loja, “Estudio técnico económico preliminar para la obtención de aceite comestible a partir de semillas de maracuyá”, tesis de grado, Univ. Nacional Mayor de San Marcos, 1992 [En línea]. Disponible en:

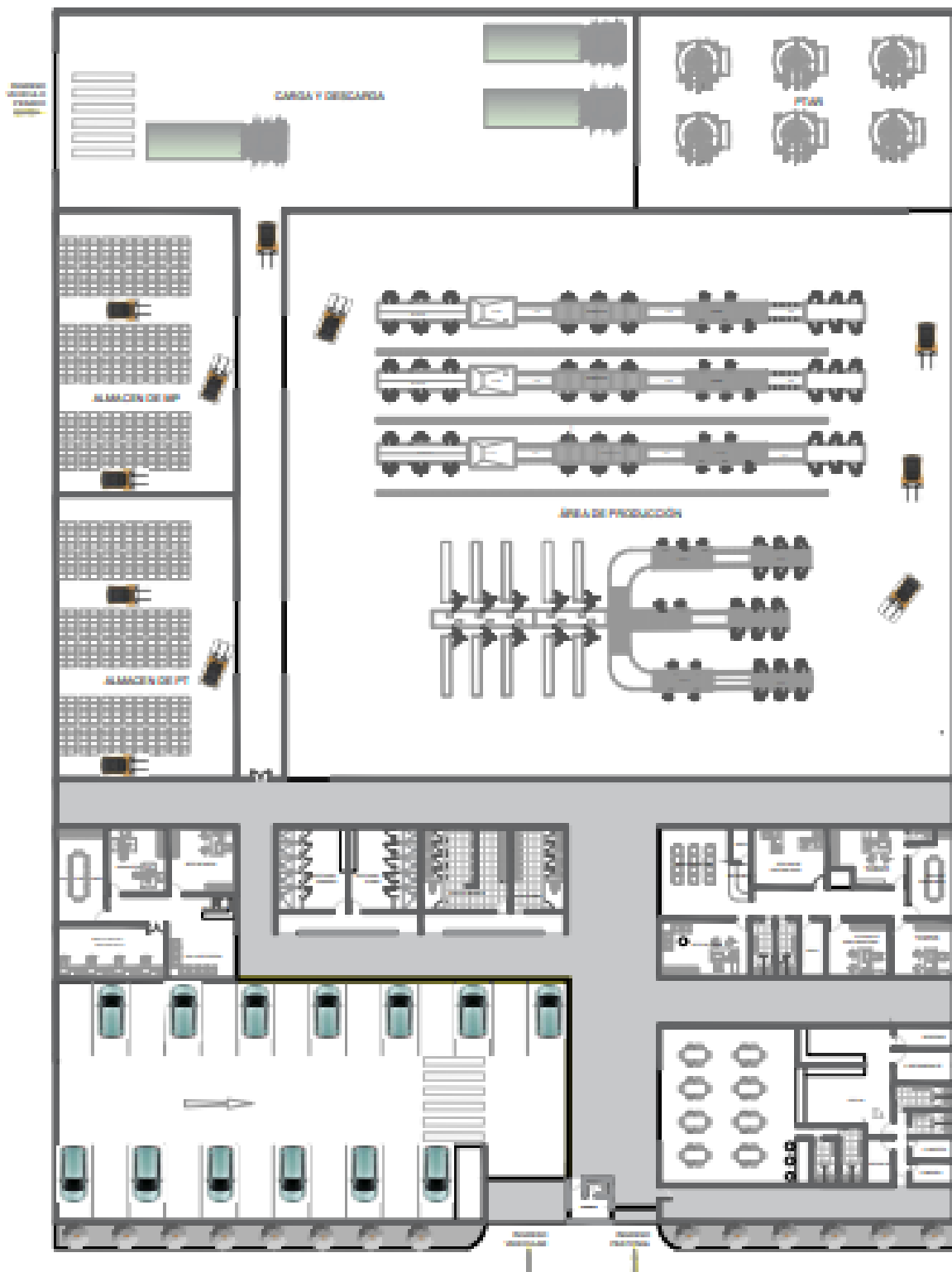
- [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3160/Loja\\_hp%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3160/Loja_hp%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Accedido: 20-ene-2021].
- [36] Diagnóstico de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en el ámbito de operación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento, SUNASS, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.sunass.gob.pe/doc/Publicaciones/ptar.pdf> [Accedido: 12-sep-2021]
- [37] Normas del CODEX para grasas y grasas y aceites de origen vegetal, CODEX-STAN 210-1999 [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/y2774e/y2774e04.htm#TopOfPage>. [Accedido: 27-may-2021]
- [38] B. Díaz, B. Jarufe y M. Teresa Noriega, Disposición de planta. Fondo Editorial, Lima, Perú, 2014 [En línea]. Disponible en: [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz\\_disposicion\\_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Accedido: 12-oct-2021]
- [39] M. Mete, “Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramienta para el análisis y evaluación de proyectos de inversión”, vol. 7, marzo. 2014 [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7\\_a06.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf). [Accedido: 10-oct-2021]
- [40] “Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas”, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación., Mexico, 2012 [En línea]. Disponible en: [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez\\_m.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez_m.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [41] “Los Aceites Esenciales Hevea L infiniVegetal, 2018 [En línea]. Disponible en: [https://es.labo-hevea.com/downloads/HE\\_es.pdf](https://es.labo-hevea.com/downloads/HE_es.pdf). [Accedido: 9-feb-2021]
- [42] V. da Silva y G. Deschamps, “Cold Presseds Oils”, Green Technology, Bioactive Compounds, Functionality, and Applications., pp. 405-428, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818188-1.00037-2>. [Accedido: 1-nov-2021]
- [43] H. Gutarra y M. Vargas, “Diseño de una planta de aceite de palta a partir de la evaluación de métodos de extracción”, tesis titulación, Univ. San Ignacio de Loyola, 2018 [En línea]. Disponible en: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3252/1/2018\\_Gutarra-Sanabria.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3252/1/2018_Gutarra-Sanabria.pdf) [Accedido: 6-febr-2021]

## Anexos

Anexo 1: Croquis de la planta productora de aceites esenciales de semillas de mango y palta



## Anexo 2: Plano de la planta productora de aceites esenciales



## Anexo 3

Tabla 1A. Inversiones del mundo  
en los aceites esenciales

Importaciones Estados Unidos de América	Miles USD
Valor importado en 2011	9 140 577
Valor importado en 2012	9 755 253
Valor importado en 2013	10 774 901
Valor importado en 2014	11 546 996
Valor importado en 2015	12 078 371
Valor importado en 2016	12 543 663
Valor importado en 2017	13 539 722
Valor importado en 2018	15 074 333
Valor importado en 2019	14 584 487
Valor importado en 2020	13 568 994

Fuente. TradeMap.

Tabla 2A. Importaciones de aceites  
esencial en los Estados Unidos  
desde 2011-2020

Importaciones de Estados Unidos	Cantidad Importada (Toneladas)
2011	34 928
2012	37 507
2013	45 964
2014	45 862
2015	48 532
2016	49 823
2017	51 470
2018	52 626
2019	48 734
2020	56 949

Fuente. TradeMap

### Evaluación y características actuales de la oferta

Tabla 3A. Oferta de mercados internacionales proveedores de aceites esenciales a Estados Unidos (t)

Mercado de proveedores de aceites esenciales por zona geográfica	Cantidad exportada en toneladas									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Brasil	12 468	14 669	17 348	1 7245	16 387	16 836	14 806	16 733	14 168	20 063
México	4 018	2 873	4 302	4 026	4 605	4 682	7 027	5 720	6 838	4 738
Argentina	2 829	2 327	3 433	1 597	3 306	3 815	3 649	3 666	3 115	2 278
Canadá	1 449	1 649	1 895	1 779	2 250	2 815	2 666	1 992	2 166	2 994
Costa Rica	921	1 411	1 593	1 284	1 069	1 366	970	1 288	1 276	1 114
Uruguay	65	89	73	62	77	51	184	98	213	168

Fuente. TradeMap

## • Demanda del Proyecto

En la siguientes Tabla se muestra la demanda del proyecto con vistas hacia un futuro de 10 años.

Tabla 4A. Demanda del Proyecto en toneladas.

Año	Demanda del Proyecto Proyectada (toneladas)
2021	129,17
2022	134,85
2023	140,53
2024	146,21
2025	151,89

Fuente. Elaboración Propia

## Anexo 4

Figura 4. Vista territorial ubicación futura de la planta.



Fuente. Google Maps

## Anexo 5

Tabla. Guía de aproximaciones de porcentaje de participación en el mercado

	¿Qué tan grande son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grande	Muchos	Similares	0 – 0,5%
2	Grande	Algunos	Similares	0 – 0,5%
3	Grande	Uno	Similares	0,5% - 5%
4	Grande	Muchos	Diferentes	0,5% - 5%
5	Grande	Algunos	Diferentes	0,5% - 5%
6	Grande	Uno	Diferentes	10% - 15%
7	Pequeño	Muchos	Similares	5% - 10%
8	Pequeño	Algunos	Similares	10% - 15%
9	Pequeño	Muchos	Diferentes	10% - 15%
10	Pequeño	Algunos	Diferentes	20% - 30%
11	Pequeño	Uno	Similares	30% - 50%
12	Pequeño	Uno	Diferentes	40% - 80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80% - 100%

**Fuente. Entrepreneur**

Si bien existen países en Latinoamérica que ya exportan los aceites esenciales, y son considerados los competidores directos, a nivel de competidores estos en Latinoamérica presentan grandes empresas ya que a nivel geográfico Brasil es el principal exportador de aceites esenciales hacia Estados Unidos.

- La materia prima necesaria para la elaboración de aceites esenciales necesita un clima específico para crecer de manera adecuada, donde comparado con la competencia presentan un clima similar por lo que presentan un producto similar.

- El producto como aceites esenciales, es considerado similar a los de los competidores.

Se tiene como resultado tener como participación un 0% a 0,5%, por lo que se considera iniciar con un 0,5% y conforme el producto tenga más ingreso en el mercado se consideraría aumentar el margen