

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Antecedentes del proyecto**

Las propiedades de la albahaca se centran en sus hojas, que se pueden utilizar en infusión a partir de la planta seca o fresca, y en sus flores que concentran gran parte del aceite esencial. El método más común para extraer aceite esencial es el de arrastre con vapor de agua; el cual consiste en un proceso de separación, mediante el uso de vapor de agua, se vaporizan los componentes volátiles de materia vegetal. El aceite obtenido se utiliza en gastronomía como condimento, en la industria farmacéutica como estimulante, antiespasmódico, anti alopécico y en la industria de perfumería para aromatizar cosméticos y perfumería fina. (Casado, 2018)

El aceite esencial de albahaca contiene un gran número de propiedades medicinales, terapéuticas e higiénicas. Esto se debe a los beneficios que aporta, debido a que la planta de albahaca es un antifúngico, antiparasitario, antihelmíntico e insecticida natural, tanto para uso humano como veterinario, además de descongestionante, antiespasmódico, neuro-regulador, antibacteriano, hepatoprotector, antioxidante y beneficioso para el aparato digestivo. (Región de Murcia, 2019)

Este líquido destilado de albahaca es rico en metilclavicol, linalol, eugenol, cineol y además contiene saponinas, lo que confiere a la planta diversas propiedades internas tales como digestivas, antiespasmódicas, sedantes o contra la desnutrición, debiendo controlar la dosis aplicada para evitar los efectos narcóticos que produce. Además, externamente se emplea de analgésico o calmante para el tratamiento muscular y como antiséptico. La planta contiene también taninos, ácidos orgánicos, sales minerales y vitaminas que justifican su consumo alimentario. (Región de Murcia, 2019)

Según el estudio de Rodríguez et al. (2012), denominado Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas; menciona que el rendimiento de extracción es muy variado, entre el 0,01 y el 2%, dependiendo del proceso de extracción, estos aceites se caracterizan por ser una mezcla de aromas volátiles como hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, esterés, éteres y fenoles. Esta extracción se puede realizar en diferentes plantas, con rendimientos muy variados dependiendo el tipo y especie de cada planta.

De acuerdo con Vélez (2021), en su estudio: Diseño de una planta a escala piloto para la producción de aceite esencial de Albahaca Morada para su uso en la industria alimentaria propone la hidrodestilación para la extracción; donde se genera vapor normalmente en un hervidor y luego se inyecta al destilador por donde pasa a través del material botánico. El principio básico de la destilación de dos líquidos heterogéneos, como el agua y un aceite esencial, es que cada uno ejerce su propia presión de vapor como si el otro componente estuviera ausente.

En Bolivia, se destacan empresas líderes en la producción de aceites esenciales; como el Laboratorio A&E, NOVAFE y Rosa Mosqueta. Estas empresas han consolidado su presencia promoviendo productos de belleza, un estilo de vida natural y saludable. Además, la marca internacional doTERRA ha dejado una huella significativa en el mercado boliviano, ofreciendo aceites esenciales de alta calidad respaldados por prácticas sostenibles y éticas. La presencia tanto de empresas locales reconocidas como de marcas internacionales resalta la importancia creciente de los aceites esenciales en Bolivia.

### **1.1.1. Antecedentes de la empresa**

En el año 1998 se creó el Laboratorio “RIMH”, a iniciativa del Ingeniero Richard Iván Medina Hoyos, con el objeto de realizar servicios analíticos y ambientales con altos estándares de calidad y compromiso como también análisis requeridos por SENASAG, ajustados a la dinámica empresarial y a los flujos de caja en el Sur de Bolivia.

Después de ganar el premio Nacional de Ideas Emprendedoras “Cadenas de Valor” hace diez años, empezó a procesar algunos productos locales en su Laboratorio RIMH.

A partir del 2011 se comenzó el estudio sobre la introducción de una nueva línea de productos “El Ajo Negro de Altura” con sello de origen Tarija Aromas y Sabores (TAS), después de dos años se lanza al mercado.

En este momento el 80 por ciento de la producción se comercializa en Cochabamba, el 5% en La Paz, 5% Santa Cruz, Oruro y 10% en Tarija.

Aparte del ajo negro se produce comprimidos de vegetales de cúrcuma, moringa, de Lapacho Rosado, alegría de amaranto que es un antidepresivo que se saca del coime que se produce en Tarija, conserva de aloe vera, son productos que están comenzando a conocerse en el mercado, pero el producto estrella es el Ajo Negro de Altura en todas las variedades.

En el año 2021 el Laboratorio inicia con ciertos estudios y pruebas de laboratorio para implementar una nueva línea de investigación y producción de aceites esenciales, por lo que se realizaron pruebas con todo tipo de plantas aromáticas con el objeto de analizar su composición y rendimiento, para luego ser lanzados al mercado.

## **1.2. Identificación del problema**

Hace varios años, los laboratorios RIMH han centrado su atención en la prestación de servicios ambientales, sin dedicar esfuerzos significativos en la innovación de nuevos productos. En este contexto, se identifica la necesidad de optimizar las operaciones del laboratorio. El enfoque se dirige a mantener altos estándares de calidad y mejorar la eficiencia operativa con el objetivo de incrementar las utilidades y fortalecer la posición de la empresa en el mercado de la ciudad de Tarija. Por lo que, en 2021, se comenzó a realizar investigaciones sobre los aceites esenciales y pruebas, lo cual condujo a la estandarización del proceso.

Se realizaron diferentes pruebas para obtener este producto, el proceso de prueba actual inicia con la recepción de materia prima, la albahaca es recibida en mazos de aproximadamente 300 gramos, sin embargo, el pesaje se realiza en una entrega global (peso de todos los mazos juntos entregados) para calcular aproximadamente cuantos ml de aceite se podrían obtener en el proceso de destilado.

Posterior a la recepción de materia prima, se procede al lavado de las hojas de albahaca para la limpieza de impurezas, que irán al proceso de secado con panel solar, con una capacidad máxima de 30 kilos que se obtienen 4,53 kilos de albahaca seca. Este proceso tarde aproximadamente 4 días.

Al comenzar el proceso en el destilador se introduce aproximadamente 1900 gamos de hojas o flores de plantas aromáticas, también se agrega agua y calor, se debe controlar una hora el proceso por lo que el destilador es manual y se debe regular la cantidad de vapor que emite; después de 2 horas se obtiene el aceite en el decantador junto con el agua separados primero se deja caer el agua y visualmente el practicante cierra la manija para que directamente en una probeta se haga caer el aceite, y se obtiene desde 7 ml a 15 ml de aceite esencial dependiendo la planta aromática.

Luego desde la probeta se envasa directamente en el frasco de vidrio color ámbar para evitar la posible descomposición del aceite por efecto de la luz por el alto índice de volatilidad que tienen todos los aceites esenciales, tomando en cuenta que puede haber una a dos gotas de agua en la probeta junto al aceite, entonces al envasar tratan de no dejar caer esas gotas de agua.

En base a la descripción del proceso productivo actual, se puede observar que el equipo es muy pequeño, artesanal y no tiene la capacidad de producir a gran escala para poder ser competitivos en el mercado, también la falta de instrumentaria para realizar el envasado y sea un producto de muy alta calidad. A continuación, se puede observar un balance de materia de la obtención de aceite esencial.

**Fig. 1.1. Esquema del proceso de prueba.**



**Fuente: Laboratorio RIMH.**

Una de las principales limitaciones que afecta el crecimiento del laboratorio es la falta de personal permanente. Actualmente, el laboratorio depende en gran medida de la rotación constante de practicantes. A medida que estos completan su período de prácticas, son reemplazados por nuevos practicantes.

Esta situación genera la necesidad constante de instruir al nuevo personal en las actividades del laboratorio. Esta dinámica dificulta la toma de decisiones, ya que el encargado se ve obligado a proporcionar orientación continua. Además, la carencia de roles definidos puede dar lugar a la falta de dirección y coordinación en el trabajo del equipo de trabajo.

Esta falta de estabilidad en el personal podría beneficiarse de una estructura más sólida y roles más claramente definidos para mejorar la eficiencia y la efectividad en el laboratorio, ya que se ahorran muchos recursos, económicos, financieros y de tiempo en volver a capacitar al personal.

Un aspecto para considerar es que el Laboratorio tiene una serie de falencias en el área estratégica y de mercadeo, lo que dificulta llegar a nuevos clientes y promocionar sus productos. Por lo tanto, al contemplar la diversificación de la producción, es crucial abordar la mejora en la promoción y publicidad de todos los productos.

La carencia de personal capacitado representa una limitación significativa para alcanzar a nuevos clientes. Es imperativo abordar esta cuestión para fortalecer la capacidad del laboratorio de llegar efectivamente a un público más amplio, por lo que se debe analizar la manera de buscar un esquema de trabajo fijo para el personal, ya que esto garantiza que el personal este capacitado para realizar todo tipo de actividades.

Este Laboratorio tiene las posibilidades de diversificar la producción, ya que cuenta con los espacios físicos e infraestructura para lograrlo, de igual manera tiene resultados favorables con las pruebas realizadas con el aceite esencial de albahaca que produce, al ser un mercado creciente y con oferta reducida, se puede aprovechar esta oportunidad para lograr un mayor posicionamiento y crecer en ingresos.

Es importante mencionar, que el proceso actual de elaboración de aceite esencial de albahaca que realiza el laboratorio actualmente es un prototipo de prueba que ha generado buenos resultados, se tienen parámetros y características de este que lo hacen un producto con gran potencial, sin embargo, se debe estandarizar el mismo con una línea de producción para cumplir con todos los parámetros de calidad.

En general, el Laboratorio RIMH cuenta con los recursos necesarios para expandirse en el mercado y alcanzar un posicionamiento más sólido. Sin embargo, es crucial llevar a cabo una reorganización integral del Laboratorio para que la producción del aceite esencial de albahaca y así obtener resultados óptimos. Esto implica no solo la contratación de personal adicional, sino también la implementación de una línea de producción diseñada estratégicamente.

Asimismo, se deben establecer estrategias comerciales que refuercen la posición de la empresa en el mercado y promuevan un crecimiento sostenible, donde se puede aprovechar la base sólida de clientes de las líneas actuales de producción, con esto se tiene un mercado definido al cual se puede abarcar de manera directa.

### **1.2.1. Formulación del problema**

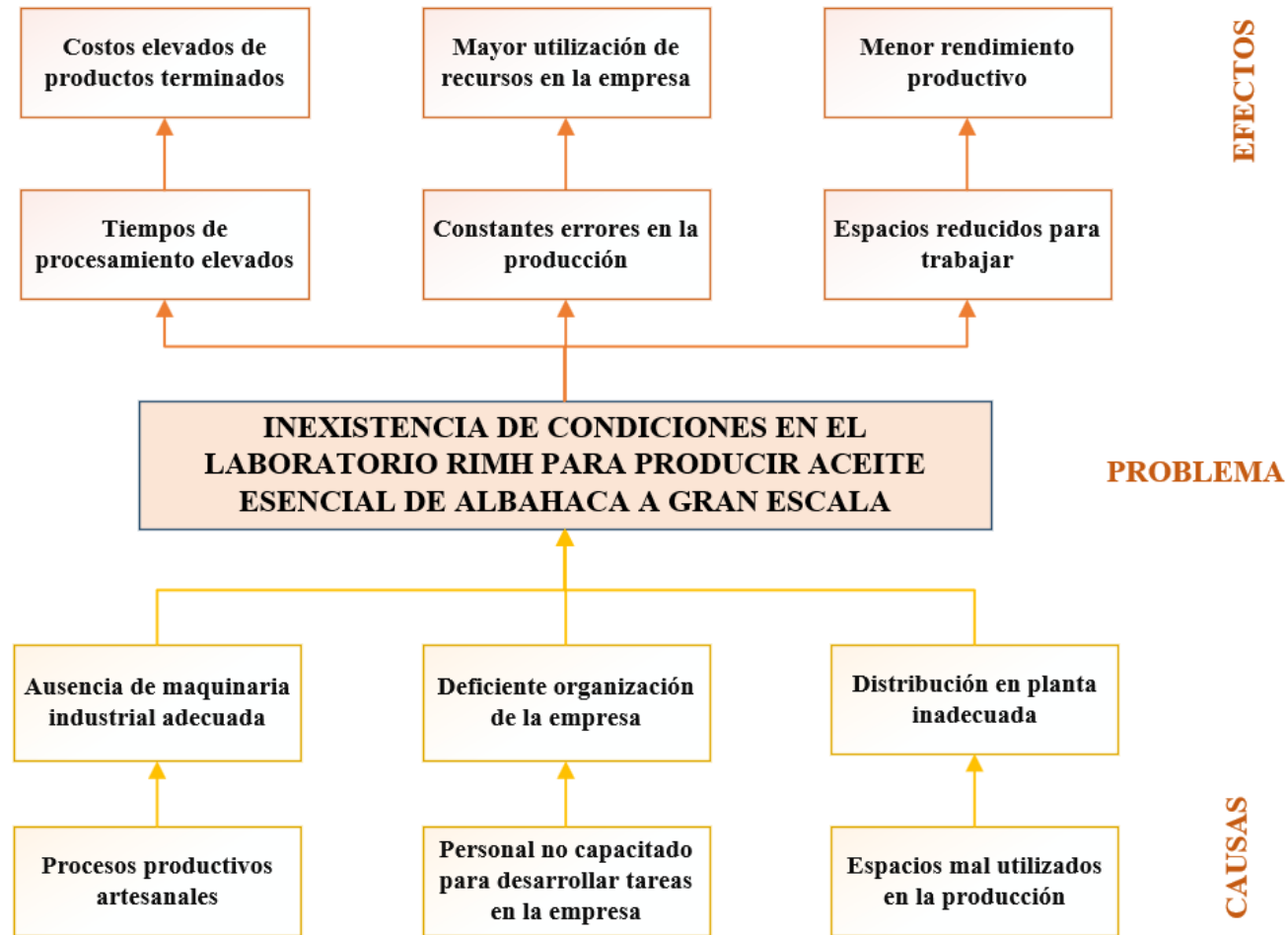
En base a todo lo descrito anteriormente, la empresa debe orientar sus esfuerzos a lograr mejores rendimientos con la producción del aceite esencial de albahaca, como así también, tomar en cuenta factores organizacionales que limitan de gran manera la realización de las diferentes actividades dentro de la empresa.

De igual manera, es importante realizar estrategias comerciales que logren un mayor posicionamiento en el mercado y que los productos elaborados sean conocidos como tal, y que estos no sean opacados por los servicios de análisis que oferta el Laboratorio, por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

***¿Será factible para Laboratorio RIMH implementar una nueva línea de producción de aceite esencial de albahaca?***

Con el presente trabajo de investigación, se pretende resolver las diferentes situaciones problemáticas que aquejan a esta empresa, buscando alternativas orientadas a mejorar y estandarizar el proceso de elaboración del aceite esencial de albahaca, estableciendo el proceso más adecuado y los equipos necesarios para realizar una correcta producción cumpliendo todos los estándares establecidos.

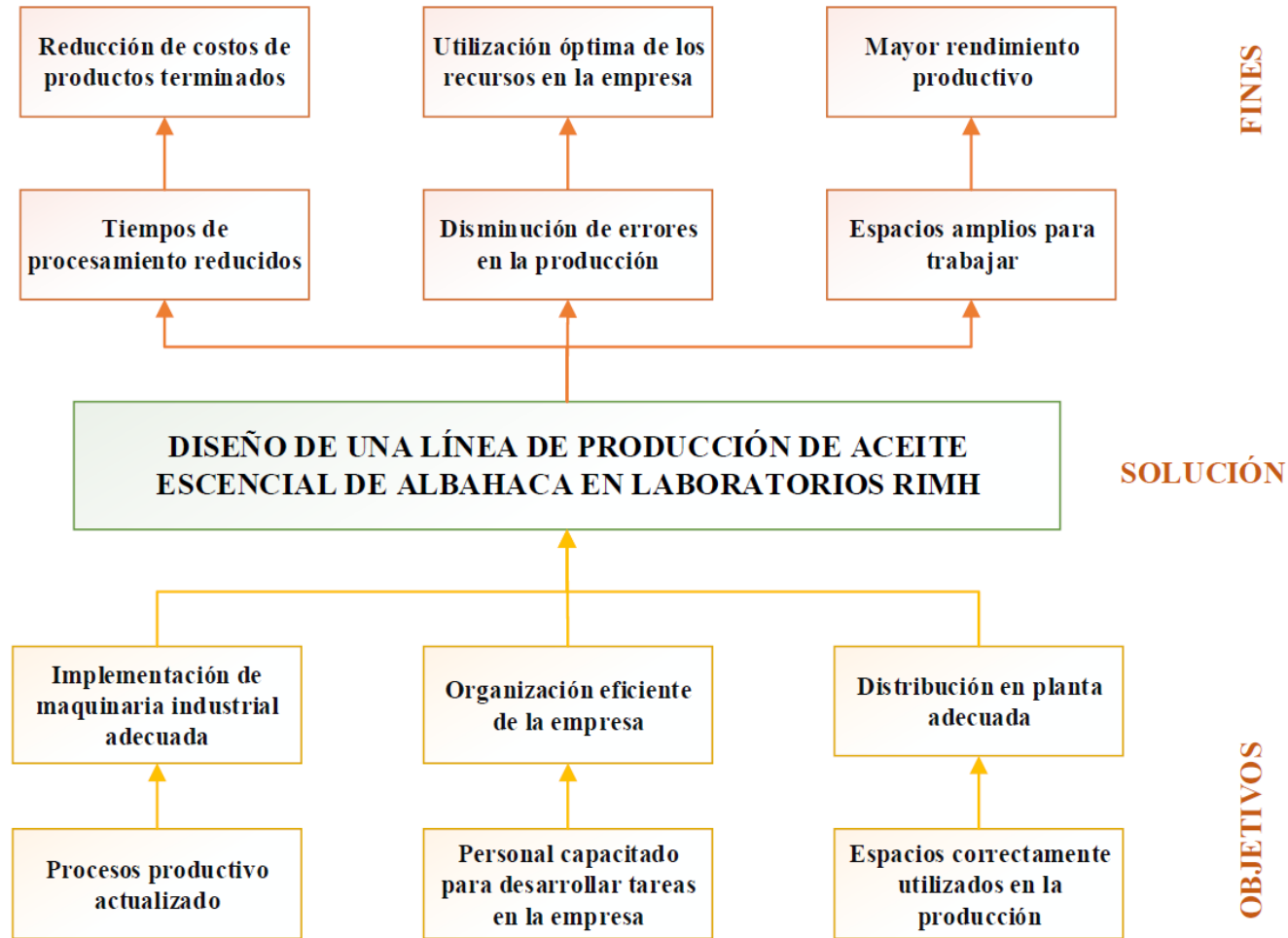
Fig. 1.2. Árbol de problemas.



Fuente: Elaboración propia.



Fig. 1.3. Árbol de soluciones.



Fuente: Elaboración propia.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar una nueva línea de producción de aceite esencial de albahaca que permita generar mayores utilidades y lograr un mejor posicionamiento en el mercado de Laboratorios RIMH en la ciudad de Tarija.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la empresa.
- Realizar un estudio de mercado del aceite esencial de albahaca.
- Definir las maquinarias y equipos necesarios para la producción.
- Elaborar una distribución en planta para la línea de producción.
- Determinar la factibilidad de la propuesta empleando indicadores financieros.

### **1.4. Justificación**

El proyecto está orientado para la mejora de la eficiencia y correcta utilización de las instalaciones del Laboratorio RIMH, ya que se pretende implementar una línea de producción de aceites esenciales a base de albahaca, esto para utilizar de manera efectiva durante todo el año, las instalaciones productivas e incrementar las utilidades.

#### **1.4.1. Justificación económica**

Este proyecto persigue el aumento de los ingresos del Laboratorio RIMH, mediante la adopción de buenas prácticas en la producción. Se espera que al mejorar la calidad del producto y reducir la contaminación química, el aceite esencial tenga un mayor valor en el mercado, lo que llevaría a un aumento en la productividad.

La obtención de un producto natural a través de la albahaca permitirá beneficiar a los habitantes de las diferentes comunidades productoras de la misma del departamento de Tarija, de manera que puedan aumentar sus ingresos mediante la otorgación del valor agregado a esta planta aromática para ser transformado en aceite esencial.

### **1.4.2. Justificación social**

El presente proyecto ofrece beneficios significativos a los agricultores de Albahaca. La incrementación de la producción de esta planta aromática hará posible la contratación del personal fijo en el laboratorio, generando oportunidades de empleo estables para la comunidad local. Esto no solo contribuirá al desarrollo económico regional, sino que también mejorará la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

Adicionalmente, al fortalecer tanto la capacidad de producción como la calidad de los productos, el laboratorio estará en posición de satisfacer la creciente demanda de productos esenciales y de alta calidad en el mercado. Este aspecto beneficiará directamente a los consumidores

### **1.4.3. Justificación ambiental**

El proyecto tiene como objetivo desarrollar una producción de aceite esencial de albahaca que sea más respetuosa con el medio ambiente. Esto se logrará mediante la reducción significativa del uso de plaguicidas en el cultivo de albahaca, así como la disminución de la utilización de productos químicos en el proceso de producción, produciendo esta planta aromática en invernaderos.

Adicionalmente, con la elaboración de este producto, se busca dirigir la producción hacia métodos más sostenibles, considerando todos los aspectos necesarios para minimizar la huella ecológica asociada.

### **1.4.4. Justificación personal**

Este proyecto me brindará la posibilidad de aplicar todos mis conocimientos y habilidades adquiridos durante mi formación académica. Esta experiencia no solo contribuirá a mi desarrollo profesional, sino que también generará un impacto positivo en la empresa y en la sociedad en general, ya que son productos innovadores y de gran crecimiento a nivel departamental y nacional.

## 1.5. Identificación de la empresa

### 1.5.1. Presentación de la empresa

- Razón Social: Laboratorio RIMH
- Tipo de Sociedad: Empresa Unipersonal
- NIT: 1818922016
- SENASAG: 090303100004
- FUNDEMPRESA: 00121896
- RENCA: N°07341
- Contacto: 72990143
- Correo Institucional: rimh7@hotmail.com
- Ubicación: Calle Gustavo Ruiz N° 424.

**Fig. 1.4. Logotipo de la empresa.**



**Fuente: Laboratorio RIMH.**

### 1.5.2. Estructura organizacional

En la actualidad, la empresa opera sin una estructura organizacional fija y compleja. El Gerente Propietario desempeña el papel de Encargado General, supervisando todas las operaciones productivas. Dado que se cuenta mayormente con pasantes o practicantes para llevar a cabo las actividades, en la Fig. 1-5 se define la estructura organizacional de la empresa.

**Fig. 1.5. Organigrama de la empresa.**

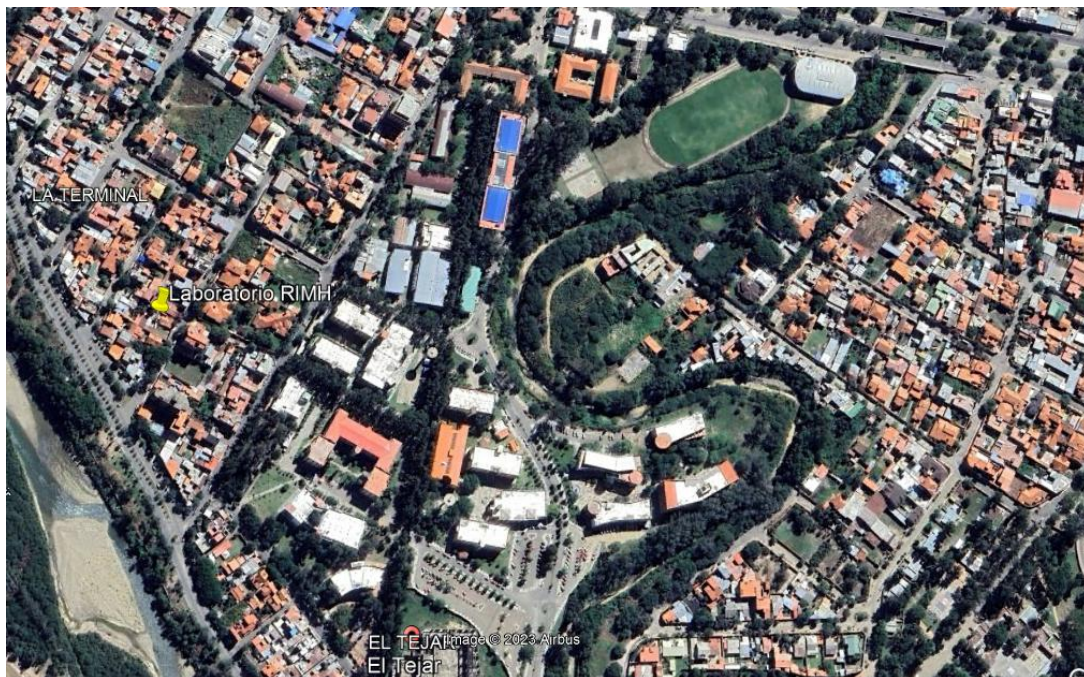


**Fuente: Laboratorio RIMH.**

### **1.5.3. Localización de la empresa**

El Laboratorio RIMH se encuentra ubicado dentro del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, departamento de Tarija, Provincia Cercado, Municipio de Tarija, Barrio el Tejar, Calle Gustavo Ruiz, Entre Heriberto Trigo y Pasaje California #424.

**Fig. 1.6. Ubicación de la empresa.**



**Fuente: Google Earth Pro. 11/09/2023.**

#### 1.5.4. Productos y servicios ofertados

El Laboratorio RIMH, ofrece una serie de servicios orientados principalmente a la realización de análisis fisicoquímicos, de composición, caracterización y demás, en diferentes áreas y componentes, tales como:

- ✓ Análisis de aguas.
- ✓ Análisis de suelos-vegetales.
- ✓ Análisis de alimentos (Requeridos por SENASAG).
- ✓ Servicios ambientales y gestión hídrica.

Así también cuenta con dos líneas de producción, una que es la Línea de Ajo Negro con Altura, enfocada principalmente a sustituir importaciones de corto y mediano plazo a nivel nacional, se tienen los siguientes productos en la tabla I-1.

**Tabla I-1. Línea Negra de producción.**

<b>LÍNEA DE AJO NEGRO CON ALTURA</b>		
<b>Ajo Negro Criollo</b>	<b>Ajo Negro Mama Luna</b>	<b>Ajo Negro Mastodonte</b>
		
<b>Tintura de Ajo Negro</b>	<b>Café de Ajo Negro</b>	<b>Pasta de Ajo Negro</b>
		

Fuente: Laboratorio RIMH.

La segunda es la Línea Verde que contempla la mezcla con diferentes componentes con aloe vera, cápsulas y tintura de Cardo Mariano (Silimarina); tabletas de cúrcuma, rábano negro, maca, moringa, entre otros.

**Tabla I-2. Línea Verde de producción.**

<b>LÍNEA VERDE</b>			
<b>Maca Negra</b>	<b>Raíz de Nopal-Toronja</b>	<b>Alegría de Amaranto</b>	<b>Cúrcuma Pimienta Negra</b>
			
<b>Tomate Seco en Aceite de Oliva</b>	<b>Cristal de Aloe Vera</b>	<b>Tintura Madre de Cardo Mariano Negro</b>	<b>Capsulas de Cardo Mariano Negro</b>
			

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**



## 2.1. Conceptos principales

- **Aceite esencial:** Son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes). (Martínez, 2003)
- **Destilación:** Es una técnica de laboratorio utilizada en la separación de sustancias miscibles. El proceso de la destilación consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasen a fase vapor y, posteriormente, enfriar el vapor hasta recuperar estos componentes en forma líquida mediante un proceso de condensación. (Zarza, 2023)
- **Condensación:** Es un tipo de cambio de fase o cambio de estado de agregación de la materia, ocurre cuando un gas se enfría (pierde calor) hasta alcanzar su punto de rocío, que puede variar dependiendo de la presión a la que se encuentre. La superficie sobre la cual el gas se condensa deberá tener una temperatura superficial inferior a la temperatura de saturación del gas (es decir, la temperatura a la que cambia de fase líquida a gaseosa). (Coluccio, 2021)
- **Decantación:** Es un proceso de separación por gravedad que hace que una partícula, más densa que el líquido, tenga una trayectoria descendente, depositándose en el fondo de un decantador. La decantación depende de la densidad del líquido, tamaño, peso específico y características de las partículas. Esta operación es eficaz cuando el tamaño y la densidad de las partículas a separar son mayores que la del líquido. La velocidad de sedimentación depende de la morfología de las partículas, siendo el principal parámetro de diseño para estos equipos. (Ondrase, 2021)
- **Filtración:** Es un método de separación física utilizado para separar sólidos a partir de fluidos (líquidos o gases) mediante la interposición de un medio permeable capaz de retener partículas sólidas que permite únicamente el paso de líquidos. (Wakeman, 2005)

## 2.2. Albahaca

El origen de la planta de Albahaca se sitúa en varias regiones alrededor del mundo, debido a su beneficioso uso. Una de las referencias más antiguas de la planta ha de provenir de la India en donde es identificada como símbolo de una deidad conocida como Vinhu. Luego de este origen se dice que hace más de dos mil años aproximadamente fue introducida en Europa por los griegos, llevándola al mercado como una especie. (Mamani, 2022)

La albahaca (*Ocimum basilicum*) es una hierba aromática anual de la familia de las lamiáceas nativa de las regiones tropicales de África Central y el sudeste asiático, que se cultiva desde hace milenios. Es una especie de planta empleada en la medicina tradicional. (García, Vizoso, Ramos, & Piloto, 2000)

La albahaca (*Ocimum basilicum*) es una planta herbácea anual, de la familia de las lamiáceas, que se cultiva en todo el mundo. Es una planta aromática, con un fuerte aroma a clavo y anís; es una especie de planta medicinal que se cultiva en un gran número de países por sus cualidades medicinales, aromáticas ornamentales y melíferas. (Barroso & Jerez, 2002)

### 2.2.1. Variedades

Existen diferentes variedades de albahaca, que se diferencian por su tamaño, color y aroma. Las variedades más comunes son:

- **Albahaca dulce:** Una hierba y especie favorita encontrada en platos italianos, platos tailandeses, y algunos platos de Oriente Medio, la albahaca dulce es una de las muchas variedades de albahaca y es originaria de la India como también nativa de las regiones tropicales de Asia, donde se ha cultivado desde hace más de 5,000 años., conocida no sólo por su capacidad de agregar sabor, sino también por sus aspectos medicinales. En estas regiones, la planta de la albahaca no sólo es utilizada en la cocina, sino también en la curación durante siglos. (Renter, 2013)

- **Albahaca limón:** La albahaca de limón (*Ocimum americanum* var. *citriodorum*), originaria del Sureste de Asia y Australia, tiene un noble y marcado sabor a limón con un toque de alcanfor, canela y lavanda. Es perfecta para platillos dulces y para adornar postres. Pero también como un condimento para ensaladas, salsas herbales o para un delicioso pesto. Tiene varios usos. Sus grandes hojas crecen cerca del suelo, al final de su grueso tallo, mientras que el crecimiento de la parte superior se dispara después en la temporada y produce varias flores color blanco o lavanda. Por lo tanto, es también una buena planta decorativa y para la producción de miel Esta especie se cultiva en la actualidad en todo el norte de África y sur de Asia con fines culinarios. (Magic Garden Seeds, 2015)
- **Albahaca morada:** De nombre científico *Ocimum sanctum*, la albahaca morada, sagrada o tulsi es una planta que se ha usado tradicionalmente tanto como ingrediente culinario, como a modo de planta medicinal. Actualmente se cultiva en prácticamente todo el mundo, aunque se trata de una especie originaria de la India. Esta hierba aromática que se conoce como tulsi, se le considera una planta sagrada y se le otorga la protección de los hogares en los que se cultiva, además de ser utilizada en la medicina natural contra las afecciones cutáneas y para aliviar síntomas gripales. (Nale, 2022)
- **Albahaca genovesa:** La albahaca genovesa (denominado también como basilico genovese) se trata de un producto hortofrutícola de origen italiano que desde 2005 posee la denominación de origen protegida (con Denominazione di Origine Protetta). Es una planta cultivada en la zona del Tirreno en Liguria, que participa de la cocina ligur en la elaboración del clásico pesto (salsa) empleado en la elaboración de platos de pasta de tartine y focaccette. La albahaca genovesa más reconocida se cultiva en Pra', en la ciudad italiana de Génova. (Shamirian, 2023)
- **Albahaca tailandesa:** La albahaca tailandesa, originaria de Tailandia, también se conoce con el nombre de Bai Horapa o albahaca dulce. Tiene un olor a anís y regaliz. El sabor es muy intenso y picante. Mientras que la albahaca «normal»

tiene un sabor ligeramente aromático. La albahaca es perenne y muy sensible al frío. La planta puede alcanzar una altura de 60 cm a 80 cm. Las hojas de albahaca tailandesa siempre deben usarse frescas y solo añadido a los platos al final del tiempo de cocción. (Simon, Morales, Phippen, Vieira, & Hao, 1999)

### **2.2.2. Cultivos en Bolivia**

Bolivia es un pequeño productor de albahaca a nivel mundial. La producción nacional se concentra en el departamento de Santa Cruz, seguido de los departamentos de Cochabamba y Tarija. La producción nacional de albahaca ha aumentado en los últimos años, debido a la creciente demanda del mercado interno. (Huito, 2016)

Los últimos registros que se tienen de los cultivos de albahaca en Bolivia pertenecen a los años 2012 y 2013 y reflejan los siguientes datos:

- La variedad boliviana de albahaca más comercializada corresponde a 4,5 hectáreas y 35,1 toneladas métricas de los cultivos identificados en la región.
- Por otra parte, con respecto al rendimiento de las hortalizas 7,80 toneladas métricas por 1 hectárea le corresponden a esta hierba. (Producción, Aprovechamiento y Uso de Especies Aromáticas y Medicinales, 2003)

### **2.2.3. Características del cultivo en Tarija**

Según información brindada por el Ing. Gilberto Varas (2017) en la Ciudad de Tarija existen dos especies de albahaca con los siguientes nombres científicos:

- *Ocimum Basilicum* L. Es una planta que alcanza una altura entre 30-60 cm, es muy aromática y presenta hojas ovaladas, sus flores de color blanco y algunas ligeramente color rosado. Esta es la variedad empleada para la extracción de aceite esencial de albahaca en la presente investigación.
- *Ocimum kilimandscharicum* En inglés se llama camphor basil - albahaca alcanfor debido a su alto porcentaje de alcanfor, sus hojas son pubescentes y de color verde, presenta flores de color blanco y ligeramente coloreadas en un tono lila suave en los extremos.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (2022), la producción de albahaca en Bolivia en 2022 fue de 120 toneladas. El departamento de Santa Cruz produjo 30 toneladas, seguido de los departamentos de Cochabamba (40 toneladas) y Tarija (50 toneladas). En base a esto, se concluye que el departamento de Tarija es uno de los más productores a nivel nacional.

### **2.3. Aceite esencial de albahaca**

El aceite esencial de albahaca es un concentrado líquido altamente aromático que se extrae de las hojas y flores de la planta de albahaca (*Ocimum basilicum*) a través de métodos de destilación al vapor u otros procesos de extracción. Este aceite esencial es ampliamente utilizado en aromaterapia, perfumería, cosmética y en la fabricación de productos para el cuidado de la piel debido a su agradable aroma y a las posibles propiedades terapéuticas asociadas. (García, Vizoso, Ramos, & Piloto, 2000)

#### **2.3.1. Características fisicoquímicas**

La albahaca es una planta que es considerada aromática, generalmente se encuentra constituida por:

- **Linalol:** Su olor floral con un toque mentolado le ha conferido cierto valor para su uso en productos aromáticos de limpieza o perfumería. Este compuesto es insoluble en agua, soluble en alcohol o éter. Se encuentra presente en el aceite esencial de albahaca en un porcentaje mayor a 30%.
- **Eucaliptol:** Líquido transparente e incoloro. Olor: Característico. Inmiscible con agua y miscible en éter, etanol y cloroformo. Presente en el aceite esencial de albahaca en un porcentaje de 5%.
- **Eugenol:** Es un líquido oleoso de color amarillo pálido presente en ciertos aceites esenciales. Es difícilmente soluble en agua y soluble en solventes orgánicos. Tiene un agradable olor a clavo. Presente en el aceite esencial de albahaca en un porcentaje mayor al 20%. (Ramírez, Angulo, Olivero, & Santafé, 2013)

Las propiedades físicas y químicas según Lozano (2013) son:

- Aspecto: Líquido transparente, de incoloro a amarillo pálido
- Olor: Característico, fresco, con toque a especias
- Punto inflamación: 75°C
- Densidad relativa 20°C: 0.925- 0.950
- Rotación Óptica 20°C: (-10°C / -5°C)
- Índice de refracción 20°C: 1.500- 1.510

Estas son algunas de las propiedades físicas y químicas que permiten analizar de mejor manera la composición de los aceites esenciales, dependiendo del tipo, tiempo y proceso de extracción que se realiza.

### 2.3.2. Parámetros de calidad

Según Castillo (2016), La composición y calidad de un aceite esencial varía de una especie vegetal a otra, dentro del mismo género de la planta, y también dentro de la misma especie dependiendo del clima, región de cultivo, la madurez de la planta, etc. Se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros analíticos en el control de calidad de los aceites esenciales:

- ✓ **Características Organolépticas:** Olor, color y apariencia.
- ✓ **Determinaciones Físicas:** Densidad, poder rotatorio, índice de refracción, miscibilidad en etanol, punto de congelación, punto de inflamación y demás.
- ✓ **Índices químicos:** Índice de acidez, índice de Ester, índice de saponificación, índice de acetilo y índice de fenoles.
- ✓ **Cromatografía cualitativa y cuantitativa:** Perfil cromatográfico por CG y cuantificación de los principales componentes.
- ✓ **Características espectroscópicas:** Ultravioleta visible e infrarrojo.

### 2.3.3. Métodos de obtención

Según Martínez (2003) Los aceites esenciales se pueden extraer de las muestras vegetales mediante varios métodos como son:

### **2.3.3.1. Extracción por Prensado**

Es un método de extracción de aceites esenciales muy simple. Generalmente, se utiliza para extraer aceites de los cítricos, y como su nombre lo indica, se basa en exprimir la materia prima vegetal o la carga para extraer el aceite, el cual es recolectado y filtrado.

En la antigüedad, se exprimía a mano la piel de los cítricos, el aceite era recolectado en una esponja que luego se escurría en un recipiente. El método actual consiste en el uso de máquinas que realizan el prensado de la materia prima en frío. (Noguera, 2020)

### **2.3.3.2. Extracción por fluidos super críticos**

El método de extracción con fluidos supercríticos, es de desarrollo más reciente. El material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a través de la muestra un líquido supercrítico (por ejemplo, bióxido de carbono líquido), las esencias son así solubilizadas y arrastradas y el líquido supercrítico que actúa como solvente extractor y se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente, y finalmente se obtiene una esencia pura. Aunque presenta varias ventajas como rendimiento alto, es ecológicamente compatible, el solvente se elimina fácilmente e inclusive se puede reciclar, y las bajas temperaturas utilizadas para la extracción no cambian químicamente los componentes de la esencia, sin embargo, el equipo requerido es relativamente costoso, ya que se requieren bombas de alta presión y sistemas de extracción también resistentes a las altas presiones. (Martínez, 2003)

### **2.3.3.3. Extracción por destilación con arrastre de vapor**

Generalmente es llamado destilación por arrastre de vapor, sin embargo, no existe un nombre claro y conciso para definirlo, debido a que se desconoce exactamente lo que sucede en el interior del equipo principal y porque se usan diferentes, condiciones del vapor de agua para el proceso. Es así que, cuando se usa vapor de agua para el proceso. Es así que cuando se usa vapor saturado o sobrecalentado fuera del equipo principal es llamado destilación por arrastre de vapor. (Rodríguez, Alcaraz, & Real, 2012)

Es uno de los métodos más utilizados. Consiste en colocar la materia prima vegetal o carga (fresca y previamente cortada) en una cámara inerte. Una vez que la carga se encuentre dentro de la cámara, se somete a una corriente de vapor de agua sobrecalentada. El calor que desprende el vapor rompe las cámaras de almacenamiento de la esencia en la carga y la fase gaseosa arrastra dicha esencia (debido a la volatilidad) hacia la parte superior del recipiente. Dicho vapor se extrae por la parte superior del recipiente (destilador) y se condensa mediante intercambio térmico.

Se recolecta el condensado, que luego es sometido a una separación por densidad entre la esencia y el hidrolato, ya que los aceites esenciales son menos densos que el agua y flotará sobre la misma. Este método es muy utilizado para obtener esencias fluidas, especialmente utilizadas en perfumería. Se utiliza a gran escala a nivel industrial debido a su alto rendimiento y la pureza del aceite obtenido. Cabe destacar, que este procedimiento no requiere de tecnología sofisticada, siendo un método económico y atractivo. (Noguera, 2020)

#### **2.3.3.4. Extracción por Enfleurage**

Método tradicionalmente utilizado para extraer aceite esencial de flores delicadas como el jazmín y la rosa, que consiste en colocar capas de pétalos sobre un cristal, cubiertas con un aceite esencial tibio y con mucha grasa (antiguamente se utilizaba tocino o cera). Después, los cristales donde se encuentran las rosas se ponen unos encima de otros. Tras algunas semanas, las flores empiezan a deteriorarse, por lo que se substituyen por flores frescas. La grasa que recubre las flores y que absorbe sus esencias se lava con alcohol para quitar las esencias absorbidas. Sin embargo, el alcohol se evapora y origina, de este modo, aceites esenciales muy concentrados conocidos como absolutos. Este es un método muy eficaz y de elevados costes, pero que es bastante utilizado por los productores de perfumes. (Martínez, 2003)

#### **2.3.3.5. Extracción por solventes volátiles**

Es un método moderno de extracción de aceites esenciales. La materia prima seca y molida se pone en contacto con solventes, como el alcohol o el cloroformo. Los



solventes solubilizan la esencia, pero también otras sustancias como grasas y ceras. Se utiliza a escala de laboratorio, pues a nivel industrial resulta costoso por el alto valor comercial de los solventes y porque se obtienen esencias mezcladas con otras sustancias (Noguera, 2020)

#### 2.3.4. Aprovechamiento

Según (Castillo, 2016) El aceite esencial de albahaca tiene varios usos como ser:

- **Uso medicinal:** Alivia vómitos, calambres abdominales y la inflamación causada por la indigestión y la flatulencia. Útil para la congestión nasal, asma, bronquitis y enfisema. Un excelente tónico para los nervios. Refuerza la memoria, ayuda a la concentración, agudiza el intelecto, alivia la fatiga mental.
- **Uso en aromaterapia:** Cuando se utiliza en un masaje, la albahaca puede aumentar el flujo sanguíneo y aumentar la cantidad de nutrientes que llegan a los músculos cansados y fatigados. El aceite esencial también se ha utilizado para combatir dolores de cabeza, reduce la fiebre del heno, alergias o asma, e incluso puede aliviar los síntomas de hipo.
- **Industria Alimentaria:** Se emplean para condimentar carnes preparadas, embutidos, sopas, helados, queso, etc. También son utilizados en la preparación de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, especialmente refrescos. Estas esencias también se emplean en la producción de caramelos, chocolates y otras golosinas.
- **Industria Farmacéutica:** Se usan en cremas dentales, analgésicos e inhalantes para descongestionar las vías respiratorias.
- **Industria de Cosméticos:** Esta industria emplea los aceites esenciales en la producción de cosméticos, jabones, colonias, perfumes y maquillaje. Por su componente estragol, el aceite esencial de albahaca, es utilizado para elaborar perfumes de alta calidad.
- **Biocidas e insecticidas:** Contra áfidos, el aceite esencial de albahaca sirve como un insecticida natural.

### 2.3.5. Propiedades

Según la Región de Murcia (2019), Al Aceite Esencial de Albahaca, se le atribuyen propiedades antioxidantes, fungicidas, antioxidantes, revitalizantes y estimulantes.

- ✓ **Propiedades dermatológicas:** por su efecto antiséptico, puede usarse contra picaduras de insectos. Actúa también como repelente de insectos, principalmente de moscas y mosquitos. También destaca por su acción antioxidante, ideal para pieles maduras.
- ✓ **Propiedades capilares:** gracias a su acción revitalizante y estimulante se usa para formular productos capilares que ayuden al crecimiento del pelo.
- ✓ **Propiedades en la aromaterapia:** el aceite esencial de albahaca en aromaterapia es usado para aliviar dolores de cabeza. Excelente cefálico de efecto clarificante sobre la mente, aumentando la concentración y la memoria. Estimula la conciencia, refrescándola y reduciendo la fatiga mental y el estrés.

### 2.4. Estudio de mercado

El estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto o servicio dentro del mercado. (Contreras, 2021)

Todo estudio de mercado debe empezar por definir, en forma muy precisa, el producto que se está considerando, así como sus características propias. De esta manera se centra la búsqueda de información y el análisis de la misma en lo que realmente es relevante para el proyecto y, en consecuencia, se evitan la dispersión de esfuerzos y el mal aprovechamiento de los recursos disponibles para llevar a cabo el estudio. (Jimenez, 1997)

El objetivo del estudio de mercado es conocer las principales características de los consumidores, sus hábitos de consumo, lugares de consumo, preferencia, gustos y requerimientos que tienen las personas con el fin de ofrecer un adecuado servicio. (Contreras, 2021)

### 2.4.1. Segmento de mercado

Según Feijoo, Guerrero y García (2018), La segmentación de mercado se define como el proceso de dividir el mercado total para un producto en particular o una categoría de productos en segmentos o grupos relativamente homogéneos. Para ser eficaz, la segmentación debe crear grupos donde sus miembros tengan aficiones, gustos, necesidades, deseos o preferencias similares, pero donde los grupos mismos sean diferentes entre sí.

Según Oporta, Torres y Castillo (2018), La segmentación se clasifica en:

- **Segmentación geográfica:** Por tal razón, es importante tomar en cuenta una correcta segmentación del mercado, debido a que debemos orientar estratégicamente el marketing y ofrecer un producto que satisfaga al consumidor. Sabemos que en el mercado encontramos infinidad de productos, pero muy pocos ofrecen lo que el consumidor realmente necesita o espera.
- **Segmentación demográfica:** La segmentación demográfica divide al mercado en grupos con base en variables demográficas como edad, sexo, tamaño de familia, ciclo de vida familiar, ingreso, ocupación, educación, religión, raza, y nacionalidad. Los factores demográficos son las más utilizadas para segmentar a grupos de clientes, en parte porque las necesidades, deseos y la frecuencia de uso de los consumidores varían por las características demográficas.
- **Segmentación psicográfica:** Por tal razón, es importante tomar en cuenta una correcta segmentación del mercado, debido a que debemos orientar estratégicamente el marketing y ofrecer un producto que satisfaga al consumidor. Sabemos que en el mercado encontramos infinidad de productos, pero muy pocos ofrecen lo que el consumidor realmente necesita o espera.
- **Segmentación comportamental:** El comportamiento de la compra es una posibilidad de segmentar el mercado. Se habla entonces de segmentación comportamental. Diferentes criterios pueden ser utilizados como ser el estatus de usuario, la tasa de uso del producto, el estatus de fidelidad, la sensibilidad a un factor de marketing y los beneficios buscados.

## 2.4.2. Muestreo

El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.

La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de ésta. (Gómez, 2019)

### 2.4.2.1. Tipos de muestreo

Según Pérez (2010), el muestreo se puede dividir en dos grandes grupos:

- **Muestreo probabilístico:** El muestreo probabilístico es una técnica de muestreo en la que un investigador establece una selección de unos pocos criterios y elige al azar a los miembros de una población. Todos los miembros tienen la misma oportunidad de formar parte de la muestra con este parámetro de selección. Según Ortega (2020), existen 4 técnicas de muestreo:
  - **Muestreo aleatorio simple:** Es un método fiable de obtención de información en el que cada uno de los miembros de una población se elige al azar, simplemente por casualidad. Cada individuo tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de una muestra.
  - **Muestreo por conglomerados:** En este método se divide a toda la población en secciones o conglomerados que representan a una población. Los grupos se identifican e incluyen en una muestra basada en parámetros demográficos como la edad, el sexo, la ubicación, etc.
  - **Muestreo sistemático:** Se debe seleccionar un punto de partida para la muestra y un tamaño de muestra que pueda repetirse a intervalos regulares. Este tipo de método de muestreo tiene un alcance predefinido, esta técnica de muestreo es la que menos tiempo consume.

- **Muestreo estratificado:** Es un método en el que el investigador divide la población en grupos más pequeños que no se superponen, sino que representan a toda la población. Durante el muestreo, estos grupos pueden organizarse y luego extraer una muestra de cada grupo por separado.
- **Muestreo no probabilístico:** En el muestreo no probabilístico, el investigador elige al azar a los miembros de la investigación. Este método de muestreo no es un proceso de selección fijo o predefinido. Esto dificulta que todos los elementos de una población puedan ser incluidos en una muestra.

### 2.4.3. Proyección de demanda

La proyección de la demanda es el resultado de la información recopilada, la cual nos da un pronóstico de la demanda que se presentara a futuro, pudiendo ser esta positiva o negativa de acuerdo al escenario en que se vaya a invertir; “La inquietud de proyectar para conocer el futuro es intrínseca a todas las disciplinas” (Chacón, 2017)

#### 2.4.3.1. Métodos de proyección

Los métodos de proyección más habituales de la demanda son:

- **Método de Regresión Lineal:** El modelo de pronóstico de regresión lineal permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria a cuando  $b$  toma un valor específico. La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo. (Salazar, 2019)
- **Índice de crecimiento:** La tasa de crecimiento de demanda nos muestra un porcentaje de crecimiento de la misma en base al análisis de la demanda de una serie de periodos generalmente anuales. Trata del pronóstico de la demanda de consumo o ventas de un periodo a futuro dado mediante el cálculo resultado de la tasa de crecimiento de una serie de periodos anuales. (Esparza, 2016)

## 2.5. Herramientas de procesos

En la actualidad existen infinidad de instrumentos y herramientas de apoyo para la gestión de procesos en sus distintos ámbitos: análisis de problemas, generación y organización de ideas o representación de procesos o flujos de trabajo. (Teruel, 2021). Cada herramienta tiene una especialización y forma de utilización diferentes, así como diversas ventajas y puntos débiles, las más empleadas son las siguientes:






### 2.5.1. Diagrama de flujo

Según Enríquez (2014), el diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. Es útil para analizar el proceso actual, proponer mejoras, conocer los clientes y proveedores de cada fase, representar los controles, etc.

#### 2.5.1.1. Simbología empleada

Para la realización de los diagramas de flujo, se emplea una serie de símbolos y elementos que representan ciertas acciones, los símbolos que se emplean se muestra en la tabla II-1.

**Tabla II-1. Símbolos del diagrama de flujo.**

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

**Fuente: TAEM Perú Consulting. Los Flujogramas – Diagrama de Flujo.**

### 2.5.2. Balance de masa

Un balance de masa es la comprobación cuantitativa entre productos o masas usadas en la entrada, y los productos y residuos de salida de un proceso. En un proceso industrial, también llamado operación unitaria, se tienen como resultado productos y residuos. (Noguera, IQR Ingeniería Química, 2020)

Se reduce a la aplicación práctica de la Ley de conservación de la materia. Dicha ley, nos indica que toda la masa que entra a un sistema sale y/o se acumula, según el tipo de sistema que se tenga. La masa no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

### 2.5.3. Distribución en planta

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. (Quispe et al., 2016)

#### 2.5.3.1. Tipos de distribución en planta

De acuerdo con Quispe et al. (2016), existen 3 formas de distribución en planta que se emplean actualmente en la industria y son:

- ✓ **Distribución por posición fija:** es decir, permaneciendo el material en situación invariable. Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo; todas las herramientas, maquinaria, hombres, y otras piezas de material concurren a ella.
- ✓ **Distribución por proceso o distribución por función:** En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas. Las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo con el proceso o función que llevan a cabo.
- ✓ **Producción en cadena, en línea o por producto:** En esta, un producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Se trata de la bien conocida producción en línea o en cadena.

#### **2.5.4. Capacidad productiva**

Según Jara (2015), la capacidad de producción es la máxima cantidad de bienes o servicios que puede obtenerse en una unidad productiva en condiciones normales de funcionamiento en un período de tiempo determinado. Es necesario destacar que es un error hablar de capacidad de producción sin tener un referente temporal.

En otras palabras, la capacidad es definida como el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo, siendo producción el bien que produce la empresa, ya sea intangible o no. (Betancourt, 2016)

##### **2.5.4.1. Capacidad de diseño**

La capacidad de diseño corresponde al nivel máximo posible de producción cuando se emplea los recursos al 100%. La capacidad diseñada debe ser mayor a la capacidad instalada. Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales. (Betancourt, 2016)

##### **2.5.4.2. Capacidad instalada**

Corresponde a la cantidad máxima disponible en condiciones normales. La capacidad instalada nunca debe superar la capacidad diseñada o de diseño. Considera que la mayoría de las empresas no operan a su máxima capacidad. Lo hacen por las restricciones “típicas”, entre las cuales podemos encontrar el mantenimiento de la maquinaria, los errores en el personal, los tiempos perdidos, etc. Con esto en mente, piensa en la capacidad efectiva como la producción que se espera alcanzar en condiciones reales de funcionamiento. (Betancourt, 2016)

##### **2.5.4.3. Capacidad utilizada**

Es la fracción de la capacidad instalada que se está empleando. Es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad de diseño. Con esto se define el grado de aprovechamiento de la capacidad de diseño. Cuando es calculada, ambas medidas deben contemplar el mismo tiempo y las mismas unidades. (Betancourt, 2016)



## **2.6. Evaluación económica y financiera**

La evaluación financiera es el ejercicio teórico-práctico mediante el cual se intentan identificar, valorar y comparar entre sí los costos y beneficios asociados a determinadas alternativas de proyectos de inversión con la finalidad de apoyar la toma de decisiones de inversión que permitan crear valor y maximizar los beneficios. (Meza, 2017)

### **2.6.1. Indicadores económicos**

#### **2.6.1.1. Tasa de interés**

El tipo real de interés es el precio que iguala la demanda y la oferta de capital. En el cual, la oferta de capital depende de la propensión al ahorro de la gente y a no consumir, mientras que la demanda, depende de las oportunidades de inversión productiva. La tasa de interés es el precio que una persona o institución debe pagar por solicitar un préstamo. Por lo general, la tasa de interés se expresa como un porcentaje anual y puede ser de tipo activa o pasiva. (Chávez, 2018)

- ✓ La tasa de interés activa, es aquel interés que deberá pagar un inversionista solicitante de dinero a un particular, grupo bancario o financiero, por utilizar su dinero durante un período de tiempo estipulado.
- ✓ La tasa de interés pasiva es la renta o rédito que gana un capital que se canaliza hacia el ahorro, depósitos bancarios a plazo fijo, o hacia el mercado de dinero.

#### **2.6.1.2. Tasa de descuento**

La tasa de descuento es el costo de capital que se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro, por lo cual este parámetro es muy utilizado a la hora de evaluar proyectos de inversión, ya que indica cuánto vale ahora el dinero que se recibirá en una fecha posterior. (Vásquez, 2019)

La tasa de descuento, por el contrario, resta valor al dinero futuro cuando se traslada al presente, por lo cual su valor es positivo y muestra que, aunque exista la promesa de recibir dinero en el futuro, no hay certeza total de que eso sucederá pudiendo surgir algún problema por parte de quien hará el pago.

## **2.6.2. Indicadores de rentabilidad**

### **2.6.2.1. Valor actual neto**

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que permite actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión, a fin de conocer cuánto se va a ganar o perder mediante dicha inversión. Este descuenta al momento actual todos los flujos de caja futuros, determinando la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y lo compara con el desembolso inicial. (Velayos, 2014)

### **2.6.2.2. Tasa interna de retorno**

La tasa interna de retorno, tasa interna de rentabilidad (TIR) es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, además implica la oportunidad para "reinvertir" el monto inicial de la inversión. Es un indicador que permite conocer la rentabilidad de un proyecto, mediante el cálculo de la diferencia entre los gastos actuales y los ingresos proyectados en el futuro, con el fin de estimar las ganancias esperadas de una inversión. (Gasbarrino, 2023)

### **2.6.2.3. Relación beneficio costo**

La Relación Beneficio Costo es el indicador que mide la relación de los ingresos respecto de los egresos presentes netos generados por un proyecto, adicionalmente considera los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto. Conocido como Índice Beneficio – Costo, como su nombre lo indica establece los beneficios y costos de un proyecto definiendo la viabilidad del mismo. (Rodrigues, 2023)

### **2.6.2.4. Periodo de recuperación de capital**

El Periodo de Recuperación de Capital es el periodo en el cual la empresa recupera la inversión realizada en el proyecto, por lo cual llega a ser un indicador muy eficiente para evaluar y medir la liquidez de un proyecto de inversión. Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial. (Váquiro, 2010)

**CAPÍTULO III**  
**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN**  
**ACTUAL**

### **3.1. Generalidades**

En el presente capítulo, se detallará los aspectos más importantes relacionados con la empresa y las pruebas preliminares de producción del aceite esencial de albahaca, centrándose específicamente en este producto, ya que, es el que mejor posicionamiento y mayor potencial de crecimiento tiene en el mercado.

Actualmente se tiene un sistema artesanal diseñado específicamente para realizar las pruebas de producción, esto para analizar los rendimientos, tiempos productivos y sobre todo la definición del método más adecuado de procesamiento, se tiene un prototipo de separador destilador que permite la extracción del aceite esencial puro.

Se realizaron diferentes pruebas para medir los rendimientos, se procesaron materias primas como la albahaca, orégano, romero, manzanilla, pomelo, naranja, entre otros, siendo el más rentable la albahaca, esto por el rendimiento que se obtiene y el precio en el cual se puede comercializar, siendo el que mejores resultados puede tener.

A continuación, se detallan todos los componentes del procesamiento actual para obtener el aceite esencial de albahaca, analizando de manera pormenorizada cada actividad realizada.

### **3.2. Contexto empresarial**

El laboratorio RIMH se maneja como un espacio dedicado a la investigación y desarrollo ambiental y químico, comprometido con la innovación y la optimización en sus servicios y productos que ofrece. Está equipado con secadores alimentados por paneles solares, con una capacidad de 500 kg cada uno. Estos equipos están disponibles desde agosto hasta abril, en concordancia con el ciclo de producción de ajo negro, que se lleva a cabo de mayo a julio.

El Laboratorio cuenta con el espacio físico para procesar otras materias primas, por lo que se realizó un prototipo de maquinaria para la extracción del aceite esencial empleando los insumos, materiales y equipos necesarios, que algunos ya cuenta el Laboratorio, para realizar estas pruebas experimentales, considerando esta situación, los resultados fueron favorables y con buenos rendimientos productivos.

Con el objeto de fortalecer las actividades del laboratorio, tiene un programa de prácticas voluntarias, mediante el reclutamiento de practicantes. Estos voluntarios participan activamente en diversas labores del laboratorio y, al concluir su período de prácticas, se benefician de capacitación especializada. En el contexto agrícola de Tarija, se destaca el cultivo de albahaca, con una disponibilidad significativa de más de 50 toneladas durante los meses que abarcan desde enero hasta marzo.


### 3.3. Factores productivos

#### 3.3.1. Materia prima

En este caso, la materia principal es la albahaca, se tienen muchas variedades y usos diferentes que la alzan como una de las hierbas aromáticas más populares del mundo. Contiene un aroma fuerte, con solo rozar las hojas aporta un sabor fresco muy penetrante, mucho más tenue en el formato de especia seca. Se puede consumir en crudo o cocinada, y admite multitud de maridajes y procesamientos diferentes.

Comúnmente se la conoce como una planta aromática o especia, pero la albahaca es, específicamente, una hierba de la familia de las lamiáceas, plantas con flores de las que hay cientos de géneros y varios miles de especies diferentes. Esta planta pertenece al género *Ocimum*, típico de climas tropicales.

**Tabla III-1. Albahaca como fuente de aceite esencial.**

ALBAHACA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contiene un aceite esencial rico en estragol, cineol y eugenol, flavonoides y saponósidos. Se considera digestiva, aperitiva, carminativa y antiespasmódica.</li> <li>✓ A nivel externo se ha empleado como antiséptica, analgésica y cicatrizante sobre dolores artríticos y musculares, contracturas, heridas leves, eccemas, forúnculos y granos.</li> <li>✓ Su aceite esencial es un excelente relajante muscular y se aplica en áreas contracturadas y tensas, como cervicales, cuello, nuca o espalda. Se combina con aceite esencial de romero y aceite de almendras dulces y se aplica en masaje suave, dos veces al día.</li> </ul>

**Fuente: Portal Cuerpo Mente. Guía de Plantas: Albahaca.**

De igual manera, se tienen otros materiales, como las probetas, balanzas, canastillas y demás, que se emplearon para la prueba de producción del aceite esencial de albahaca, lo cual es favorable, ya que, al implementar una línea de producción de este tipo, ya se tienen estos disponibles.

### **3.3.2. Mano de obra**

Actualmente el Laboratorio RIMH, no tiene personal fijo en el área productiva, tal como se detalla en la estructura organizacional descrita en el capítulo introductorio, solo se tiene un Gerente Propietario que se encarga de dirigir todas las actividades que realizan los pasantes o practicantes que recibe la empresa, siendo el mismo el encargado de capacitar a los mismos y realizar la gran mayoría de las tareas productivas relacionadas al funcionamiento general de Laboratorio RIMH.

Los practicantes son voluntarios reclutados para poder coadyuvar las labores del laboratorio y que al cabo de sus prácticas el beneficio que reciben es ser capacitados en sus áreas respectivas, por ejemplo: en producción, investigación, mercado y calidad, obteniendo un certificado que valide su experiencia en la empresa.

De manera habitual, se tienen alrededor de tres a cuatro pasantes que desarrollan las actividades productivas, tanto de la Línea Verde, Línea Negra y las pruebas de producción del aceite esencial de albahaca y otros, siempre bajo la supervisión del Gerente Propietario,







Para el proceso de prueba del aceite esencial de albahaca, dos pasantes junto con el gerente, realizaron la recepción de la materia prima (albahaca), llevaron a pesaje, limpieza y de ahí comenzaron a distribuir en los secadores, para que se realice el secado por un tiempo de cinco días. Otra función que realizaron fue en el cortado de hojas cuando ya estaba seca la albahaca.

Actualmente en la extracción del aceite esencial, el gerente se encarga de controlar el calor en la maquinaria y de realizar el control de calidad del producto.

### 3.3.3. Maquinaria

La maquinaria que actualmente se tiene en la empresa, para la elaboración de aceite esencial es muy artesanal, se adaptaron equipos que normalmente tienen otro uso, para lograr obtener un producto terminado. Estos equipos y máquinas son los siguientes:

**Tabla III-2. Maquinaria empleada para elaborar el aceite esencial.**

<b>MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO PRODUCTIVO</b>	
<b>Secadores</b>	<b>Separador - Extractor</b>
	
<b>Destilador</b>	<b>Balanza</b>
	
<b>Estufa</b>	<b>Material de Laboratorio</b>
	

Fuente: Laboratorio RIMH.

El siguiente cuadro, representa la capacidad que tiene la maquinaria usada y el tiempo que tardo el proceso de extracción de aceite esencial, dando uso a la maquinaria actual para realizar la prueba piloto.

**Tabla III-3. Capacidades de maquinaria.**

Equipo	Capacidad	Tiempo de uso en el proceso
Secadores	1.000 kg	120 horas
Separador-Extractor	9 kg aprox.	2 horas y 40 minutos

Fuente: Laboratorio RIMH.

### 3.4. Prueba piloto de producción

#### 3.4.1. Proceso productivo actual

Como se menciona anteriormente, el proceso productivo actual es artesanal, ya que se emplea el mismo para ver qué resultados se pueden obtener a pequeña escala. En base a esto, el proceso para obtener aceite esencial de albahaca es el siguiente:

- 1. Recepción de materia prima:** La albahaca se recibe en bolsas con atados individuales; cada ramo está compuesto por un atado que debe ser separado antes de ser colocado en los contenedores abiertos para dejar que se ambiente, y así evitar la acumulación de humedad y por consiguiente la formación de hongos, que afectaría directamente a la materia prima.
- 2. Lavado:** Las hojas y ramas, se lavan dentro de una bandeja con orificios para evitar pérdidas de materia prima, con la finalidad de eliminar todas las bacterias e impurezas que contiene la planta.
- 3. Secado:** Se debe colocar los mazos de albahaca en secadores con paneles solares distribuido en diferentes niveles, aproximadamente una semana dependiendo de las condiciones meteorológicas, pero normalmente dura 5 días el secado hasta que se tenga aproximadamente un 15% de humedad en las hojas, ya que con esa cantidad de agua ya puede iniciar el proceso de extracción.



- 4. Cortado:** Se corta las hojas de las ramas con tijeras para aumentar la superficie de contacto con el vapor, esto se realiza con mucho cuidado, es importante solo emplear las hojas, ya que el aceite esencial se encuentra en las hojas como tal.

**Fig. 3-1. Secado y cortado de la albahaca.**



**Fuente: Laboratorio RIMH.**

- 5. Pesado:** Con la ayuda de una balanza, se pesa la materia prima, en este caso, las hojas secas que entraran en el destilador, ya que es importante controlar el peso para verificar la cantidad de aceite esencial que se puede obtener.
- 6. Destilado:** El material vegetal debe ser empacado en la segunda olla de presión del extractor. Dejándolo caer lentamente dentro de ella, no se debe aplastar ni empujar el material dentro del cesto. En la primera olla se llena de agua y es la que está en contacto con el calor de la hornalla.

**Fig. 3-2. Condensado y decantado del aceite esencial.**



**Fuente: Laboratorio RIMH.**

7. **Condensación:** Se realiza el proceso de extracción por 2 horas aproximadamente, revisando constantemente el flujo de agua fría en el condensador, como también se busca un equilibrio en el vapor del agua, se regula en la primera hora cada 15 minutos la llave de la hornalla. El proceso de extracción termina cuando se observa que la cantidad de aceite es constante.
8. **Decantación:** De la destilación se obtiene una emulsión de agua y aceite que se separa por decantación simple. Se recibe el hidrolato o agua floral de forma continua. Cuando termina la extracción, se espera a que todo el aceite se concentre en un lugar mientras que el agua se separa por la diferencia de densidades, se debe tener mucho cuidado para evitar pérdidas del aceite esencial, esto debido a que es una cantidad mínima. Se debe recalcar que la primera hora se debe regular el vapor que se produce cada cierto tiempo y luego se deja el destilador funcionando automáticamente.
9. **Almacenado:** El aceite se recibe en una probeta, y dado que la cantidad a obtener es de 7 ml, se mantiene el aceite en la probeta, sellada con un tapón, hasta el momento de la siguiente corrida, a fin de alcanzar la cantidad total de 10 ml requerida. Después de la obtención del aceite en una probeta, se agrega en un frasco color ámbar, para mantener las características del aceite esencial.

**Fig. 3-3. Envasado y almacenado del aceite esencial.**

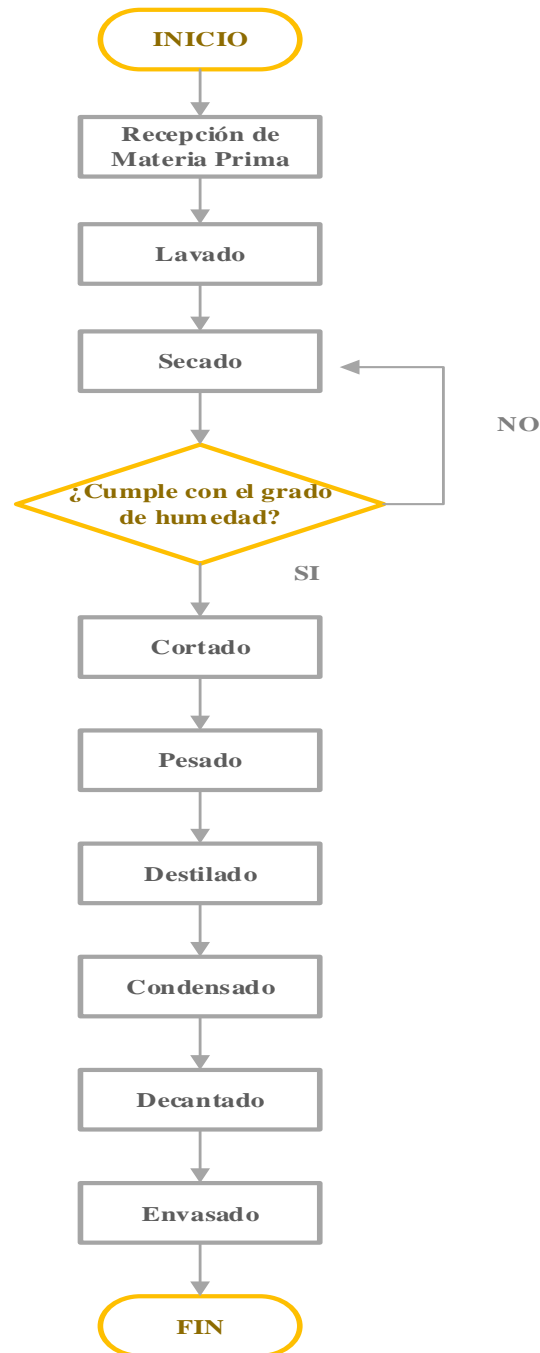


**Fuente Laboratorio RIMH**

### 3.4.2. Diagrama de flujo

A continuación, se esquematiza, el proceso de producción de prueba actual para el aceite esencial de albahaca.

**Fig. 3-4. Flujograma actual de producción.**

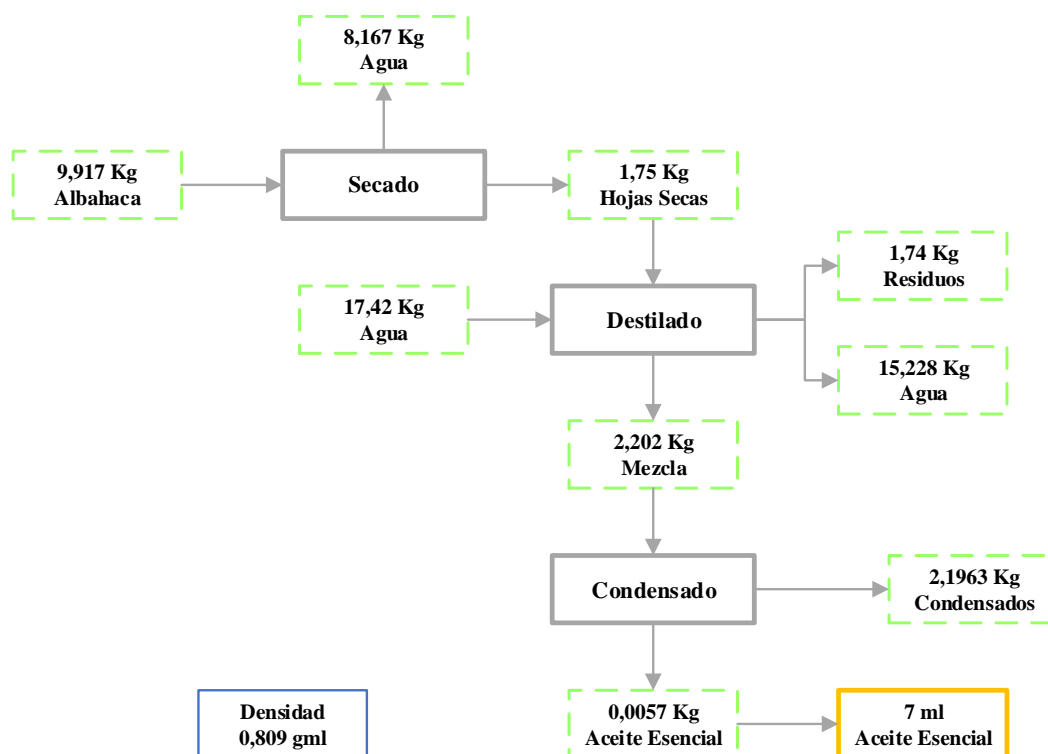


**Fuente: Laboratorio RIMH.**

### 3.4.3. Balance de masa

Es importante determinar las cantidades de productos y subproductos que se obtienen de cada etapa de producción, por lo que a continuación se detalla las principales entradas y salidas de cada actividad realizada.

**Fig. 3-5. Balance de masa del proceso productivo actual.**



Fuente: Laboratorio RIMH.

En este caso, de 9,917 kg de albahaca fresca que ingresa al proceso productivo, se obtienen 7 ml de aceite esencial, usando como referencia una densidad de 0,809 g/ml, además, se debe considerar que la tecnología es artesanal, por eso el rendimiento.

### 3.4.4. Cursograma analítico

A continuación, en la tabla III-4, se detallan los tiempos, distancias, equipos que contempla este proceso de prueba piloto para obtener 7 ml de aceite esencial de albahaca, realizado en Laboratorio RIMH.

**Tabla III-4. Registro de tiempos del proceso.**




















N°	Proceso	Equipo	Tiempo	Observación
1	Secado	Secador de convección natural	7200 minutos (120 horas)	El secado se realiza con la rama completa de albahaca, los secadores son artesanales y de exposición al sol, de igual manera se tiene un sistema a gas que fortalece el secado.
2	Separación de hojas	Operación manual	35 minutos (0,58 horas)	Se realiza manualmente, se debe tener mucho cuidado de no romper las hojas, ya que estas son muy delicadas por la baja humedad.
3	Generación de vapor	Caldero artesanal	20 minutos (0,33 horas)	Se tiene un caldero de vapor adaptado para introducir al equipo de extracción.
4	Extracción de aceite	Extractor	120 minutos (2 horas)	Se tiene un equipo adaptado entre dos ollas a presión, solo para realizar pruebas de producción para analizar los rendimientos posibles que se pueden tener del producto, se debe considerar que este sistema solo se adaptó con fines de análisis, ya que no hay una producción completa como tal.
5	Condensación	Intercambiador de calor		
6	Separación	Separador		
7	Recogida de aceite	Probeta de Vidrio	20 minutos (0,33 horas)	El aceite una vez finaliza el proceso de extracción, se almacena en una probeta donde se acumula el mismo para su posterior envasado.
8	Envasado	Operación manual	35 minutos (0,58 horas)	Se almacena este producto en unos recipientes de vidrio cerrados para mantener en óptimas condiciones para su uso posterior.
Total			7400 minutos (123,82 horas)	

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

El secado de las ramas de albahaca tiene una duración de 5 días. La extracción de 7 ml de aceite esencial como tal, es de 2 horas con 40 minutos. Para poder obtener un frasco de 10 ml se debe realizar, por lo menos dos veces el proceso, porque en el proceso solo se obtiene 7 ml de aceite esencial de albahaca, ya que el sistema actual limita de gran manera la obtención en grandes cantidades.

A continuación, en la tabla III-5, se detalla un cursograma analítico resumen de los tiempos y distancias empleadas en la prueba de producción realizada por el Laboratorio para analizar el proceso, rendimientos y sobre todo la composición del aceite esencial de albahaca.

**Tabla III-5. Cursograma analítico del proceso de prueba.**

CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Mét. Actual	X	Mét. Propuesto		Fecha: 4 de septiembre de 2023.		
Cursograma N°	Hoja 01-01		RESUMEN			
<b>Objetivo:</b> Describir de manera detallada la prueba realizada de procesamiento de aceite esencial de albahaca para analizar rendimientos y calidad del mismo. <b>Proceso:</b> Extracción de Aceite Esencial. <b>Lugar:</b> Laboratorio RIMH <b>Operario:</b> Ing. Baldiviezo <b>Cantidad:</b> 7 ml de Aceite Esencial <b>Elaborado por:</b> Carolina Yucra	Actividad	Simb.	Act.	Prop.	Econ.	
	Operación		8			
	Inspección		0			
	Demora		2			
	Transporte		3			
	Almacenamiento		1			
	<b>Distancia (m)</b>	97 metros				
<b>Tiempo (hrs)</b>	123,82 horas – 5,16 días					
N°	Actividad	Frecuencia	Tiempo (hrs)	Distancia (m)	Símbolo	Observaciones
1	Recepción de albahaca	1	0,17	0		
2	Limpieza de albahaca	1	0,25	0		El lavado es completo
3	Traslado de albahaca a secadores	1	0,08	45		
4	Secado	1	60	0		Se seca la rama completa.
5	Volteo	1	0,25	0		Acelera el secado
6	Secado	1	60	0		
7	Traslado a laboratorio	1	0,08	45		
8	Deshojado	1	0,17	0		Se realiza con cuidado.
9	Pesado	1	0,08	0		Debe pesar 1,36 kg.
10	Ingreso a Extractor	1	0,08	12		
11	Extracción	1	2	0		Se debe ingresar vapor.
12	Recogida de aceite	1	0,33	0		
13	Traslado a Probeta	1	0,08	5		Probeta de 20 ml
14	Almacenado	1	0,25	0		
<b>TOTAL</b>			123,82	97	8 0 2 3 1	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el proceso de prueba es muy sencillo, simplemente se seca la albahaca y se introduce las hojas un sistema modificado para extraer el aceite esencial ingresando vapor de manera continua para obtener el hidrolato y el mismo, para luego ser separados por destilación y condensación. Solo este proceso de extracción dura 2 horas con 40 minutos, lo que se llama como corrida, que se obtiene 7 ml.

De igual manera, la empresa realizó diferentes pruebas de producción de aceite esencial de muchas materias primas, como orégano, romero, manzanilla, naranja, pomelo, entre otros. Siendo uno de los de mayor rendimiento y con mejores precios en el mercado, el aceite esencial de albahaca, debido a que en las hojas secas se tiene un contenido de 0.7% de aceite esencial, el cual es más rentable al momento de considerar una nueva línea de producción en el Laboratorio.

El laboratorio tiene el conocimiento necesario para la extracción del aceite esencial y se tiene la disponibilidad de materia prima a nivel departamental para lograr una producción a escala, se debe analizar algunos aspectos que posibiliten una mejor organización del laboratorio para facilitar la producción, como así también la implementación de una línea de producción más industrial.

Se tiene disponibles los espacios de producción, equipos y materiales para el procesamiento y sobre todo los recursos para lograrlo, pero se debe diseñar por completo una línea de producción para la temporada que se tenga albahaca disponible, que inicia en el mes de enero y finaliza entre marzo y abril, con lo cual se tienen 90 días de ciclos productivos para procesar esta materia prima.

#### **3.4.5. Distribución en planta**

Se tiene una distribución en planta por producto, es decir, las máquinas y equipos se mantienen fijos, es la materia prima que avanza de lugar en lugar. Actualmente el Laboratorio ha actualizado y mejorado sus instalaciones, ya que tienen dentro de sus planes la implementación de nuevas líneas de producción que le permitan posicionar de mejor manera la empresa en el mercado Tarijeño, con vistas a lograr cubrir un mercado nacional, la distribución en planta actual se representa en la Fig. 3-6.

Fig. 3-6. Distribución en planta actual del área productiva.



Fuente: Laboratorio RIMH.



### 3.4.6. Análisis de residuos generados

En este caso, los residuos que se generan en el proceso productivo no son de gran consideración, la materia prima principal es la albahaca, por ende, no hay generación de residuos de gran magnitud. Los principales residuos generados son los siguientes:

- ✓ **Restos de tallos:** Al momento de realizar el cortado de las hojas de albaca, los tallos no tienen uso alguno dentro del proceso productivo, pero estos se emplean para elaborar otros productos o darles un aprovechamiento en otro tipo de proceso que realiza la empresa.
- ✓ **Residuos de extracción:** Una vez realizada la extracción, queda una masa compuesta por las hojas de albahaca con un grado de humedad considerable, está ya no tiene un uso o aprovechamiento posterior, por lo que desecha directamente, ya que es un residuo asimilable a doméstico.
- ✓ **Agua:** Proveniente de la limpieza y lavado de la albahaca, de igual manera, de la recirculación de agua al momento de la extracción del aceite. La misma se reutiliza en otros procesos que realiza la empresa.

### 3.4.7. Capacidad productiva teórica

Al ser un proceso productivo muy artesanal y de prueba, la capacidad productiva es muy limitada, ya que se tiene un solo equipo y de baja capacidad para realizar la producción, por lo que, según datos proporcionados por la prueba piloto, se obtienen 7 ml por corrida, lo que significa que máximo se pueden realizar 3 corridas que permitan obtener dos envases de 10 ml cada uno, como no hay producción con las condiciones actuales, en base a este dato referencial, se determinada la capacidad estimada en la tabla III-6.

**Tabla III-6. Capacidad estimada de producción en envases de 10 ml.**

Producción Diaria	Producción Semanal	Producción Mensual
2 unid.	10 unid.	40 unid.

Fuente: Laboratorio RIMH.

Como se menciona en la tabla III-6, para lograr producir dos frascos de 10 ml de aceite esencial de albahaca, se tendría que realizar tres corridas con el sistema que se maneja actualmente, que duran 2 horas y 40 minutos, solo el proceso de extracción para obtener solo 7 ml de aceite esencial, por eso se repite 3 veces este proceso. Siendo este muy tardado por la tecnología empleada para las pruebas realizadas.

Con estos datos, se puede estimar algunos datos de productividad, que permitan analizar de mejor manera el rendimiento que se tiene con esta prueba realizada de producción del aceite esencial de albahaca. Considerando que solo 2 personas participan en este proceso productivo de prueba.

- Cantidad: 2 unidades de 10 ml cada una
- Tiempo total: 1 día con una jornada de 8 horas
- Número de trabajadores: 2

$$\pi = \frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Jornada} \times \textit{N}^{\circ} \textit{Trabajadores}}$$

Donde:

$\pi$  = Representa la productividad

Jornada = Tiempo trabajado

N° Trabajadores = Número de trabajadores involucrados en la producción

Unidades producidas = Unidades de producción generadas en un periodo de tiempo

Aplicación de la fórmula:

$$\pi = \frac{2 \textit{unidades}}{1 \textit{ día} \times 2 \textit{ trabajadores}}$$

$$\pi = 1 \frac{\textit{unidad}}{\textit{ día} \times \textit{trabajador}}$$

Con la prueba realizada de producción, se obtienen dos unidades por día, pero tomando en cuenta los trabajadores, se obtiene una unidad por trabajador por día. Ya que cada

corrida dura 2 horas con 40 minutos y se obtiene aproximadamente 7 ml de aceite esencial, en este caso no se toma en cuenta el secado y la separación de las hojas del tallo, ya que estas operaciones se realizan previamente a la extracción.

Al ser un proceso de prueba, con equipos armados artesanalmente para analizar a detalle el procedimiento y la composición del aceite esencial a obtener, no se tiene gran detalle del proceso, ya que este no es un proceso actual que la empresa realiza para comercializar el producto, solo es una prueba preliminar.

### **3.5. Análisis situacional**

El Laboratorio RIMH, es una empresa que inició sus operaciones brindando servicios de consultoría ambiental, poco a poco fue incursionando en el área productiva e industrial, iniciando en el mercado con productos que generan un valor agregado para el ajo, dándole diferentes procesamientos para lograr productos terminados de calidad.

Desde hace más de cinco años que la empresa no incursiona o diversifica su producción a pesar de tener los recursos disponibles, como maquinaria, equipos y las instalaciones desocupadas, siendo viable el incursionar con nuevos productos, ahora que la empresa tiene un mejor posicionamiento en el mercado.

Actualmente la empresa solo trabaja con el ajo como materia prima, este es un producto que se puede adquirir en cualquier momento, pero no en gran cantidad, el cultivo de ajo inicia en los meses de octubre y noviembre, se tarda de 4 hasta 6 meses en obtener el ajo maduro, por lo que es una producción estacional.

Normalmente la producción en la empresa inicia en el mes de mayo y se extiende hasta julio. Lo cual hace posible la elaboración de nuevos productos en otros periodos del año, ya que se tiene disponible dos secadores para ser utilizados con una capacidad aproximada de 500 kg cada uno.

De igual manera, la empresa tiene ambientes disponibles para elaborar nuevos productos ya que se ampliaron e implementaron nuevos ambientes para ampliar la producción de otras líneas de producción y servicios de laboratorio.

**Fig. 3-7. Disponibilidad de ambientes y equipos para nuevos productos.**



**Fuente: Laboratorio RIMH**

En base a esto, la empresa llevó a cabo diversas pruebas de producción de aceites esenciales utilizando varias materias primas, tales como orégano, romero, manzanilla, naranja, pomelo, albahaca, entre otras. Entre ellas, se destacó el aceite esencial de albahaca por su alto rendimiento y competitividad en términos de precios en el mercado. Esto se debe a que las hojas secas de albahaca poseen un contenido del 0.7% de aceite esencial, cifra que contribuye a su atractiva relación costo-rendimiento.

Se puede optar por una producción estacional, en este caso, la albahaca se tiene disponible en la ciudad de Tarija en los meses de enero, febrero y marzo, en mayor cantidad, lo cual es favorable para implementar esta línea de producción de aceites esenciales de albahaca, aprovechando al máximo los recursos existentes, como los equipos y la infraestructura, con el objetivo de lograr un rendimiento óptimo en la empresa durante este período específico.

De igual manera al implementar una nueva línea de producción, se optimizará la utilización del personal existente. Además, se fomentará el mejoramiento del orden en la infraestructura, abordando las deficiencias actuales en este aspecto, lo cual favorecerá a un mejor rendimiento productivo en general. Se debe fortalecer el orden de cada área productiva, puesto que se tienen lugares donde hay mucho movimiento, y resulta ser inconveniente en algunas tareas o actividades el desorden actual.

**Fig. 3-8. Espacios y equipos mal utilizados en la empresa.**



**Fuente: Laboratorio RIMH**

Al implementar una línea de aceites esenciales, se debe considerar un sistema o equipo de envasado, como así también un sistema de destilado y envasado que permita tener mejores rendimientos y, sobre todo, menores tiempos de producción, ya que el sistema actual de prueba es muy deficiente, esto porque solo fue armado con fines de analizar el proceso y la calidad del aceite que se puede obtener.

Es importante mencionar, que a nivel departamental se tiene una producción que excede las 50 toneladas de albahaca, especialmente en los Municipios más cercanos a la ciudad de Tarija, por lo que se tiene la disponibilidad de materia prima para aprovechar de manera estacional en la producción de aceite esencial de albahaca.

A continuación, se detalla un cuadro resumen sobre el aprovechamiento de la materia prima, tomando en cuenta la capacidad productiva actual, con el equipo de prueba y la materia prima disponible, tomando en cuenta un periodo de 90 días de producción.

**Tabla III-7. Análisis comparativo de la situación actual.**

<b>Producción por Temporada Actual</b>	<b>Materia Prima Empleada</b>	<b>Materia Prima Disponible</b>	<b>Producción Potencial</b>
120 unidades de 10 ml	1.700 kg	50.000 kg	3.529,4 unidades de 10 ml

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

Considerando que se quiere producir aceite esencial de albahaca con el sistema de extracción actual, solo se produciría 120 unidades a lo largo de los 3 meses que se tiene disponible la albahaca fresca, que es enero, febrero y marzo, lo cual no es viable de ninguna manera, ya que el mercado refleja una demanda creciente que supera las 3.000 unidades según volúmenes de compra en línea.

Si se emplea el sistema actual, se emplearía 1.700 kg de albahaca para producir las 120 unidades de 10 ml, de acuerdo a datos del INE, en Tarija se produce más de 50 toneladas de albahaca en las dos cosechas que se realiza en los primeros 4 meses del año, el mercado principal es para su uso en carnavales, como parte de la tradición de compadres y comadres, no tiene un destino como materia prima industrial.

Realizando un análisis más potencial, si se emplearían las 50 toneladas de materia prima que hay solo en Tarija, se podría producir más de 3.500 unidades de 10 ml, pero esto considerando la tecnología actual, que tiene grandes pérdidas, ya que se tiene un porcentaje de extracción o rendimiento normal de aceite esencial es del 1,10%, es decir, de 1.000 gramos de albahaca, se obtiene 1,1 ml de aceite.

En base a esto, para producir aceite esencial de albahaca es necesario adquirir maquinaria y equipo que permita lograr un mejor rendimiento y que no tenga tantas pérdidas, además de que la productividad refleja que solo se puede elaborar dos unidades por día, lo cual no es rentable, ya que solo se considera el tiempo de extracción y no el tiempo de secado.

Se tiene disponibles los espacios de producción, equipos y materiales para el procesamiento, sobre todo los recursos para lograrlo, pero se debe diseñar por completo una línea de producción para la temporada que se tenga albahaca disponible, que inicia en el mes de enero y finaliza entre marzo y abril.

La albahaca se adquiere por mazo, que pesa aproximadamente 300 gramos y tiene un costo de 1,50 Bs. De acuerdo con datos de los proveedores, se tiene disponible más de cuatro hectáreas para cultivo exclusivo de albahaca, con un rendimiento aproximado de 20 toneladas por hectárea, de igual manera se puede realizar dos cosechas, logrando

obtener 80 toneladas en una cosecha y otras 80 en la segunda, todo esto bajo un contrato de compra entre los proveedores y la empresa.

Según un sondeo realizado por Laboratorios RIMH a sus clientes actuales de la Línea Negra y Verde que actualmente ofrece, un buen porcentaje de sus clientes están interesados en comprar el aceite esencial de albahaca, especialmente las mujeres para el uso medicinal y estético, incluyendo también el uso en aromaterapia.

Actualmente no hay productores de aceite esencial de albahaca a nivel departamental, no se tienen registros de productos y empresas de este tipo. A nivel nacional, no se tienen empresas de este tipo, pero ofrecen aceites esenciales de manzanilla, romero, orégano, entre otros, pero específicamente de albahaca no, la mayoría de los aceites esenciales son productos importados.

En base a lo descrito anteriormente, se debe realizar un análisis detallado del mercado potencial que se puede tener con este producto, tomando en cuenta que no se tienen empresas o productos a nivel departamental y nacional, por lo que, con las estrategias adecuadas, se puede potencializar este producto.

**CAPÍTULO IV**  
**ESTUDIO DE MERCADO**



#### **4.1. Generalidades**

El aceite esencial de albahaca es un producto que tiene múltiples usos y, por ende, muchos beneficios, con gran crecimiento en el mercado, especialmente en el rubro de la belleza, aromaterapia, cosmético y corporal, por lo que tiene segmentos marcados de clientes que adquieren estos productos.

El estudio de mercado permite analizar de manera detallada al cliente y el consumo del producto, se debe considerar diferentes variables que ayuden de gran manera a lograr un mejor posicionamiento en el mercado. Como la empresa actualmente ya tiene una buena base de clientes, estos pueden ser potenciales de consumo. Este estudio es de vital importancia, porque esto define si es viable o no continuar con la investigación, debido a que la existencia de consumo es fundamental para implementar este producto.

En el presente capítulo, se desarrollarán diferentes aspectos de la oferta y demanda de la materia prima, proyección y estimación de la demanda futura de los productos, considerando todos los elementos que constituyen al producto y los segmentos del mercado, características de los precios y clientes, entre otros.

#### **4.2. Descripción del producto**

El aceite esencial de albahaca es un aceite esencial de alta calidad, obtenido mediante el proceso de destilación de las hojas de albahaca (*Ocimum basilicum*). Este aceite esencial se caracteriza por su aroma fresco y herbáceo, así como por sus propiedades terapéuticas, como propiedades antiinflamatorias (tónico digestivo), antioxidantes y relajantes. Es ampliamente utilizado en aromaterapia para aliviar el estrés, insomnio, ansiedad y mejorar la concentración.

Este producto se produce siguiendo rigurosos estándares de calidad. Se somete a pruebas de pureza. Tiene una vida útil aproximada de 2 años, almacenándolo en condiciones normales de temperatura. El aceite esencial de albahaca se compone principalmente de componentes volátiles, en los cuales fueron 14 constituyentes, los cuales representan el 77,22% del aceite, que se muestran en la tabla IV-1; se mencionan los mayores compuestos:

**Tabla IV-1. Principales componentes del aceite esencial de albahaca.**

Componentes	Porcentaje
Isoestragol	58,33%
Humuleno	5,71%
Eucaliptol	4,09%
$\beta$ -linalol	2,71%
cis- $\beta$ -ocimeno	2%
Alcanfor	1,63%
Elemeno	0,78%

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

Este líquido destilado de albahaca es rico en metilclavicol, linalol, eugenol, cineol y además contiene saponinas, lo que confiere a la planta diversas propiedades internas tales como digestivas, antiespasmódicas, sedantes o contra la desnutrición, debiendo controlar la dosis aplicada para evitar los efectos narcóticos que produce. Además, externamente se emplea de analgésico o calmante para el tratamiento muscular y como antiséptico. La planta contiene también taninos, ácidos orgánicos, sales minerales y vitaminas que justifican su consumo alimentario.

El aceite esencial es de color amarillo pálido y tiene un olor nítido muy agradable, rico, refrescante, dulce y picante. Se utiliza con frecuencia en la aromaterapia, puesto que aclara la mente y estabiliza los nervios mientras que alivia la congestión nasal, baja la fiebre y ayuda en el tratamiento de problemas menstruales.

#### **4.3. Análisis general del mercado**

El aceite esencial de albahaca es producido en los lugares donde más se produce Albahaca, como ser en India, China, Brasil, Turquía, Estados Unidos y Pakistán. En 2022, India produjo 11.000 toneladas de aceite esencial de albahaca, lo que representa un 37% de la producción mundial. En India, el aceite esencial de albahaca se produce principalmente en los estados de Maharashtra, Andhra Pradesh y Karnataka. La planta se cultiva en tierras de secano y bajo riego, y se cosecha a mano.

En estos países se utiliza el aceite esencial de albahaca en una variedad de productos, como perfumes, jabones, cosméticos, productos de cuidado personal y medicamentos.

Es importante destacar que la producción de aceite esencial de albahaca puede variar año tras año debido a diferentes factores, como climáticos, económicos y de demanda. Los principales países que se distribuye el aceite esencial de albahaca son los países desarrollados como ser Estados Unidos, China, Alemania, Francia, Italia, Japón, Reino Unido, España y Brasil, tal como se detalla a continuación en la tabla IV-2.

**Tabla IV-2. Productores de aceite esencial de albahaca.**

<b>País</b>	<b>Cantidad (Toneladas)</b>
India	11.000
China	2.500
Brasil	1.500
Turquía	1.000
Estados Unidos	500
Pakistán	400

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

Actualmente en Bolivia, la producción de aceite esencial de albahaca es muy limitada, no se tienen registros de empresas que producen este tipo de aceite, pero sí de otras plantas aromáticas, como romero y manzanilla, por lo que es un producto con gran potencial en el mercado del país.

#### **4.4. Análisis de oferta y demanda de materias primas**

La albahaca es una hierba aromática muy conocida a nivel internacional, no solo en Bolivia. Sin embargo, no solamente es usada para fines gastronómicos, sino que es un fuerte de la medicina tradicional gracias a sus propiedades curativas. Existen especies cultivadas que se diferencian por el tamaño de las hojas, la fragancia, el sabor y el contenido en aceites volátiles. Algunas son empleadas como hierbas culinarias y otra es usada principalmente como medicinal, se usa todas las partes de la planta.

Se tienen registros del año 2012 y 2013 del cultivo de albahaca, la variedad boliviana de albahaca más comercializada corresponde a 4,5 hectáreas y 35,1 toneladas métricas de los cultivos identificados en la región. Por otra parte, con respecto al rendimiento de las hortalizas 7,80 toneladas métricas por 1 hectárea le corresponden a esta hierba.

En 2022, en Bolivia se produjo un total de 120 toneladas de albahaca. La producción se concentra en los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Cochabamba. En Tarija se produce 50 toneladas por temporada. La producción se concentra en el Valle Central. La temporada de producción de albahaca en Bolivia es de septiembre a marzo.

La albahaca en Bolivia se cultiva en todo el país, especialmente en lugares frescos o de climas templados, en invernaderos o campo abierto, en jardines en poca cantidad, se usa para el consumo alimenticio, protección de cultivos, como una planta aromática y especialmente para uso medicinal.

Cochabamba y Santa Cruz son los otros dos principales productores de albahaca en Bolivia. Cochabamba produce 40 toneladas por temporada y Santa Cruz 30 toneladas. La albahaca se produce en Bolivia para el consumo fresco, ya sea para consumo dentro de la gastronomía o como planta medicinal.

En Tarija se cultiva la albahaca en el Valle Central, el cual se encuentra compuesto por las siguientes provincias: Cercado, Avilés, parte de las provincias Méndez y Arce. El cultivo está un poco limitado por el motivo de mercado, sin embargo, todas las poblaciones, etnias producen tanto para consumo alimenticio, protección de insectos y para usos tradicionales como una planta aromática, especialmente en épocas de carnaval donde se concentra el mayor consumo a nivel departamental.

#### **4.5. Análisis de la oferta**

La oferta de aceite esencial de albahaca en el mercado nacional es muy limitada dominan los productos extranjeros, que son importados de Estados Unidos y tiene precios no muy accesibles para la población, por lo que se podría considerar que es un producto de uso especial, lo cual limita el uso de este producto.

Estas empresas ofrecen una variedad de aceites esenciales de albahaca, incluyendo aceites puros, aceites mezclados y aceites con infusión. Los precios son muy elevados debido a que se tienen costos de importación presentes, lo cual limita de gran manera el crecimiento en el mercado, haciendo que sea más factible para los clientes, optar por otro tipo de aceites esenciales, aunque con menos propiedades.

**Tabla IV-3. Aceites esenciales de albahaca en Bolivia.**

EMPRESA	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
AURACACIA		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio: 190 bs</li> <li>▪ Cantidad: 15 ml</li> <li>▪ Lugar de Origen: Estados Unidos</li> <li>▪ Punto de Venta: Distribuidor en línea</li> </ul>
DoTerra		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio: 275 bs</li> <li>▪ Cantidad: 15 ml</li> <li>▪ Lugar de Origen: Estados Unidos</li> <li>▪ Punto de Venta: Mercadito Zen (Distribuidores en línea o persona independientes)</li> </ul>
Young Living		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio: 260 bs</li> <li>▪ Cantidad: 15 ml</li> <li>▪ Lugar de Origen: Estados Unidos</li> <li>▪ Punto de Venta: Mercadito Zen (Distribuidores en línea o persona independientes)</li> </ul>
La Rueda Natural		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio: 210 bs</li> <li>▪ Peso: 12 ml</li> <li>▪ Lugar de Origen: Estados Unidos</li> <li>▪ Punto de Venta: Distribuidor en línea</li> </ul>
Camassia		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio: 185 bs</li> <li>▪ Peso: 10 ml</li> <li>▪ Lugar de Origen: Estados Unidos</li> <li>▪ Punto de Venta: Distribuidor en línea</li> </ul>

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

#### **4.5.1. Análisis de precios**

Los precios del aceite esencial de albahaca, superan los 180 Bs a nivel nacional, considerando que no se produce en Tarija e incluso a nivel nacional, se aumenta el costo de importación, transporte y envíos, lo que eleva mucho más el precio al consumidor final, siendo esta una ventaja competitiva que se puede tomar en cuenta para algún tipo de producto nacional.

Normalmente el aceite esencial de albahaca, a nivel internacional, tiene un costo que va desde los 15 a 40 dólares en promedio, donde se produce localmente, estos productos son más accesibles, por lo que tienen un precio adecuado para el consumidor final, mientras que para países que importan estos productos, se tiene un aumento de casi el 50% del costo normal, limitando su adquisición en el mercado.

El aceite esencial, viene en presentaciones de 10 ml hasta 35 ml, dependiendo la marca, variedad de albahaca, calidad y demás factores, la cantidad más requerida es de 10 y 15 ml, dependiendo el uso que se quiera dar al producto.

En base a esto, se puede considerar un producto que tenga un envase de capacidad de 10 ml y que el precio ronde entre los 100 y 160 Bs, esto para lograr la competitividad en el mercado, tomando en cuenta los precios internacionales de estos productos.

#### **4.5.2. Productos sustitutos y complementarios**

El aceite esencial de albahaca es conocido por su amplio rango de aplicaciones en la industria de la aromaterapia, la cosmetología y la gastronomía debido a sus propiedades terapéuticas y su característico aroma herbal. Sin embargo, en ciertas circunstancias, puede ser necesario buscar productos sustitutos o complementarios que cumplan con propósitos específicos o diversifiquen la oferta de productos en el mercado.

En este contexto, se presenta una tabla IV-4 que identifica productos sustitutos que cumplen, algunas de sus funciones, especialmente son productos que se extraen de otras plantas aromáticas, de características similares que la albahaca.

**Tabla IV-4. Productos sustitutos del aceite de albahaca.**

PRODUCTO	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Aceite esencial de menta piperita		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio: 23 lbs- 33,33 \$</li> <li>• Peso: 15 ml</li> <li>• Lugar de Origen: Estados Unidos</li> </ul>
Aceite esencial de árbol de té		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio: 23 lbs- 33,33 \$</li> <li>• Peso: 15 ml</li> <li>• Lugar de Origen: Estados Unidos</li> </ul>
Aceite esencial de lavanda		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio: 26 lbs- 37,33 \$</li> <li>• Peso: 15 ml</li> <li>• Lugar de Origen: Estados Unidos</li> </ul>
Aceite esencial romero		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio: 186 lbs- 26,67 \$</li> <li>• Peso: 15 ml</li> <li>• Lugar de Origen: Estados Unidos</li> </ul>
Aceite esencial de orégano		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio: 26 lbs- 37,33 \$</li> <li>• Peso: 15 ml</li> <li>• Lugar de Origen: Estados Unidos</li> </ul>

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

#### 4.6. Segmento de mercado

El mercado del aceite esencial de albahaca es muy amplio, puede ser destinado para el uso gastronómico, farmacéutico, medicinal, aromaterapia, perfumería, cuidado de la piel, aseo personal, maquillaje, cosméticos, productos para el cuidado del hogar y otras aplicaciones diversas.

En este caso el estudio de mercado está orientado directamente a la mujer, pero a aquellas que ya tienen hijos y no planean embarazarse a futuro, debido a que el aceite esencial de albahaca tiene un componente denominado estragol, que puede resultar contraproducente durante el embarazo, por lo que, para el uso directo en la piel o el cuerpo como tal, no es recomendable para mujeres en periodo de gestación.

Con respecto al uso en aromaterapia u otro que no tenga contacto directo con la piel, no se tienen contraindicaciones, por lo que se recomienda el uso en mujeres que ya hayan tenido hijos y tengan la solvencia económica para poder adquirir este producto. En base a lo descrito anteriormente, el perfil del cliente se describe de la siguiente manera:

- **Perfil del Cliente:** Mujeres de entre 30 y 60 años, que haya finalizado su etapa gestacional y que quiera emplear el aceite esencial como medio de cuidado de la piel, uso farmacéutico, estético o cosmético. Para uso medicinal, terapéutico, aromaterapia y de uso general, está orientado a la población en general.

Se define como segmento específico a mujeres que tengan entre 30 y 60 años, debido a que este es el mercado que mayor consume este producto, especialmente para uso estético y tópico, ya que en menor cantidad se destinan para otros usos en general.

De acuerdo con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el año 2021 en Bolivia se tenía un total de 12,08 millones de habitantes, dentro del cual se estima que el 50,7% son mujeres y el 49,3% son varones. A nivel departamental, hasta el año 2021 se tenía 591.800 habitantes, en la ciudad de Tarija, se supera los 240.000 habitantes, de los cuales el 50,5% son hombres y 49,5% mujeres, se tiene un cambio con respecto al esquema a nivel nacional.



Son clientes potenciales, aquellas mujeres que quieran adquirir estos productos, especialmente para los siguientes usos:

- ✓ **Uso medicinal:** Alivia vómitos, calambres abdominales y la inflamación causada por la indigestión y la flatulencia. Útil para la congestión nasal, asma, bronquitis y demás.
- ✓ **Uso en aromaterapia:** Cuando se utiliza en un masaje, la albahaca puede aumentar el flujo sanguíneo y aumentar la cantidad de nutrientes que llegan a los músculos cansados y fatigados.
- ✓ **Uso tópico:** Para el cuidado de la piel, para mejorar el aspecto y revitalizar el cuero cabelludo, ya que el aceite esencial de albahaca tiene muchas propiedades beneficiosas.

De igual manera, este producto tiene un uso amplio y variado, si es para uso medicinal puede ser usado por la población en general, tanto masculino como femenino, a excepción de mujeres embarazadas, de igual manera para aromaterapia usada de forma indirecta o que no tenga contacto directo con el cuerpo humano.

#### **4.7. Análisis de la demanda**

La fase previa o el estudio más importante que antecede la evaluación de un proyecto, lo constituye el análisis y proyección de la demanda. De ahí se desprende que su estudio sea de vital importancia para justificar una posible inversión ya que la misma está muy interrelacionada con el objetivo principal del proyecto.

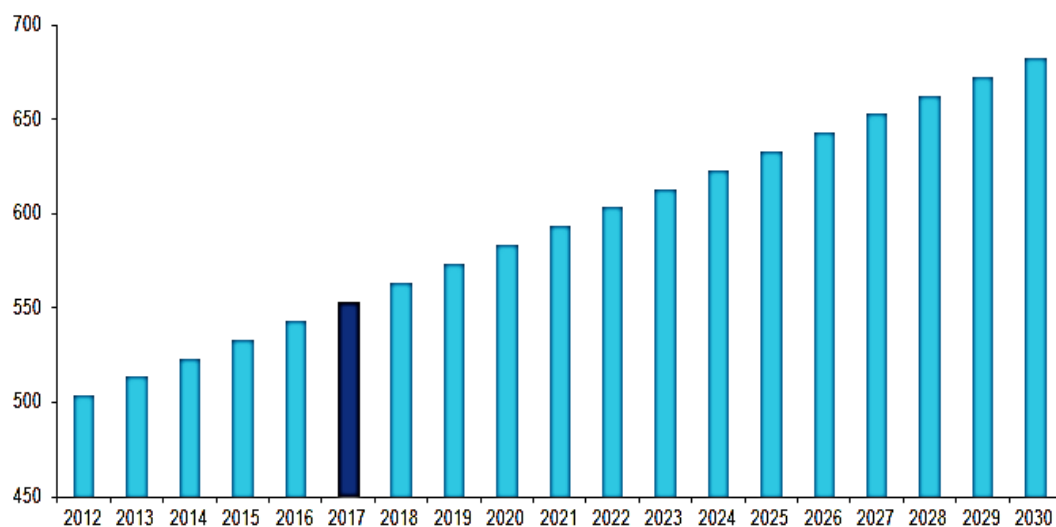
Según proyecciones poblacionales realizadas en junio de 2017, Tarija contaba con aproximadamente 553.000 habitantes, 50,5% hombres y 49,5% mujeres. De igual manera, según proyecciones para el año 2021, el departamento de Tarija tuvo 591.800 habitantes, aproximadamente 50,5% hombres y 49,5% mujeres. El municipio de Tarija tiene una población proyectada para este año de aproximadamente 247.000 habitantes, de los cuales 51,2% es mujer y 48,8%, hombre; para el 2020 habrá cerca de 268.000 personas en esta región del país, informó el INE tal como se describe en la tabla IV-5.

**Tabla IV-5. Proyección de la población de Tarija y Bolivia.**

<b>Año</b>	<b>Población de Bolivia</b>	<b>Población de Tarija</b>
2012	10.350.000	503.608
2013	10.510.000	513.512
2014	10.670.000	523.459
2015	10.830.000	533.429
2016	10.990.000	543.405
2017	11.150.000	553.373
2018	11.353.140	563.342
2019	11.513.102	573.330
2020	11.691.759	583.961
2021	11.873.189	594.790
2022	12.057.435	605.819
2023	12.244.539	617.053

**Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.**

En base a la segmentación de mercado, los datos proporcionados por el INE; dan a conocer que las mujeres de un rango de edad de entre 30 y 60 años, representa el 17,1% del total de la población aproximadamente. Del total de 12,08 millones que se tiene de población, 2.065.680 mujeres es el mercado potencial que se tiene a nivel nacional.

**Fig. 4-1. Proyección 2012-2030. (En miles de habitantes)**

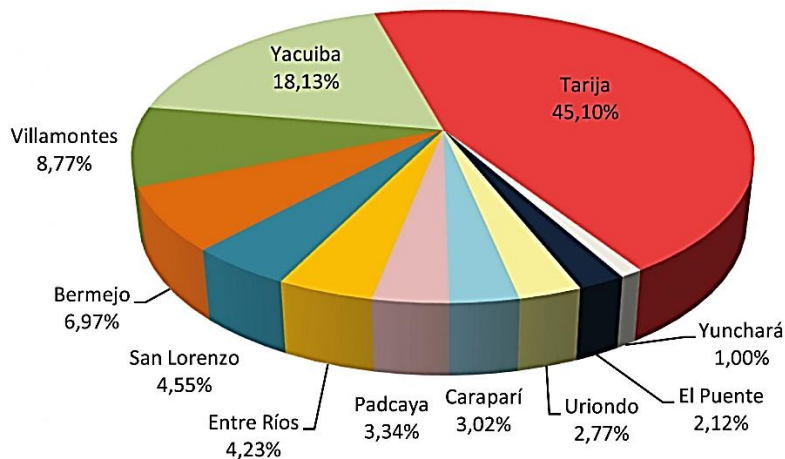
**Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Revisión 2014.**

De acuerdo con el Censo de 2012 la mayoría de los municipios presentaron un incremento en su población. Sin embargo, las diferencias en sus ritmos de crecimiento produjeron desde el 2014 un cambio en la distribución o peso porcentual en cuanto a la participación poblacional de cada municipio Fig. 4-1.

La mayoría de los municipios mantuvieron o disminuyeron su peso relativo, los municipios de Tarija y Villa Montes aumentaron la proporción de habitantes que residen en su territorio. En el caso de Tarija, el año 2014 albergaba el 43,22% de la población del departamento, mientras que en el 2018 reside el 45,10%. Villa Montes albergaba el 2014 el 8,43% de población tarijeña y en el 2018 reside el 8,77%.

**Fig. 4-2. Población por Municipios del departamento de Tarija.**

**TARIJA: PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN POR MUNICIPIO - AÑO 2018**  
(EN PORCENTAJE)



**Fuente: Revista Tarija 200.**

Se define que a partir de los 35 años la proporción va descendiendo según avanza la edad. Así los grupos de población por edades son cada vez más pequeños en número según aumenta la edad, tal como se observa en la tabla IV-6. También se puede observar el extraordinario peso porcentual de los menores de 19 años que representan el 40,04% de la población, mientras que los mayores de 35 años de edad hasta los 80 y más suman el 34,90%. Este es un dato importante que permite analizar la situación actual del mercado meta, que es el rango de 30 a 60 años para el aceite esencial.

Por otra parte, los grupos etarios que tuvieron una mayor tasa de crecimiento, fueron las edades comprendidas entre 80+ con el 21,40%, 45 – 49 con el 18,17%; 40 –44 con el 17,44%; 60 – 64 con el 16,66%; edades comprendidas entre 70 – 74, y 74 – 79, tienen tasas de un poco más del 14%, edades intermedias entre 55 – 59, 35 – 39, 50 – 54, tienen tasas de un poco más del 13%, los grupos etarios restantes tienen tasas inferiores al 9,00% a excepción de los que tienen 15 – 19 años que durante este tiempo disminuyeron su cantidad, dado que su tasa es negativa.

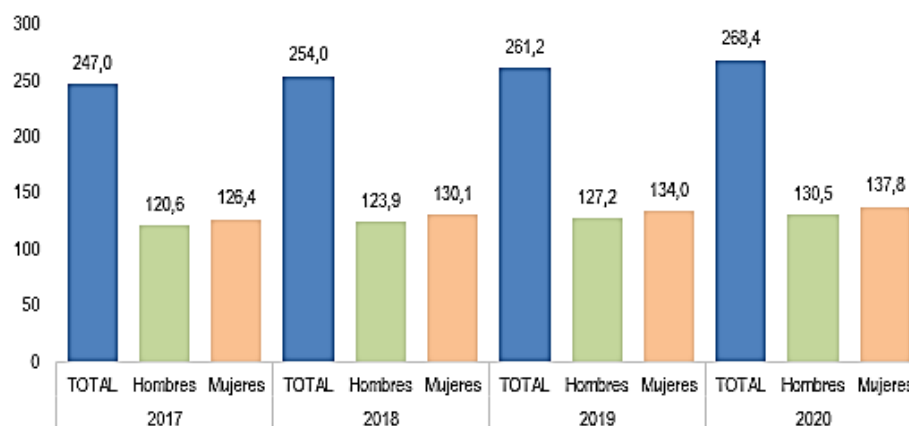
**Tabla IV-6. Población según grupo etario. 2014 – 2018.**

EDAD	Población 2014	Población 2018	% de Crecimiento	Frec. Relativa	Frec. Acumulada
0-4	59.471	60.494	1,72%	10,74%	10,74%
5-9	55.117	59.505	7,96%	10,56%	21,30%
10-14	51.933	55.068	6,04%	9,78%	31,08%
15-19	51.272	50.497	-1,51%	8,96%	40,04%
20-24	49.122	49.430	0,63%	8,77%	48,81%
25-29	45.148	47.205	4,56%	8,38%	57,19%
30-34	40.755	44.522	9,24%	7,90%	65,10%
35-39	35.479	40.162	13,20%	7,13%	72,23%
40-44	29.444	34.580	17,44%	6,14%	78,37%
45-49	23.842	28.173	18,17%	5,00%	83,37%
50-54	20.067	22.680	13,02%	4,03%	87,39%
55-59	16.820	19.078	13,42%	3,39%	90,78%
60-64	13.329	15.549	16,66%	2,76%	93,54%
65-69	10.735	11.941	11,23%	2,12%	95,66%
70-74	8.181	9.390	14,78%	1,67%	97,33%
75-79	5.778	6.611	14,42%	1,17%	98,50%
80+	6.966	8.457	21,40%	1,50%	100,00%

**Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Revista Tarija 200.**

El municipio de Tarija, para el año 2017, tenía una población proyectada de 247.000 habitantes aproximadamente, de los cuales 51,2% es mujer y 48,8%, hombre; para el 2020 se estimaba 268.000 personas en esta región del país. La Provincia Cercado en 2014, contaba con una población proyectada de 226.245 habitantes y se estima que para finales de 2018 la población de esta provincia se aproxime a 254.048 personas, esta cantidad representa el 45,10% de la población tarijeña.

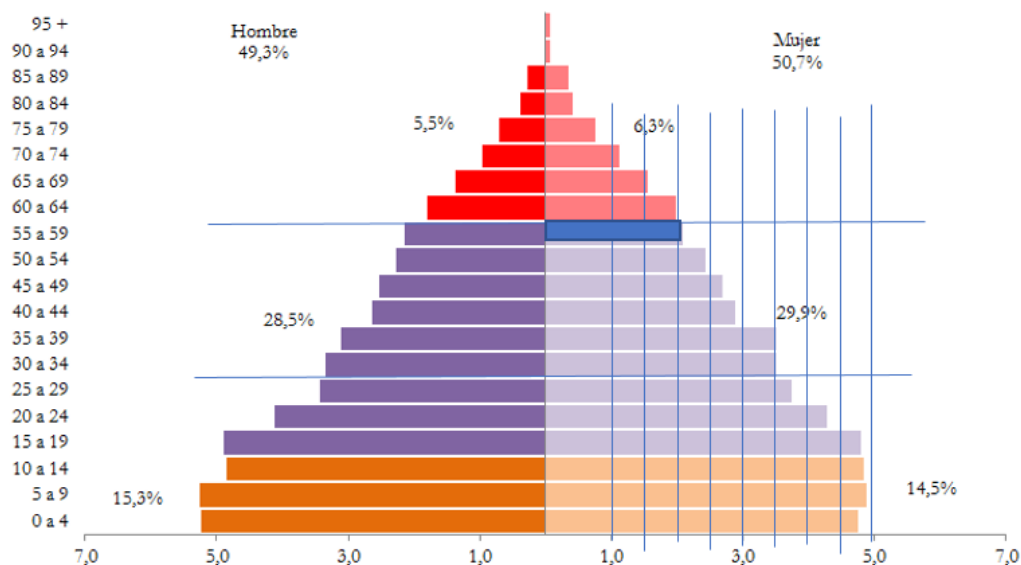
**Fig. 4-3. Población según grupo etario. 2014 – 2018.**



**Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Revista Tarija 200.**

A nivel departamental, se tiene un mercado potencial de 101.198 mujeres que están dentro del rango de edad, que se tiene dentro del perfil del cliente. Por lo que lo ideal es lograr cubrir una porción de esta cantidad, aproximadamente un 10% que sería un total de 59.180 mujeres que estarían en posibilidades de adquirir este producto. Para facilitar el estudio de mercado, se segmenta solo a la ciudad de Tarija como mercado meta, ya que este concentra a las mujeres que más predisposición tienen para adquirir el producto, siendo un total de 41.040 personas el mercado meta.

**Fig. 4-4. Cálculo del segmento meta del proyecto.**



**Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Revisión 2014.**

#### 4.8. Muestreo

El objetivo principal de un muestreo es proporcionar indicaciones para la selección de una muestra que sea representativa de la población bajo estudio. Para determinar el número de encuestas que se deben realizar para obtener la información necesaria para proyectar la demanda, empleando la siguiente fórmula:

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

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Nivel de confianza
- N = Población
- P = Probabilidad de éxito
- q = Probabilidad de fracaso
- e = Error permitido

Para el cálculo de la muestra, se asume un error del 5%, un porcentaje de éxito del 70% y una probabilidad de fracaso del 30%. De igual manera, se toma como referencia la población de 41.040 mujeres están en el rango de edad de 30 a 60 años.

- Z = 1,96
- N = 41.040
- p = 70%
- q = 30%
- e = 5%

$$n = \frac{(1,96)^2 * 41.040 * 0,7 * 0,3}{(0,05)^2(41.040 - 1) + (1,96)^2 * 0,7 * 0,3}$$

$$n = 320$$

En este caso, se debe realizar un total de 320 encuestas para analizar de mejor manera el mercado meta y las preferencias del cliente.

#### **4.9. Proyección de la demanda**

De acuerdo a datos obtenidos por la encuesta realizada a 320 personas, como se define en el muestreo, el 62,2% de la muestra usa o consume aceites esenciales, especialmente para uso cosmético, tópico y aromático. De esta muestra, solo el 6,5% consume aceite esencial de albahaca. Considerando las propiedades benéficas del aceite esencial de albahaca, el 77,5% está interesado en adquirir este producto.

De igual manera, se obtuvieron datos relacionados a la frecuencia de compra, que es de dos veces al año con la muestra, preferencias del cliente con respecto a la cantidad, tipo de envase, entre otros. Para mayor detalle se sugiere revisar el *Anexo 1.1. Encuesta de Mercado*, que contempla las preguntas y respuestas de la muestra.

En base a estos datos, del mercado potencial de 101.198 personas dentro del rango de edad para el consumo de este producto, se establece que 62.945 personas consumen algún tipo de aceite esencial, de los cuales solo 4.091 personas consumen aceite esencial de albahaca en todo el departamento de Tarija.

Considerando el periodo de recompra, preferencias y el potencial de nuevos clientes, se estima un mercado, solo a nivel departamental, de 12.250 unidades, en base a esto, considerando la disponibilidad de materia prima, capacidad de producción, se pretende cubrir un 20% de esa demanda, lo que representa un total de 2.450 unidades anual.

Al ser un producto que demanda una gran cantidad de materia prima, para producir estas 2.450 unidades, se requieren alrededor de 26 toneladas de albahaca, considerando que el mercado actual es muy limitado, se realizaron encuestas y acuerdos con proveedores, los cuales tienen una capacidad de cultivo de hasta dos hectáreas, lo que representa más de 35 toneladas de albahaca para procesar en el Laboratorio, fijando un precio de venta de 4,5 Bs por kilogramo, tal como se detalla en el *Anexo 1.2. Encuesta a proveedores de albahaca*.

Así mismo, se realizó una encuesta a clientes actuales del Laboratorio, que consumen las diferentes variedades de ajo que se producen, mismos que muestran interés por este producto, lo cual favorece a la fidelización con la empresa.

Un 20% de los actuales clientes de la línea negra y verde de ajo, estarían dispuestos a consumir el aceite esencial de albahaca, por las propiedades que este posee, ya que está dentro de la línea de productos naturales, la encuesta y los datos recopilados se reflejan en el *Anexo 1.3. Encuesta a Clientes de Laboratorio RIMH*.

Considerando todos estos datos obtenidos, es necesario proyectar la demanda del aceite esencial de albahaca, tomando en cuenta un consumo o demanda de 2.450 unidades para el primer año de operación como tal, se estima un ciclo de vida del proyecto de 8 años, ya que es la vida útil de los equipos de extracción y secado propuestos.

De acuerdo a un dato recopilado a nivel internacional por la Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética de España, el crecimiento promedio de la industria relacionada al consumo de productos naturales cosméticos y esencias de plantas aromáticas para uso medicinal, terapéutico y aromático ronda entre el 2 y 3% anual. Mientras que de la industria cosmética ronda por el 11% anual.

Para proyectar la demanda, se emplea el método de índices de crecimiento, ya que es el método más real y adecuado para proyectar la demanda, sin exagerar o generar una tendencia errónea de proyección, en base a esto, se estima un crecimiento anual del 2,5%, ya que, a nivel nacional y departamental, este tipo de productos son escasos, considerando todo esto, la proyección de la demanda es la siguiente:

**Tabla IV-7. Proyección de demanda.**  
(En unidades de 10 ml).

Periodo	Año	Unidades
1	2024	2.450
2	2025	2.511
3	2026	2.574
4	2027	2.638
5	2028	2.704
6	2029	2.772
7	2030	2.841
8	2031	2.912

**Fuente: Elaboración propia.**



El producto se comercializará a un precio de entre 140 a 160 Bs, la presentación es de 10 ml y el envase es de vidrio con gotero inserto para dosificar la cantidad de salida del aceite esencial, ya que estas son las preferencias del cliente. Se debe considerar que para el primer año se requieren aproximadamente 26 toneladas de albahaca y para el último año casi 32 toneladas. Las unidades para producir por año son las siguientes:

Como se puede observar, se tiene un crecimiento constante con respecto a la demanda, sin generar una sobredemanda, sino un crecimiento normal en base a datos del mercado actual, estos productos se venden directamente al cliente final, sin intermediarios, ya que se elevaría el precio final del producto.

De acuerdo con un sondeo realizado en tiendas especializadas de comercialización de productos cosméticos, terapéuticos y aromáticos de carácter natural en la ciudad de Tarija, se venden aceites esenciales de albahaca importados, a los cuales se vende con un margen de ganancia mínimo del 20% por producto.

De las tres tiendas consultadas, que son las más importantes a nivel Tarija, están dispuestas a comprar entre 10 a 15 unidades de aceite esencial de albahaca por mes, cada una, lo que garantizaría una venta entre 350 a 420 unidades al año solo en estas tiendas, se puede ofertar a centros estéticos también, pero no representará una gran cantidad a comparación de las tiendas especializadas en estos productos.

Considerando todos los aspectos mencionados, entre el 30% y 40% de la producción de aceite esencial de albahaca, se comercializará directamente a los clientes actuales de la empresa y a tiendas especializadas a nivel departamental, según los datos obtenidos de las encuestas realizadas a clientes actuales y por el sondeo realizado a tiendas y centros estéticos, lo cual es una ventaja, ya que se asegura la demanda del producto en el mercado.

Se debe considerar también que el precio de venta para estas tiendas debe ser menor, ya que ellos deben tener su margen de ganancia, por lo que debe considerarse un precio de venta promedio para la proyección de ingresos, ya que esto asegura la demanda de los productos.

## **4.10. Mix marketing**

El marketing mix es el conjunto de herramientas que ayudan a una empresa a alcanzar sus objetivos y a tomar mejores decisiones de mercado, es por esto que se toma en cuenta estos factores para posicionar de mejor manera el producto.

### **4.10.1 Análisis de 4P**

#### **4.10.1.1. Precio**

En base a resultados de la encuesta de mercado realizada, el cliente prefiere un precio que va desde los 120 Bs hasta los 160 Bs por 10 ml de aceite esencial de albahaca. De igual manera el mercado refleja precios que van desde 170 Bs hasta los 250 Bs dependiendo de la marca y cantidad por lo que se define como precio final para el cliente un monto de 140 Bs para un frasco de 10 ml. Lo cual es competitivo a comparación de productos similares y sustitutos que se tienen actualmente. Esto permite que el aceite esencial de albahaca sea accesible y atractivo para la audiencia objetivo de mujeres de 30 a 60 años. El precio refleja la calidad y pureza del aceite esencial, lo que lo convierte en una excelente relación calidad-precio.

#### **4.10.1.2. Producto**

El aceite esencial de albahaca se produce cumpliendo con los más rigurosos estándares de calidad y pureza, lo que garantiza su excelencia como producto. Es una fórmula 100% natural y completamente libre de químicos, lo que lo convierte en una elección idónea para su aplicación en cosmética, aromaterapia y cuidado personal. Cada frasco de 10 ml está diseñado con un práctico gotero que facilita su aplicación precisa y controlada. Esta característica permite a los usuarios disfrutar de los beneficios del aceite esencial de albahaca de manera efectiva y sin desperdicio.

Este aceite esencial de albahaca es altamente versátil y ofrece una amplia gama de aplicaciones. Desde relajantes masajes hasta su uso en la difusión en el hogar para crear un ambiente de bienestar, el aceite esencial de albahaca es una valiosa adición a la rutina de cuidado personal y bienestar de quienes buscan experiencias naturales.

**Tabla IV-8. Características del producto.**

<b>Propiedades/Características</b>	<b>Descripción</b>
Nombre del producto	Aceite esencial de albahaca.
Tipo de envase	Frasco de vidrio de 10 ml, color ámbar.
Ingredientes principales	Aceite esencial 100% puro de albahaca (Ocimum basilicum).
Color del aceite	Amarillo pálido.
Aroma	Fresco, dulce, herbáceo, con notas de anís y regaliz.
Método de Extracción	Destilación al vapor de hojas.
Calidad	Aceite esencial puro y alta calidad.
Usos comunes	Aromaterapia, masajes terapéuticos, difusores, cuidado de la piel.
Propiedades terapéuticas	Antiséptico, antiinflamatorio, analgésico, relajante, estimulante.
Beneficios para la piel	Antioxidante, antibacteriano, mejora la piel, actúa como agente refrescante.
Beneficios para la salud	Alivia el estrés, mejora la concentración, alivia dolores, malestar menstrual, reduce indigestión, estreñimiento y reflujo.
Precauciones	No ingerir sin diluir, evitar en el embarazo, alergias a la albahaca.
Almacenamiento	En un lugar fresco y oscuro, fuera del alcance de los niños.

**Fuente: Laboratorio RIMH.**

#### **4.10.1.3. Plaza**

Para alcanzar a un público objetivo, se diseñarán estrategias de distribución que abarca diversos canales de comercialización. Entre ellos, las tiendas especializadas en productos naturales y establecimientos de bienestar, lugares donde las mujeres de 30 a 60 años suelen buscar productos de alta calidad para el cuidado personal.

Estos puntos de venta físicos se consideran esenciales para establecer una presencia local sólida y proporcionar a los consumidores una experiencia tangible con el producto. Además de la presencia física en tiendas locales, se ha previsto una estrategia de venta en línea a través de un sitio web dedicado y plataformas de comercio electrónico. Esto tiene como objetivo brindar una mayor accesibilidad a aquellos consumidores que prefieren la comodidad de comprar desde la comodidad de sus hogares. La venta en línea no solo amplía el alcance del producto, sino que también garantiza la conveniencia para un segmento demográfico más amplio.

**Tabla IV-9. Perfil del cliente.**

Cliente	Uso	Modo de uso
Mujer de 30 a 60 años	Cuidado de la piel y cabello	- Se debe agregar de dos a tres gotas del aceite esencial a tu crema facial o corporal para hidratar y revitalizar la piel (aumentar algo más) (estrías y manchas).  - Agregar 10 gotas por cada 500 ml de champú o acondicionador para fortalecer el cabello.
	Digestión	- Agregar 1 a 2 gotas de aceite esencial de albahaca en 250 ml de agua fresca o té. Ingerir cada que sea necesario.
Población en general	Bienestar general	- Aplica una gota en las sienes y masajea para aliviar el estrés, ansiedad y la depresión
	Aromaterapia	- Difunde en un difusor de aceites esenciales para crear un ambiente relajante en casa. En 100ml de agua se debe agregar 3 gotas de aceite esencial.

**Fuente: Elaboración propia.**

Para facilitar y enriquecer la experiencia del consumidor, se proporcionará información detallada sobre cómo utilizar el producto. Esto se llevará a cabo mediante la creación de una tabla de aplicaciones en el sitio web y a través de materiales promocionales. Esta información será valiosa para que los consumidores comprendan las diversas formas en que pueden incorporar el aceite esencial de albahaca en su rutina de cuidado personal y bienestar.

#### **4.10.1.4. Promoción**

La estrategia de promoción se enfocará en resaltar los beneficios y usos del aceite esencial de albahaca. Se implementarán tácticas de marketing digital para llegar al público objetivo en línea, como la utilización de anuncios en redes sociales y estrategias de marketing de influencia. Además, se establecerán colaboraciones con tiendas locales especializadas en productos naturales con el propósito de promocionar el producto en sus puntos de venta físicos. La distribución de muestras gratuitas en eventos locales relacionados con el bienestar y la salud también será parte de la estrategia promocional.

La estrategia de promoción hará hincapié en la calidad, pureza y versatilidad del aceite esencial de albahaca, subrayando cómo contribuye al bienestar y la belleza de las clientas, como también los beneficios físicos y emocionales que este posee.

Se planea lanzar promociones que incluyan paquetes, donde el aceite esencial de albahaca se ofrezca junto a un difusor. Además, se contempla otra promoción que involucra el aceite esencial de albahaca combinado con aceite fraccionado de coco y el respectivo frasco para la mezcla. También, descuentos de 10% en días festivos por la compra de 2 frascos de aceite esencial o realizar un 50% de descuento del aceite esencial de albahaca en el segundo producto que compra.

Además, se tiene previsto la creación de contenido educativo, como blogs, videos y seminarios web, con el propósito de explicar de manera efectiva los beneficios del aceite esencial de albahaca y cómo puede integrarse en la vida cotidiana. Esto desempeñará un papel crucial en la educación de los clientes y en la atracción de nuevos interesados en nuestro producto.

El contenido educativo y las promociones planificadas se distribuirían a través de las plataformas de redes sociales más prominentes, tales como Instagram, Facebook y TikTok. Es importante señalar que el laboratorio ya cuenta con presencia en la página oficial de Facebook.

Se sugiere realizar ajustes significativos en la página de Facebook de productos del Laboratorio RIMH. Actualmente, la oferta de ajo negro destaca en exceso. La propuesta consiste en editar la página para equilibrar la atención entre los diversos productos, especialmente resaltando el aceite esencial de albahaca. La finalidad es garantizar que la página refleje de manera más precisa y completa la variedad de productos disponibles.

**Fig. 4-5. Referencia de Página de Facebook de Laboratorio RIMH.**



**Fuente: Página Oficial de Facebook Laboratorio RIMH.**

Para poder respaldar la edición de la página, se podría implementar mejoras en el contenido, las publicaciones y publicidad pagada en otras palabras social ads. Como ser imágenes atractivas y textos persuasivos que destaquen la diversidad de productos, con un enfoque especial en el aceite esencial de albahaca. Ejemplos de promociones y spot publicitarios, como se ilustra en la Fig. 4-2, se utilizaría para promover activamente los productos, incentivando la participación y el interés de la audiencia. Por ejemplo, las personas que realicen un pedido de dos frascos de aceite esencial de

albahaca mediante la plataforma de Facebook tendrán el beneficio del envío de su pedido gratis.

**Fig. 4-6. Ejemplo de arte para publicidad en redes sociales.**



**Fuente: Imágenes referenciales de Facebook.**

Así los productos del Laboratorio RIMH estarán presentes de manera equitativa en la plataforma, aprovechando al máximo la presencia en redes sociales.

#### **4.10.2. Imagen del producto**

La imagen de marca, producto o de la empresa, es una de las partes más importantes de la estrategia de marketing de cualquier empresa, con la imagen corporativa de una empresa se transmite los valores de esta al mercado y a los clientes, permite expresar las ideas y bases que se quiere promover con el producto.

Todos los componentes del producto, están orientados a reflejar la esencia como tal y los beneficios del mismo, haciendo notar las características naturales y 100% orgánicas del aceite esencial de albahaca, ya que es lo que se quiere representar o mostrar con este producto, a continuación, se detallan todos los componentes del producto.

#### **4.10.2.1. Marca**

La marca, como tal, es el identificador comercial de los bienes y servicios que ofrece una empresa y los diferencia de los de la competencia. En este caso, la marca tiene cierta referencia al aceite esencial como tal, ya que el nombre de la línea de productos nueva o la marca para este producto es:

## ESSENTIAL

ESSENTIAL, es una palabra en inglés que significa ESENCIAL en español, se define esta palabra como marca, ya que tiene relación directa con el producto, que es un aceite esencial. Esta palabra, hace referencia a que es importante y necesario, de tal forma que no se puede prescindir de ello, por lo que le da un significado más intangible.

De igual manera, alude a lo que está vinculado a la esencia: aquello que es invariable o primordial en algo, constituyendo su naturaleza, que en este caso es propio de un individuo y sus características personales, que es parte de su esencia. En base a esto es que se define ESSENTIAL, como marca para este producto.

Este término, pretende reflejar las características naturales y orgánicas del aceite esencial de albahaca, se toma una palabra en inglés, ya que tiene una mayor presencia y genera un mayor atractivo en cuanto a imagen.

#### **4.10.2.2. Slogan**

Básicamente es una frase corta que representa la marca, se utilizan palabras clave para promover la rápida identificación y memorización del producto por parte de los clientes y el mercado como tal. Se define una frase de tres palabras que resume la esencia del producto y los beneficios que este posee, el slogan es el siguiente:

### **Elixir de Vida**

El término *Elixir de Vida*, hace referencia directa a la historia de la legendaria poción que garantizaba la vida eterna, mismas que muchos alquimistas lograban encontrar, ya que este remedio podía curar todas las enfermedades y era capaz de prolongar la vida



eternamente. Debido a esto, se define como slogan esta frase, ya que el aceite esencial tiene varias propiedades, que es capaz de curar y mejorar la vida como tal.

#### 4.10.2.3. Logotipo

El logotipo no es más que la representación gráfica de una marca, empresa o línea de productos. Se utiliza para dar a conocer e identificar a la empresa como tal, esta contiene todos los componentes detallados anteriormente, como la marca y el slogan, además se emplea una figura con una hoja en forma de gota.

**Fig. 4-7. Logotipo de la línea de producción.**



**Fuente: Elaboración propia.**

#### 4.10.3. Diseño de etiqueta

Como tal, las etiquetas para aceites esenciales, ya como producto terminado, tienen una doble funcionalidad:

- ✓ **Informativa.** Ofrecen datos e información relevante para que los consumidores puedan escoger el aceite que mejor se adapte a sus necesidades.
- ✓ **Estética.** El diseño y la estética contribuyen a la diferenciación y permiten llamar la atención de clientes potenciales, influyendo en la decisión de compra. Es fundamental que sean personalizadas y tengan los valores de la marca.

**Fig. 4-8. Etiqueta y contraetiqueta del producto.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Al ser un producto de poco tamaño, ya que el contenido es 10 ml, una etiqueta completa para todo el envase no es lo más adecuado, en base a esto, es que se define emplear una etiqueta que contenga el logo de la línea de producción y una contraetiqueta donde este lo más importante del aceite esencial. Dentro del empaque se tendrá una guía de instrucciones de uso, de acuerdo al requerimiento del cliente.

#### **4.10.4. Análisis de ventajas competitivas**

El aceite esencial de albahaca es un producto que puede ser usado de diferentes maneras por las diferentes características que posee, lo cual genera un gran potencial en el mercado, las ventajas competitivas de este producto son las siguientes:

- ✓ **Propiedades Beneficiosas:** El aceite esencial de albahaca tiene propiedades antihelmínticas e insecticidas, elimina bacterias de la piel. Es un potente antiespasmódico y neuro-regulador. Ayuda a normalizar la flora intestinal y combatir enfermedades e infecciones. Es un antiinflamatorio y analgésico.

- ✓ **Precio Accesible:** Al ser un producto nacional, hecho a base de materia prima local, permite reducir los costos de producción, lo cual genera un menor precio de venta a comparación de la competencia que tiene sus precios en dólares, más los costos de importación, envíos y demás, generan un precio elevado que limita de gran manera el crecimiento en el mercado nacional y local.
- ✓ **Producto 100% Natural:** El aceite esencial de albahaca no contiene conservantes, colorantes, ni agentes químicos que alteren su calidad. La única materia prima empleada es la albahaca, solo las hojas que tienen un secado previo, lo que hace que este producto sea de origen natural.
- ✓ **Envase Adecuado:** El tipo de envase adecuado es de vidrio tipo gotero inserto, que permite regular la cantidad a emplear, de acuerdo con el tipo de consumo que se le dé, se puede regular la cantidad que se usa, contiene entre 10 y 15 ml.
- ✓ **Producto Multiuso:** Puede ser de uso tópico, para mejorar el aspecto de la piel, cuero cabelludo y demás. Como producto medicinal, ayuda a la digestión, circulación, reumatismos, dolores de rodilla y demás. Es ampliamente usado en la aromaterapia, ya sea directa o indirectamente. Especialmente lo usan mujeres y también la población en general.
- ✓ **Industria Nacional:** Este será de los primeros aceites esenciales hechos a base de albahaca, ya que todos los productos de este tipo son importados, lo cual genera una ventaja ante el resto de los productos similares y sustitutos porque está hecho a base de materia prima local.
- ✓ **Diversificación de aceite esencial:** La propuesta para implementar la producción de aceite esencial de albahaca abarca un periodo de 4 meses, desde enero hasta abril. La estrategia consiste en utilizar la maquinaria durante los meses en los que no estará en uso para la producción de albahaca. Se plantea la producción de aceite esencial de lavanda durante los meses comprendidos entre mayo y agosto, seguido por el aceite esencial de orégano en el periodo de septiembre a diciembre. Esta programación se fundamenta en el hecho de que Tarija es un productor de este tipo de plantas aromáticas durante los meses mencionados.

**CAPÍTULO V**  
**INGENIERÍA DEL PROYECTO**

## **5.1. Introducción**

La ingeniería de un proyecto, se centra en definir los recursos necesarios para la ejecución del mismo, máquinas y equipos necesarios, lugar de implantación, tareas análisis de insumos, obras complementarias, entre otros. En este capítulo se analiza a detalle el proceso productivo que se realizará para la obtención del aceite esencial.

De igual manera, se definen todos los aspectos técnicos de la implementación de la línea de producción de aceite esencial, desde el lugar de emplazamiento, tamaño o capacidad productiva, equipos que son necesario para la producción y demás. Se explica además a detalle, cada una de las actividades y etapas que se deben desarrollar para lograr un producto que cumpla con todas las especificaciones.

Este capítulo es de vital importancia, ya que se define el grado de tecnología a emplear en el proyecto, como así también todo lo relacionado al funcionamiento general de la planta, con respecto a los recursos integrantes del nuevo proceso productivo y sobre todo la operación productiva.

A continuación, se detallan los principales aspectos que se toman en cuenta para lograr la implementación de la Línea de Producción de Aceite Esencial de Albahaca en Laboratorios RIMH.

## **5.2. Localización**

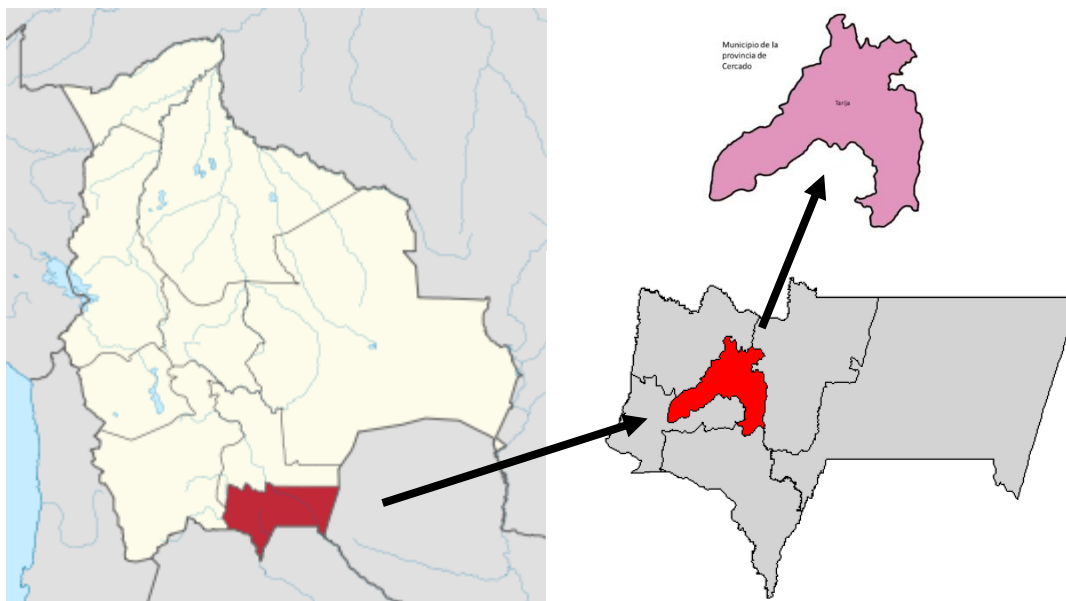
### **5.2.1. Macrolocalización**

El proyecto se llevará a cabo en la ciudad de Tarija, Bolivia. Tarija es conocida por su ubicación estratégica en el sur del país y su favorable entorno climático, que es propicio para el cultivo de plantas aromáticas, incluyendo la albahaca, en la ubicación actual en la que se encuentra el Laboratorio RIMH.

El Laboratorio RIMH, cuenta con un área que es accesible y con infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades de investigación y producción de aceites esenciales. La ciudad de Tarija, por su parte, ofrece un entorno favorable para la comercialización de productos de alta calidad, como el aceite esencial de albahaca.

De manera concreta, el proyecto se localiza dentro del Estado Plurinacional de Bolivia, departamento de Tarija, Provincia Cercado, Municipio de Tarija, específicamente en la ciudad de Tarija, forma parte del Valle Central del departamento.

**Fig. 5-1. Macrolocalización del proyecto.**



**Fuente: BiblioCAD, ubicación de Tarija.**

### 5.2.2. Microlocalización

El proyecto se localizará de manera específica en las instalaciones actuales del Laboratorio RIMH, que es donde se llevará a cabo el proceso de producción, esta empresa está situada en la ciudad de Tarija, en la zona de El Tejar, específicamente en la calle Gustavo Ruiz N° 424.

El proceso de producción del aceite esencial de albahaca se llevará a cabo en las plantas 2 y 3 del edificio que consta de 4 plantas. Estas plantas han sido seleccionadas debido a su idoneidad para albergar las instalaciones necesarias, como equipos de destilación, laboratorios de análisis y almacenamiento de materias primas y productos terminados. La elección de estas plantas se basa en consideraciones logísticas y técnicas para garantizar la eficiencia en la producción.

**Fig. 5-2. Microlocalización del proyecto.**



Fuente: Google Earth Pro.

### **5.3. Tamaño del proyecto**

El tamaño de un proyecto, se define como la capacidad de producción al volumen o número de unidades que se pueden producir en un día, mes o año, dependiendo, del tipo de proyecto que se está formulando. El tamaño es la capacidad de producción que tiene el proyecto durante todo el periodo de funcionamiento.

#### **5.3.1. Factores a considerar**

##### **5.3.1.1. Disponibilidad de materia prima**

Para la producción de aceite esencial de albahaca, es fundamental asegurarse de contar con un suministro constante y de alta calidad de hojas de albahaca en la temporada que se producirá. En la ciudad de Tarija se produce albahaca en pocas cantidades en los meses de enero, febrero, marzo hasta abril ya que en esas fechas solo usan para decoración en festividades de carnaval.

Cabe mencionar que en las primeras cosechas que sería el mes de enero se obtiene aproximadamente 50 toneladas de albahaca y esta producción se puede emplear en el procesamiento del Laboratorio, se estima que la producción puede llegar hasta las 200 toneladas en los cuatro meses de producción grande, adicionalmente la producción fuera de temporada que se tiene en otras épocas del año.

Existen varios productores en el municipio de Uriondo que producen albahaca en pocas cantidades ya que la demanda es baja. Pero con contratos ellos están dispuestos a producir la cantidad que es necesaria para la producción ya que tienen el espacio y el conocimiento para realizar la producción.

Los agricultores han expresado su disposición para comercializar la albahaca en forma de mazos. Según un estudio realizado, se ha determinado que el peso promedio de un mazo de albahaca es de 300 gramos. Además, los agricultores están dispuestos a vender 1 kilogramo de albahaca a un precio establecido de 4,50 bolivianos, lo que equivale aproximadamente a 3 mazos.

### **5.3.1.2. Disponibilidad de mano de obra**

En la ciudad de Tarija, se tienen profesionales calificados y con experiencia en procesos productivos de extracción de aceites esenciales. Por lo que la disponibilidad de mano de obra no es una limitante para la capacidad de producción. Laboratorio RIMH cuenta con auxiliares de producción que son pasantes, quienes pueden desempeñar un papel en el proceso de producción bajo la supervisión de un Encargado de Producción.

### **5.3.1.3. Servicios básicos**

El laboratorio cuenta con conexiones de gas, electricidad, internet y agua, lo que asegura un suministro constante de servicios básicos esenciales para el funcionamiento ininterrumpido de la planta de producción. Con respecto a la energía eléctrica, se debe mencionar que cuenta las instalaciones cuentan con conexiones trifásicas, las cuales se usaran para el funcionamiento de la nueva maquinaria, ya que actualmente se cuenta con este tipo de energía dentro de la Planta.



#### 5.3.1.4. Vías de acceso

El laboratorio cuenta con una planta en el cual se realiza específicamente el aceite esencial y un sistema de vías de acceso que incorpora gradas externas que permiten el ingreso a cada planta de manera independiente. Esta disposición es especialmente importante para evitar la contaminación de la materia prima que entra en el Laboratorio. Las gradas se diseñan de manera que la materia prima pueda ser transportada directamente al último piso, reduciendo así la posibilidad de contaminación cruzada entre diferentes etapas del proceso de producción.

En base a los factores que determinan el tamaño, se tiene disponibilidad de materia prima, mano de obra y la maquinaria necesaria para la producción de aceite esencial de albahaca, el tamaño se define en este caso por la cantidad de albahaca disponible.

#### 5.3.2. Cálculo del tamaño del proyecto

En este caso, no se tienen referencias ni datos relacionados al tamaño óptimo para este tipo de línea de producción, por lo que se dificulta el cálculo del tamaño del proyecto empleando fórmulas matemáticas, ya que se tienen que tener valores exactos para definir el tamaño correcto, en base a esto, el tamaño del proyecto se estima en base a la proyección de la demanda a satisfacer.

**Tabla V-1. Cálculo del tamaño de producción.**

Periodo	Año	Demanda en Unidades	Toneladas de Albahaca
1	2024	2.450	26,68
2	2025	2.511	27,34
3	2026	2.574	28,03
4	2027	2.638	28,73
5	2028	2.704	29,45
6	2029	2.772	30,19
7	2030	2.841	30,94
8	2031	2.912	31,71

**Fuente: Elaboración propia.**

En base a la demanda del aceite esencial de albahaca, se define que el tamaño óptimo del proyecto debe permitir el procesamiento de casi 3.000 unidades de 10 ml de aceite esencial que se requiere para el último año del ciclo de vida del proyecto, en este caso, se toma un margen que considere ciertas variaciones de la demanda, por lo que se define como tamaño óptimo una capacidad de 3.500 unidades que en este caso es la capacidad instalada y se supone un margen mayor para la capacidad de diseño.

En términos de materia prima, el tamaño óptimo debe permitir procesar un mínimo de 35 toneladas de albahaca, que son 35.000 kg aproximadamente durante toda la etapa productiva del aceite esencial que abarca los meses de enero, febrero, marzo y abril, que es el periodo de disponibilidad de materia prima.

### 5.3.3. Capacidad productiva

Tomando en cuenta un ciclo productivo de 90 días hábiles, desde el mes de enero hasta marzo, para la extracción de aceite esencial de albahaca, con la adquisición de nuevos equipos y maquinarias, tomando en cuenta el tamaño del mercado, se define las siguientes capacidades de producción:

**Tabla V-2. Definición de capacidad productiva.**

Capacidad de Diseño	Capacidad Instalada	Capacidad Utilizada (Primer Año)
4.000 unidades	3.500 unidades	2.450 unidades

**Fuente: Elaboración propia.**

La capacidad de producción se expresa en unidades de aceite esencial de 10 ml ya extraídas y envasadas, esto considerando un año productivo que contempla un ciclo de 90 días hábiles de extracción de aceite esencial. Esta capacidad solo es para el aceite esencial de albahaca, ya que el resto del año se puede utilizar para la producción de aceites esenciales de romero, orégano, lavanda, naranja, entre otros.

De igual manera, se puede calcular el porcentaje de eficiencia y utilización de la capacidad productiva y de los equipos e instalaciones en este caso. La eficiencia es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad efectiva. La relación de eficiencia la obtenemos según se acerca el índice a 1 (100%).

$$Eficiencia = \frac{Capacidad\ Instalada}{Capacidad\ de\ Diseño} \times 100\%$$

Donde:

- **Eficiencia** = Representa la medida de qué tan efectivamente se está utilizando una instalación en comparación con su capacidad máxima.
- **Capacidad instalada** = Cantidad máxima que una instalación o sistema puede producir.
- **Capacidad diseñada** = Capacidad para la cual originalmente se diseñó la instalación.

Aplicación de la fórmula:

$$Eficiencia = \frac{3.500\ unidades}{4.000\ unidades} \times 100\%$$

$$Eficiencia = 87,50\%$$

La eficiencia de la capacidad instalada con la capacidad de diseño es de 87,50%, lo cual es aceptable tomando en cuenta el grado de tecnología, tiempo de procesamiento y extracción del aceite esencial de albahaca.

La utilización de la capacidad es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad de diseño. Con esto sabemos qué tanto estamos aprovechando la capacidad de diseño de la compañía.

$$Utilización = \frac{Capacidad\ Utilizada}{Capacidad\ Instalada} \times 100\%$$

Donde:

- **Utilización** = Representa la proporción de la capacidad que está siendo utilizada.
- **Capacidad utilizada** = Cantidad real o medida de la capacidad que está en uso o en funcionamiento.
- **Capacidad Instalada** = Indica la capacidad máxima que se puede alcanzar o instalar en una operación dada.

Aplicación de fórmula:

$$Utilización = \frac{2.450 \text{ unidades}}{3.500 \text{ unidades}} \times 100\%$$

$$Utilización = 70\%$$

La utilización es del 70% para el primer año, lo cual permite que se tenga un margen o un espacio disponible para procesar otras materias primas.

#### **5.4. Descripción del proceso productivo**

La producción de aceite esencial de albahaca a nivel industrial o semiindustrial es un proceso meticuloso que implica la extracción de los componentes aromáticos de esta planta herbácea para su uso en una amplia gama de aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica, medicinal, terapéutica, cosmética y de fragancias. A continuación, se presenta una descripción detallada del proceso productivo de aceite esencial de albahaca, que contempla la nueva línea de producción.

- 1. Recepción de materia prima:** El material debe ser recepcionado en un contenedor abierto con el fin de evitar la acumulación de humedad y la formación de hongos, este se procesa ni bien ingresa a planta, ya que se tiene tres días programados para la producción.
- 2. Selección de la materia prima:** El proceso consiste en la selección de hojas y tallos de albahaca fresca, para tal efecto es esencial elegir plantas de alta calidad, sin signos de deterioro.

- 3. Lavado y limpieza:** Las hojas y tallos de albahaca se someten a un proceso de lavado y limpieza para eliminar la tierra y otras impurezas. El lavado se realiza mediante una lavadora de inmersión que actualmente tiene la empresa. La materia prima que cumple las condiciones, que es la gran mayoría, ya que es cosechada durante el día, pasa directamente a la siguiente etapa posterior que es el secado, antes de introducir al secador, la albahaca debe secarse naturalmente por 30 minutos.
- 4. Traslado a Secador de Convección Natural:** Se debe trasladar los recipientes con albahaca a los secadores. El traslado debe ser inmediato, para evitar que los mazos de albahaca no entren en proceso de descomposición.
- 5. Secado inicial:** Después del lavado, la albahaca se seca para reducir su contenido de humedad. Las ramas de albahaca se introducen a los secaderos de convección natural que tiene la empresa, durante un lapso de 2 días. Para eliminar un porcentaje del agua que contiene esta planta. Se debe mencionar que en el anterior proceso estaba 5 días en los secadores.
- 6. Separación de hojas:** Se debe cortar las hojas de las ramas de la albahaca con una tijera especial, para que sea más fácil y rápido el proceso de secado posterior. De igual manera se deshidrata una mayor cantidad. Se estima un tiempo de 15 minutos para este proceso considerando un total de 30 kg de hojas secas que se requieren.
- 7. Secado final:** El secado final se lleva a cabo mediante un secador de bandejas de aire caliente. El objetivo del secado es preservar al máximo los componentes aromáticos de las hojas. Mientras más largo es el proceso del secado, da un menor rendimiento al obtener el aceite esencial de calidad. Por lo que es importante realizarlo en el tipo óptimo para garantizar todas las cualidades y propiedades de la planta.

Este aceite solo se obtiene de las hojas, debido que en ellas se concentra el aceite esencial de mejor calidad; el cual tiene las propiedades adecuadas para garantizar todos los beneficios característicos de un aceite esencial. De igual manera la albahaca debe ser fresca para mantener las propiedades benéficas.

Se aumenta la capacidad del secador de bandejas de aire caliente para acelerar el proceso final de secado, preservando al máximo los componentes aromáticos. Al usar el deshidratador se reduce el tiempo de secado de las hojas de albahaca, como se mencionó antes al realizar el secado convencional, tardaba 5 días secando 100 kg de albahaca, usando el nuevo deshidratador el secado de las hojas tarda 2 días con el uso del secador convencional y junto con el deshidratador que tiene la capacidad de secar por día en horario laboral aproximadamente 100 kg, se debe mencionar que el deshidratador se usara todos los días de trabajo.

- 8. Traslado a extractor:** Todas las hojas secas de albahaca que se retiran del secado final se deben trasladar y colocar en el tanque extractor, donde se realizará el proceso principal de obtención de aceite esencial. Lo ideal es que se introduzca una vez salga del deshidratador para mejorar la eficiencia.
- 9. Extracción del aceite esencial:** La extracción es el paso clave en la producción de aceite esencial de albahaca, se realizará mediante la destilación por arrastre de vapor. En este proceso, se permite el paso del vapor de agua a través de la materia prima, liberando los aceites esenciales que luego se condensan y separan en el mismo equipo.
- 10. Destilación del aceite:** El material vegetal debe ser colocado en la cesta del extractor, sin compresión. Seguidamente se procede a realizar la vaporización de agua a través de las hojas de albahaca liberando el aceite esencial, la vaporización se genera a través de una conexión de calor conectada en el extractor.
- 11. Condensación:** El vapor que contiene los aceites esenciales circula por el condensador donde el mismo pasa a estado líquido. El aceite esencial se separa del agua condensada debido a la diferencia de densidad y se recoge en el decantador que contiene el extractor. Se realiza el proceso de extracción por 2 horas aproximadamente, revisando constantemente el flujo de agua fría en el condensador. El proceso de extracción termina cuando se observa que la cantidad de aceite esencial se mantiene constante.

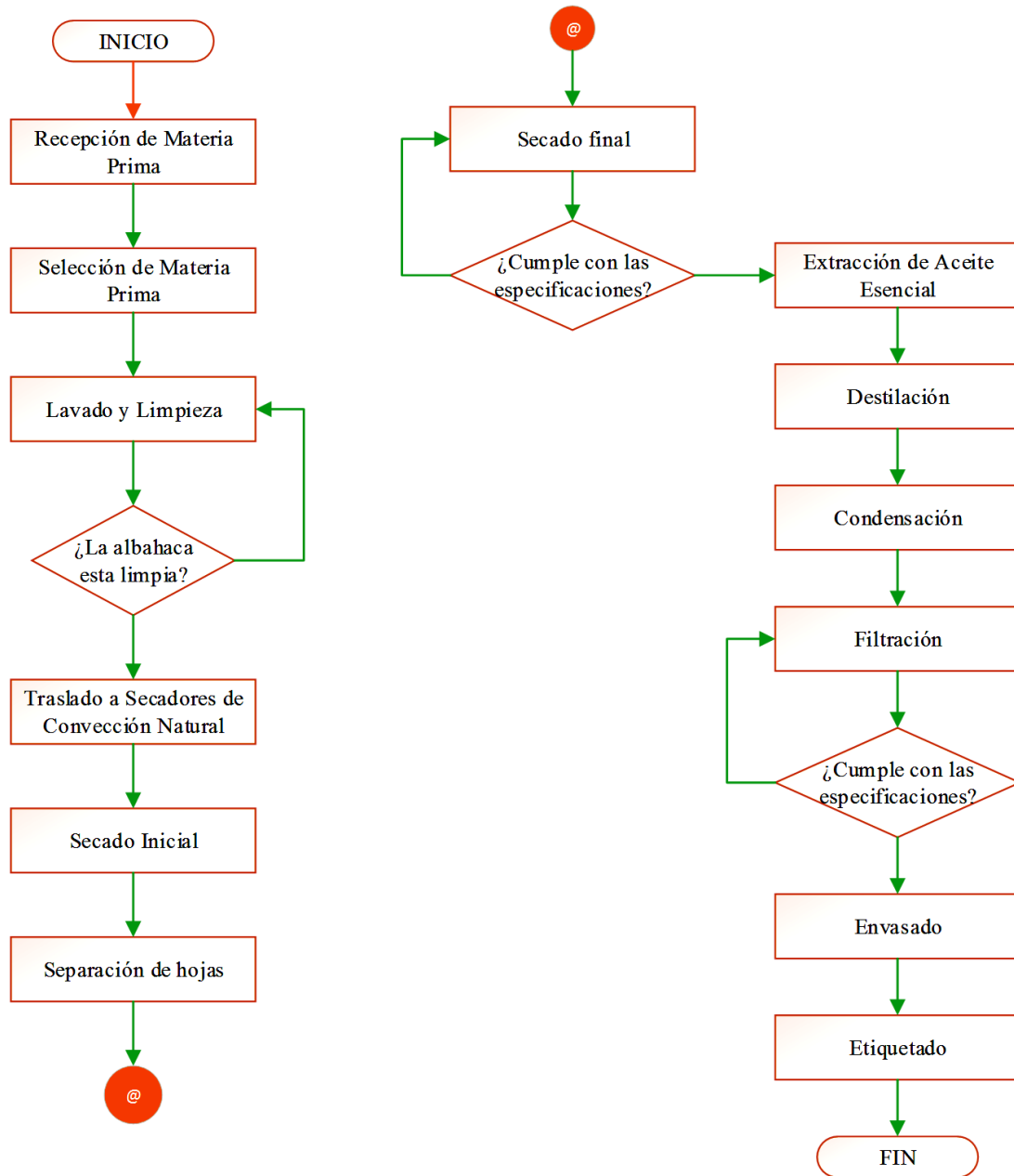
Al usar extractor de aceite esencial propuesto se obtendrá 30 unidades de 10 ml de aceite esencial por día, ya que por corrida se puede obtener 10 unidades en 2 horas aproximadamente como ya se mencionó, mejorando la producción ya que en la anterior maquinaria se podía obtener 9 ml de aceite esencial por corrida, lo cual mejora la eficiencia de la prueba de laboratorio realizada, ya que solo se podría producir con este esquema 2 unidades al día realizando tres corridas, lo que representa un incremento en la capacidad productiva.

- 12. Filtración y purificación:** El aceite esencial obtenido puede contener impurezas, por lo que se somete a procesos de filtración y purificación para eliminar cualquier residuo de agua, solvente o impureza. Esto asegura la calidad y pureza del producto final.
- 13. Almacenamiento temporal:** El aceite esencial se almacena en probetas de vidrio de 100 ml, ya que para poder llevar a la envasadora se debe almacenar aproximadamente 700 ml, hasta que sea el día del envasado. Estas probetas se guardan en un lugar donde no se tenga exceso de luz y este a temperatura ambiente para garantizar a calidad del producto terminado.
- 14. Envasado:** El aceite esencial de albahaca se envasa en recipientes de vidrio color ámbar, luego se almacena en estantes donde no varía la temperatura. Se utiliza la máquina envasadora semiautomática para realizar esta operación, ya que una persona puede operar este equipo y realizar el proceso.  
La máquina envasadora tiene la capacidad de envasar 75 unidades por día, envasando 2 días a la semana se envasará 150 unidades. Se utiliza esta máquina para evitar pérdidas de aceite, mejorar el sellado y calidad del producto.
- 15. Control de calidad:** Durante todo el proceso, se realizan pruebas de control de calidad para garantizar que el aceite esencial cumpla con los estándares de pureza, aroma y composición química requeridos.
- 16. Almacenado final:** Una vez el producto cumpla con todas las especificaciones y condiciones de calidad, se guarda los frascos de aceite esencial en estantes que será el lugar donde se almacenara para que no estén expuestos a la luz solar, humedad, temperatura exterior, entre otros.

### 5.4.1. Flujograma de producción

A continuación, se detalla en la Fig. 5-3 el nuevo proceso de producción para la línea de aceite esencial de albahaca, tomando en cuenta los nuevos equipos y maquinarias productivas a emplear.

**Fig. 5-3. Flujograma propuesto para la línea de producción.**



Fuente: Elaboración propia.

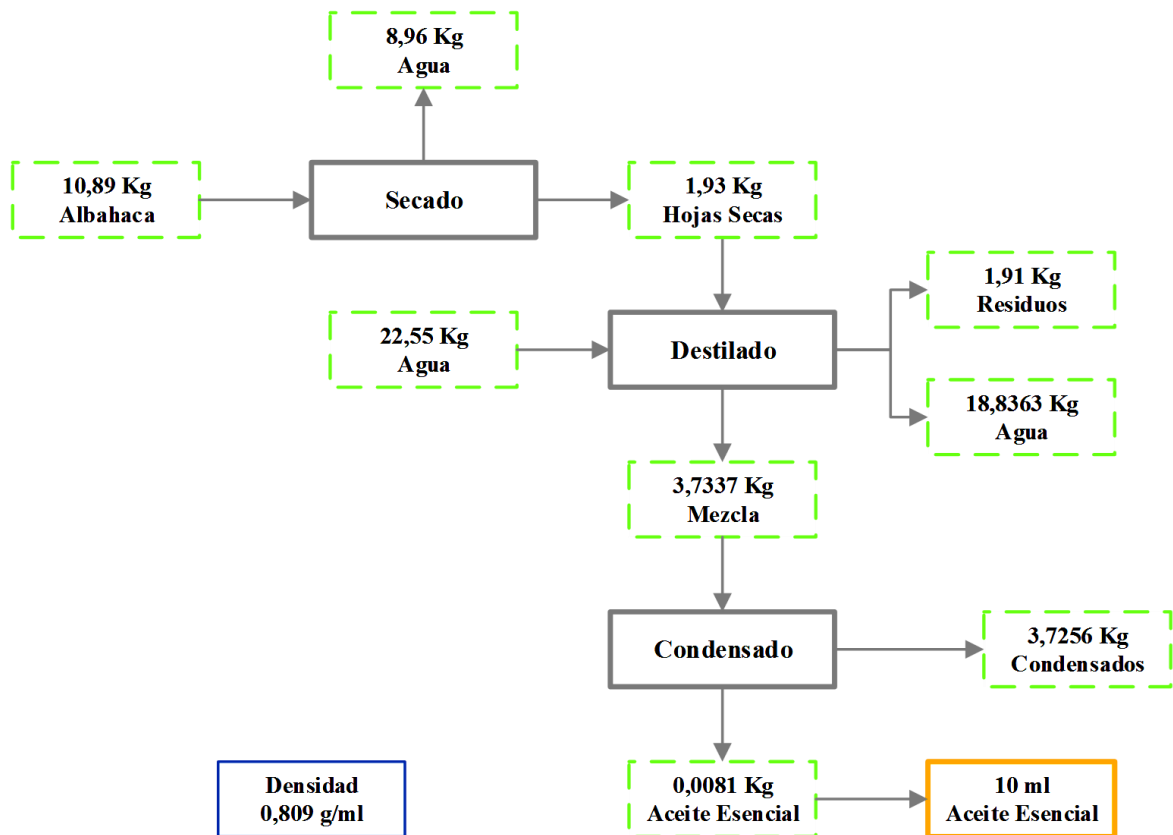


### 5.4.2. Balance de masa

En la Fig. 5-4. se presenta detalladamente el balance de masa propuesto para la producción de aceite esencial de albahaca. Este balance abarca tanto las entradas como las salidas, ilustrando el proceso mediante el cual se agrega valor a la albahaca. Este proceso no solo destaca las diversas etapas involucradas, sino también cómo la albahaca experimenta una transformación que resulta en la obtención del valioso aceite esencial

En base a la nueva línea de producción, se tiene un incremento considerable en la eficiencia, ya que se tiene un rendimiento esperado de 0,65 ml por cada 100 gramos de albahaca que entra al proceso productivo. Para obtener un producto de 10 ml, se necesita 10,89 kg de albahaca, tal como se detalla a continuación.

**Fig. 5-4. Balance de masa propuesto para la producción.**



Fuente: Elaboración propia.

### **5.4.3. Diagrama de recorrido**

El recorrido en planta es mínimo, ya que normalmente el proceso se centra en dos etapas principales, que son el secado y la extracción. El secado se realiza en un punto fijo al igual que la extracción del aceite esencial, las únicas distancias de recorrido que se tienen, son las que se aplican a los traslados de materias primas a los secadores y el traslado del producto en proceso para su envasado.

En total, para una producción de 100 ml de aceite esencial de albahaca, se tiene un recorrido en planta de 118 metros, tal como se detalla en el *Anexo 2.3. Diagrama de recorrido propuesto*.

### **5.4.4. Cursograma analítico**

El proceso productivo se divide en dos etapas importantes, una que es el secado de la materia prima y otra la extracción del aceite esencial de las hojas secas, esto permitirá programar de mejor manera la producción del aceite esencial de albahaca, debido a que el proceso se centra en secado y extracción.

El proceso de secado consta de dos etapas, se secará la albahaca durante dos días en los secadores de convección natural y luego durante hora y media en el deshidratador de hojas, esto para utilizar todos los equipos y reducir los costos de energía eléctrica.

La extracción dura aproximadamente dos horas, el equipo tiene una capacidad máxima de 25 kilogramos de hojas secas, pero para reducir el uso energético y de vapor, se usarán 20 kilogramos como máximo para la extracción por etapa. Ya que se puede realizar 3 veces este proceso logrando obtener hasta 30 unidades por día.

De manera específica, realizando todas las etapas en paralelo, se estima una duración de 53,96 horas para producir 100 ml de aceite esencial, lo que representa un total de 10 unidades, se toma solo una corrida para este análisis.

Es importante mencionar, que no se realiza toda esta producción en simultáneo, sino que la materia prima inicia con el proceso de secado por lotes, y se ira sacando cuando sea necesario ingresarla al proceso de extracción para ahorrar tiempo y recursos.

Tabla V-3. Cursograma analítico proceso propuesto.

CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Mét. Actual		Mét. Propuesto	X	Fecha: 23 de octubre de 2023.					
Cursograma N°	Hoja 01-01		RESUMEN						
<b>Objetivo:</b> Describir de manera detallada el proceso de producción propuesto de aceite esencial de albahaca empleando los nuevos equipos y maquinarias. <b>Proceso:</b> Extracción de Aceite Esencial. <b>Lugar:</b> Laboratorio RIMH <b>Operario:</b> Ing. Baldiviezo <b>Cantidad:</b> 10 unidades de aceite esencial <b>Elaborado por:</b> Carolina Yucra	<b>Actividad</b>	<b>Simb.</b>	<b>Act.</b>	<b>Prop.</b>	<b>Econ.</b>				
	Operación	●	8	12	-				
	Inspección	■	0	0	-				
	Demora	●	2	5	-				
	Transporte	➔	3	4	-				
	Almacenamiento	▼	1	2	-				
	<b>Distancia (m)</b>	118 metros							
<b>Tiempo (hrs)</b>	53,96 horas – 2,25 días								
N°	Actividad	Frecuencia	Tiempo (hrs)	Distancia (m)	Símbolo	Observaciones			
					● ■ ● ➔ ▼				
1	Recepción de albahaca	1	0,20	18	●				
2	Selección de materia prima	1	0,10	0	●	El lavado es completo			
3	Lavado y limpieza	1	0,25	6	●				
4	Escurrecido	1	0,25	0	●	Se seca la rama completa.			
5	Traslado a secador de panel solar	1	0,10	32	➔	Acelera el secado			
6	Secado inicial	1	48	0	●				
7	Volteo	1	0,08	0	●	Se realiza 2 veces			
8	Colocado en canastillos	1	0,10	8	●	Se realiza con cuidado.			
9	Traslado a laboratorio	1	0,10	32	➔				
10	Deshojado	1	0,15	0	●				
11	Pesado	1	0,15	0	●	Se debe ingresar vapor.			
12	Traslado a Deshidratador	1	0,08	5	➔				
13	Secado final	1	1,5	0	●	Entre 45 - 55°C			
14	Pesado	1	0,08	6	●				
15	Ingreso a Extractor	1	0,08	5	●				
16	Extracción	1	2	0	●	Incluye condensado			
17	Control de temperatura y vapor	1	0,08	0	●	Revisión de controladores			
18	Recogida de aceite	1	0,15	0	●	En probetas			
19	Traslado a Envasadora	1	0,08	6	➔				
20	Envasado	10	0,15	0	●	En máquina envasadora			
21	Etiquetado	10	0,10	0	●	Manual			
22	Control de calidad	10	0,10	0	●	Inspección visual			
23	Almacenado final	1	0,08	0	●	En temperatura ambiente			
<b>TOTAL</b>			<b>53,96</b>	<b>118</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que la producción será dividida en dos partes, una que es el secado y otra la extracción del aceite, ya que la extracción de 10 unidades de aceite esencial dura aproximadamente 2,5 horas, por lo que por día se puede extraer hasta 30 unidades o incluso más, ya que se tiene la capacidad productiva disponible.

### 5.5. Mano de obra requerida

Es de vital importancia contar con un Encargado de Producción con contrato fijo que se encargue del funcionamiento y operación general de esta línea de producción, ya que es necesario que alguien controle y se encargue del procesamiento general, de igual manera se debe contar con auxiliares de producción, en este caso se requiere de pasantes que se encarguen de realizar actividades específicas para:

- **Secado de albahaca:** Incluye actividades como limpieza, pesado y traslado de materia prima a secadores, deshidratado final y demás. Es importante que una persona se encargue de este proceso específico y todas las actividades que conllevan al mismo, ya que el proceso se divide en dos partes principales.
- **Extracción de aceite esencial:** Incluye actividades como pesado de hojas secas, traslado e ingreso a extractor, recogida de aceite en probetas y demás. Es importante que una persona se encargue exclusivamente de este proceso y de las actividades que se realizan, ya que es de gran importancia segmentar las actividades de cada auxiliar para que se tenga un mejor rendimiento.

Las funciones de cada auxiliar de producción se detallan en el *Anexo 3. Manuales de funciones y procedimientos*. En este caso, considerando el requerimiento de auxiliares para cada proceso definido y diferenciado, tomando en cuenta el Encargado de Producción y el número total de auxiliares de producción, se requiere el siguiente personal para la línea de producción:

Donde:

- **MO Total** = Cantidad de personal en mano de obra
- **Encargado de prod.** = Número de encargado de producción
- **N° de auxiliares** = Cantidad de personal en auxiliares

$$MO\ Total = Encargado_{Prod.} + N^{\circ}\ Auxiliares_{Secado} + N^{\circ}\ Auxiliares_{Extraccion}$$

$$MO\ Total = 1 + 1 + 1$$

$$MO\ Total = 3$$

En base a esto, se requiere 3 personas para realizar todas las actividades de la línea de producción de aceite esencial de albahaca, el Encargado de Producción es personal fijo y los dos Auxiliares son pasantes que cubren solo 6 horas de trabajo diario, se considera que este personal, trabajara durante 6 meses como tal.

## **5.6. Maquinaria y equipo productivo**

Los equipos y maquinarias nuevas que se debe adquirir para lograr la producción establecida contemplan; un deshidratador de hojas, sistema de extracción de aceite esencial y una envasadora semiautomática para mejorar la eficiencia y rendimiento, este sistema de extracción debe ser el adecuado para lograr cubrir la demanda.

- **Extractor de aceite esencial**

Este sistema, tiene la capacidad de producir las 2.450 unidades para el primer año y las casi 3.000 unidades para el último año. Este equipo, debe tener la capacidad de extraer hasta 400 ml de aceite esencial, que son 40 unidades al día, ya que es el rendimiento esperado para esta línea de producción.

Lo ideal es que el equipo permita producir hasta 15 unidades por corrida y que permita realizar hasta 3 corridas por día, para lograr el mínimo de unidades que se debe producir por día para lograr cumplir con la demanda del producto. El equipo debe tener la capacidad de procesar por corrida:

- Capacidad Diseñada: 15 unidades
- Capacidad Instalada: 13 unidades
- Capacidad Utilizada: 10 unidades (primer año)

En este caso, la capacidad de diseño del equipo de extracción debe permitir procesar hasta 15 unidades de aceite esencial de albahaca, por tanto, se toma este valor como referencia para definir la capacidad que debe tener el equipo de extracción con respecto a la capacidad de almacenar y procesar las hojas secas.

$$\text{Capacidad} = N^{\circ} \text{ unidades} \times \text{Cantidad de Materia Prima}$$

Donde:

- **Capacidad** = Cantidad total de producción
- **N° de Unidades** = Cantidad total de unidades de producto
- **Cantidad de Materia prima** = Cantidad de materia prima necesaria para producir una unidad de producto.

Aplicación de la fórmula:

$$\text{Capacidad} = 15 \text{ unidades} \times 1,93 \text{ kg hojas secas}$$

$$\text{Capacidad} = 28,95 \text{ Kg hojas secas}$$

Para producir las 15 unidades de aceite esencial de albahaca, se requiere 28,95 kilos de hojas secas, ya que, de acuerdo al balance de masa realizado, se requiere 1,93 kg de hojas secas para producir una unidad de 10 ml, por lo que el equipo debe tener la capacidad de procesar esta cantidad de materia prima por corrida.

En este caso, como las hojas secas pueden generar un gran volumen o pueden ser de gran tamaño, se debe analizar un mayor tamaño del recipiente o contenedor de almacenamiento de las hojas, por lo que lo ideal es que sea de tamaño de 45 a 50 kilogramos de almacenamiento.

Se define un mayor tamaño de lo normal, ya que se debe tener un margen de seguridad o de aprovechamiento que permita lograr satisfacer el requerimiento de la demanda en el periodo de disponibilidad de la materia prima, ya que solo 4 meses se tiene disponible la albahaca, en base a esto, el equipo debe tener una capacidad de almacenamiento de albahaca seca de 50 kilogramos para realizar toda la extracción necesaria por día.

- **Deshidratador de hojas**

En el caso del equipo de secado final, que es un deshidratador, el mismo debe tener la capacidad de poder secar los 28,95 kg de hojas que se requiere en la capacidad de diseño para obtener 15 unidades de aceite esencial al día. Para facilitar el análisis, se

toma como base una capacidad de 30 kg como diseño requerido para línea de producción de aceite esencial de albahaca por corrida, ya que es la base que se requiere para la extracción diaria.

- Capacidad Diseñada: 30 kg de hojas secas
- Capacidad Instalada: 25 kg de hojas secas
- Capacidad Utilizada: 20 kg de hojas secas (Primer año)

Para producir las 10 unidades de aceite esencial por día, se requieren 19,30 kilos de hojas secas, pero para facilitar el análisis se toma como base 20 kilogramos, ya que la capacidad de producción de la maquinaria viene redondeada y exacta. Considerando la capacidad de diseño de 30 kg, el deshidratador debe ser capaz de secar:

$$\textit{Capacidad} = \textit{Kg de hojas secas} \times \textit{N}^\circ \textit{ Corridas}$$

Donde:

- **Capacidad:** Representa la capacidad total de proceso de producción considerando el secado.
- **Kg de hojas secas:** Cantidad de hojas secas que se utilizará en el proceso.
- **N° Corridas:** Número de veces que se realiza el proceso completo de producción.

Aplicación de la fórmula:

$$\textit{Capacidad} = 30 \textit{ kg} \times 3$$

$$\textit{Capacidad} = 90 \textit{ kg}$$

El secador de hojas debe tener la capacidad de deshidratar o secar 90 kg de hojas por día o un total de 30 kg por corrida, esto para abastecer de manera adecuada al sistema de extracción del aceite esencial, ya que estos tienen tiempos de procesamiento de duración considerable. Lo ideal es que el equipo permita deshidratar en 90 minutos, cada 30 kg de hojas secas.

- **Envasadora de Aceite Esencial**

La máquina envasadora debe permitir realizar el envasado de 45 unidades por día y 200 unidades a la semana, según la capacidad de diseño de la línea de producción, en este caso, el envasado se realiza cada dos días, por lo que el equipo debe ser capaz de envasar 90 unidades por día, ya que se cuentan las 45 unidades del primer día y las 45 unidades del segundo día, haciendo un total de 90 días.

- Capacidad Diseñada: 90 unidades día
- Capacidad Instalada: 80 unidades día
- Capacidad Utilizada: 75 unidades día (Primer año)

Para envasar las 90 unidades de aceite esencial por día, se requiere un equipo que permita realizar dicho proceso con precisión, ya que, cada envase tiene un volumen de 10 ml, esta medición debe ser exacta, ya que el costo del producto es elevado y debe tener la menor cantidad de pérdidas posibles.

$$\textit{Capacidad} = \textit{N}^{\circ} \textit{Unidades} \times \textit{Cantidad del Envase}$$

Donde:

- **Capacidad** = Capacidad total
- **N° Unidades** = Número total de unidades
- **Cantidad del envase** = Cantidad de volumen contenida en un solo envase

Aplicación de la fórmula:

$$\textit{Capacidad} = 90 \textit{unidades} \times 10 \textit{ml/unidad}$$

$$\textit{Capacidad} = 900 \textit{ml}$$

En este caso, para realizar el envasado de las 90 unidades de aceite esencial, obtenido de dos días de extracción se requiere una capacidad de almacenamiento de la envasadora de mínimamente 900 ml, estos son equipos muy precisos y de capacidad limitada, ya que, se manejan volúmenes muy pequeños.



Es de vital importancia mencionar, que la capacidad instalada nunca debe ser igual a la capacidad diseñada, ya que se debe tener un margen de seguridad, ya que la capacidad instalada es la real con la que se va a producir.

De igual manera, la capacidad utilizada nunca debe ser mayor a la capacidad instalada, ya que no es correcto superar o exceder los límites de seguridad de cada equipo para lograr un correcto funcionamiento de cada maquinaria y la producción en general.

$$\text{Capacidad Diseñada} \neq \text{Capacidad Instalada}$$

$$\text{Capacidad Utilizada} \leq \text{Capacidad Instalada}$$

En base a lo descrito anteriormente, a continuación, se detalla un cuadro resumen de las capacidades que debe tener cada equipo, extractor de aceite esencial, deshidratador de hojas y envasadora, para cumplir con la producción establecida.

**Tabla V-4. Definición de capacidad productiva.**



<b>Equipo</b>	<b>Capacidad de Diseño</b>	<b>Capacidad Instalada</b>	<b>Capacidad Utilizada (Primer Año)</b>
Extractor de Aceite Esencial	15 unidades/corrida 45 unidades/día	13 unidades/corrida 39 unidades/día	10 unidades/corrida 30 unidades/día
Deshidratador de Hojas	30 kg hojas	25 kg hojas	20 kg hojas
Envasadora de Aceite Esencial	90 unidades/día	80 unidades/día	75 unidades/día


**Fuente: Elaboración propia.**

Estas son las capacidades de cada equipo, se toma en cuenta números cerrados y sin decimales, ya que las máquinas reflejan su capacidad en términos enteros, por lo que se toma en cuenta estas condiciones para su análisis.

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas de cada equipo, considerando la capacidad de diseño y los demás requerimientos que se deben tomar en cuenta.

**Tabla V-5. Equipo necesario para la nueva línea de producción.**

EQUIPO	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Deshidratador de Hojas		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voltaje: 110V - 60HZ</li> <li>▪ Potencia: 2 KW</li> <li>▪ Temperatura ajustable: 40 a 90 °C</li> <li>▪ Tiempo programable: 0 a 24 horas</li> <li>▪ Número de Bandejas: 20</li> <li>▪ Material de las bandejas: Acero inoxidable 304.</li> <li>▪ Dimensión de las bandejas: 40 cm X 38 cm, con malla de 5mm</li> <li>▪ Espacio entre bandejas: 3,5 cm</li> <li>▪ Dimensiones de la máquina: 46,5cm X 82cm X 57cm</li> <li>▪ Material del cuerpo de la máquina: Acero inoxidable 304</li> <li>▪ Capacidad: 30 kg</li> <li>▪ Panel de control: Digital</li> <li>▪ Peso: 45 kg</li> </ul>
Extractor de Aceite Esencial		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificación: ISO CE.</li> <li>▪ Función: Destilación de aceite esencial</li> <li>▪ Capacidad: 50 kg</li> <li>▪ Nombre: destilación de vapor de aceite esencial</li> <li>▪ Precio: baja</li> <li>▪ Materia prima: hierbas, hojas.</li> <li>▪ Ítem: Destilación de agua/vapor</li> <li>▪ Garantía: 12 meses</li> <li>▪ Calidad: internacional superior</li> <li>▪ Material: Acero Inoxidable</li> <li>▪ Paquete de Transporte: Empaque cerrado</li> <li>▪ Especificación: Según proveedor</li> <li>▪ Marca Comercial: KINETIC</li> <li>▪ Origen: China</li> <li>▪ Código del HS: 8419409090</li> <li>▪ Capacidad de Producción: 10000</li> </ul>

EQUIPO	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Envasadora de Aceite Esencial		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de material: Líquido</li> <li>• Grado automático: Semiautomático</li> <li>• Tipo conducido: Electricidad</li> <li>• Power: 80W</li> <li>• Manera de llenado: En Bomba</li> <li>• N° de Boquillas: 1</li> <li>• Velocidad Máxima: 3 l/min</li> <li>• Alimentación: AC 100-240V</li> <li>• Frecuencia: 50/60 Hz</li> <li>• Error de llenado: 0.01g</li> <li>• Rango de llenado: 0-250ml</li> <li>• Altura de llenado: 55-140 mm</li> <li>• Dimensiones: 280*210*300 mm</li> <li>• Marca Comercial: AMAN</li> <li>• Paquete de Transporte: Empaque de cartón</li> <li>• Especificación: 31*23*31 cm</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados en línea.**


Estos son los principales equipos necesarios para la elaboración de aceite esencial, en una escala más industrializada, con un proceso estandarizado que garantice un producto de gran calidad y que cumpla con todas las especificaciones establecidas.

El equipo principal, es un sistema de extracción de aceite esencial completo, este dispositivo consta de destilación vertebral invertida hervidor de agua, desempañador, condensación de la torre, separador de agua-aceite, filtro doble supercharger, depósito de recogida, tanque de almacenamiento, bomba de grado alimentario, gasoductos y otras relacionadas con la composición. Tiene muchas ventajas, tales como:

1. Tiene tres capas del sistema de destilación de la placa y contiene un diseño especial de condensador que permite extraer el aceite de forma eficiente.
2. Es de acero inoxidable. Esta máquina se equipa de un sistema de control digital de pantalla táctil y sistema de control.
3. Opciones de diversificación de la energía: electricidad, gas, gas, vapor, la madera, etc.

El sistema como tal cuenta con un caldero de vapor, un equipo destilador, condensador, extractor de aceite, intercambiador de calor, sistema de recogida y demás, tal como se detalla a continuación:

**Tabla V-6. Sistema de extracción propuesto.**




Sistema de Extracción de Aceite Esencial		
<p>The device consists of distillation kettle, material basket, insulation layer, demister, condensing tower, oil-water separator, electrical steam boiler, and other related pipelines composition.</p> 		
Caldera de destilación	Intercambiador	Condensador
Volumen efectivo: 300L Presión de trabajo: normal Temperatura diseño: 120°C, Temperatura: ≤100°C. Medio de trabajo: Agua Cabezal superior: δ=5mm Cilindro: δ=5mm Puerta de descarga: DN1200	El tamaño Φ300×750, δ=3mm/S30408, posee en el interior un deflector, la parte superior del deshielo se establece en el orificio de apertura rápida. Aireador para facilitar la limpieza.	Condensador vertical. Presión de Diseño: Normal Presión de trabajo: Normal Temperatura diseño: 100°C, Temperatura: ≤90°C. Medio de trabajo: Vapor Longitud: Φ25×2, Material: S30408



Fuente: Kinetic (Hubei) Energy Equipment Engineering Co., Ltd.

### 5.6.1. Equipos e instrumentos actuales

Los equipos e instrumentos que tiene el Laboratorio actualmente, pueden ser usados en el proceso productivo establecido, contemplan la balanza de precisión, balanza de colgar 200Kg digital, probetas graduadas de vidrio de 100 ml, bandejas perforadas de acero inoxidable y una tijera universal, estas se utilizan en diferentes actividades del proceso productivo, tal como se detalla a continuación.

**Tabla V-7. Equipo actual para su uso en la producción.**

INSTRUMENTOS	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Balanza de precisión		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea estándar</li> <li>- Pantalla LCD</li> <li>- Memoria ALIBI</li> <li>- Capacidad: 6100 - 1100 g</li> <li>- Legibilidad: 0,01 g</li> <li>- Tamaño de la bandeja: 195 × 195 mm</li> <li>- La balanza se puede comprar verificada (+49€ extra)</li> </ul>
Balanza de colgar digital		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Romana de 200 kilogramos de colgar</li> <li>- Panel totalmente digital</li> <li>- Incluye botón de tarear, modo y apagado y encendido</li> <li>- Modo: Kg y Lb</li> <li>- Lo mínimo que llega a pesar son 500 g Hasta un máximo de 200 kg</li> </ul>
Probeta graduada de vidrio		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricada según norma ISO 4788.</li> <li>- Graduación a intervalos de 10 ml con una tolerancia de <math>\pm 1</math> ml</li> <li>- Calibrado a 20 °C</li> </ul>

INSTRUMENTOS	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Bandeja perforada de acero inoxidable		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibre 25 peso estándar, anti-atascos.</li> <li>- Tamaño Full.</li> <li>- Dimensiones: 10.2 cm de altura x 32.5 cm de ancho x 53.1 cm de fondo.</li> <li>- Material: Acero inoxidable 18/8.</li> <li>- Certificación: NSF.</li> </ul>
Tijera universal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud de 150 mm</li> <li>- Material acero inoxidable</li> <li>- Estilo de punta afilado/redondo</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia.**

La utilización de instrumentos especializados desempeña un papel crucial en el proceso de extracción de aceite esencial de albahaca. Al inicio de esta operación, la balanza de precisión se emplea meticulosamente para medir con exactitud la cantidad de hojas secas que se incorporarán a la maquinaria de extracción. Este paso inicial garantiza una dosificación precisa, fundamental para obtener resultados consistentes en la producción de aceite esencial.

En la fase de recepción de la materia prima, la balanza de colgar digital desempeña un papel vital al corroborar la cantidad de albahaca que llega al laboratorio. Este proceso de verificación asegura la integridad de la cantidad recibida, proporcionando una base sólida para la posterior producción.

En el laboratorio, la probeta graduada de vidrio de 100 ml, de la cual se disponen seis unidades, desempeña un papel central. En la rutina diaria, se emplean tres probetas para medir y almacenar con precisión 300 ml del aceite esencial resultante de la extracción. Este riguroso control de medición y almacenamiento se ejecuta dos días por semana como parte de un proceso eficiente y controlado.

La bandeja perforada de acero inoxidable, que está compuesta por cuatro unidades, se emplea de manera estratégica en la etapa de lavado de la albahaca. Estas bandejas permiten llevar a cabo un proceso meticuloso de eliminación de impurezas y selección, asegurando la calidad óptima de la materia prima antes de la extracción.

Las tijeras universales, disponibles en tres unidades, son instrumentos fundamentales para cortar las hojas secas de albahaca. Este paso es esencial para preparar adecuadamente la materia prima y facilitar el proceso de extracción del aceite esencial, ya que solo se necesita las hojas para la extracción y no los tallos.

### **5.7. Programación de la producción**

Una vez definido el proceso de producción de aceite esencial de albahaca, la capacidad productiva y el balance de masa, que permite identificar los rendimientos a obtener, se debe considerar ciertos aspectos para programar la producción, tales como la capacidad de secado, tiempo de extracción por corrida, disponibilidad de ambientes para almacenamiento de materia prima, entre otros.

En este caso, Laboratorios RIMH, tiene espacios productivos muy limitados, por lo que no tiene un gran almacén, o espacios grandes con las condiciones para almacenar la albahaca fresca para procesar durante el ciclo productivo, por lo que se deben tomar en cuenta alternativas que permitan la producción de manera normal, sin que afecte esta falencia del Laboratorio.

Se debe programar la producción de manera adecuada, con la finalidad de que se use todos los espacios disponibles, se realice la producción de manera ordenada y no se generen inconvenientes durante el procesamiento, por lo que se debe analizar varias opciones que permitan una correcta producción.

Considerando esta situación, la alternativa más viable es optar por una producción que permita procesar la albahaca en su totalidad, cuando esta ingrese a la planta productiva, ya que se puede emplear como almacén los secadores donde se seca la albahaca durante dos días, por lo que esta acción permite iniciar con la producción sin necesidad de contar con almacenes o cámaras de frío. Los secadores tienen una capacidad de:

$$Capacidad_{Secado} = Capacidad_{Secador} \times N^{\circ} Secadores$$

Donde:

- **Capacidad<sub>Secado</sub>**= Representa la capacidad total de secado
- **Capacidad<sub>Secador</sub>**= Capacidad de secado que tiene un solo secador
- **N° de secadores** = Indica el número total de secadores utilizados.

Aplicación de fórmula:

$$Capacidad_{Secado} = 500 \text{ Kg} \times 2$$

$$Capacidad_{Secado} = 1.000 \text{ Kg}$$

Laboratorios RIMH, tiene una capacidad de secar hasta 1.000 Kg con los dos secadores de convección natural que se tiene actualmente. Por lo que se tiene disponible para almacenar hasta 3.000 Kg por semana, considerando los dos días de secado de la albahaca, la misma se va sacando para ingresarla al deshidratador para el secado final y posteriormente introducir las hojas secas al sistema de extracción, se debe establecer un proceso secuencial para que se dé cumplimiento a cada etapa del proceso productivo y cada auxiliar debe cumplir con sus tareas asignadas.

Para producir 30 unidades al día de aceite esencial se requieren 325,8 Kg de albahaca fresca y 1.629 Kg por semana, considerando que el secado se realiza diariamente, y por cada lote se requiere dos días de secado, iniciando desde el día viernes, se tiene una capacidad para secar hasta 3.000 Kg de albahaca, por lo que no se tiene ninguna limitante para realizar la producción.

Es importante realizar el secado durante dos días, ya que esto facilita el proceso de secado final en el deshidratados y mantiene la materia prima con todos los componentes beneficiosos dentro del aceite esencial, además de que permite el ahorro del costo de energía eléctrica y gas que emplea este equipo.

A continuación, se detalla un cronograma de producción inicial para dar inicio con todas las actividades productivas, incluyendo los días y fechas en que se debe realizar cada una de las actividades principales.



El producto terminado no requiere ningún tipo de almacenamiento especial, ya que debe estar a temperatura ambiente y que no tenga contacto directo con la luz solar, considerando esta situación, para lograr la producción propuesta se considera lo siguiente:

- Cada miércoles se debe realizar el pedido de la albahaca.
- Recepción de albahaca días lunes, miércoles y viernes.
- Días de secado en secadores.
- Reposición de albahaca en secadores.
- Los lunes, miércoles y viernes se realiza secado final en los deshidratadores.
- Lunes a viernes extracción.
- Pedido de envases.
- Envasado Martes y Jueves envasado.

**Tabla V-8. Programación inicial de la producción.**

DETALLE	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
Pedido de albahaca																																
Recepción de albahaca																																
Secado inicial																																
Reposición de secado																																
Secado Final																																
Extracción																																
Pedido de envases																																
Recepción de envases																																
Envasado																																

Fuente: Elaboración propia.

Cada pedido de albahaca es de 660 Kg, lo que permite procesar cada dos días las hojas secas del mismo, el proceso de secado final en deshidratador dura 1,5 horas para cada 20 kg de hojas semisecas, lo que sirve para abastecer una corrida de 10 ml en el sistema de extracción, al día se realizan 3 corridas, para obtener las 30 unidades diarias y las 150 por semana.

### 5.8. Distribución en planta

Tomando en cuenta la adquisición de nuevos equipos y maquinarias que formaran parte de la línea de producción de aceite esencial de albahaca, se mantiene una distribución en planta por proceso y producto. La distribución en planta propuesta es la siguiente:

**Fig. 5-5. Distribución en planta propuesta del área productiva.**



Fuente: Elaboración propia.

## 5.9. Requerimiento de obras civiles e instalaciones auxiliares

En este caso, no se requiere ningún tipo de instalación adicional, el ambiente destinado para la producción ya cuenta con energía eléctrica, energía trifásica, agua potable y gas, todo instalado en los lugares necesarios, por lo que no se requiere de instalaciones adicionales de ningún tipo.

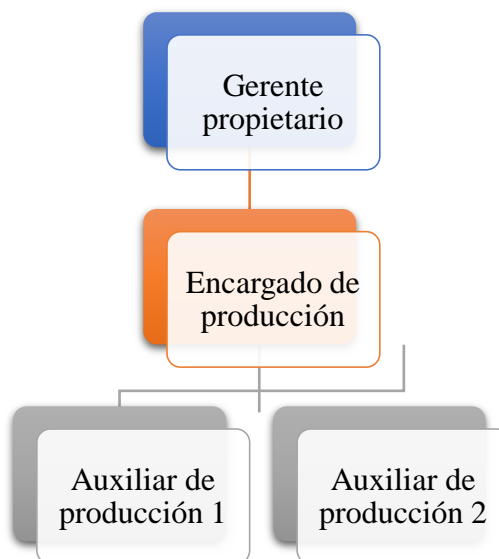
Lo único que es necesario es quitar un mesón que se tiene al lado izquierdo, en la parte final, tal como se detalla en *Fig. 3-6. Distribución en planta propuesta del área productiva*, ya que es en este lugar donde se instalará todo el sistema de extracción de aceite esencial de albahaca. Para esta adaptación, se estima un total de 1.050 Bs, por el tema de mano de obra, materiales y demás, ya que es lo único que es necesario modificar para realizar la instalación completa de este sistema de extracción.

## 5.10. Organización empresarial

### 5.10.1. Estructura organizacional

La estructura organizacional propuesta para Laboratorio RIMH, considerando esta nueva línea de producción es la siguiente:

**Fig. 5-6. Organigrama de la empresa.**



**Fuente: Elaboración propia.**

El ser encargado de producción es un cargo que se implementará dentro de la estructura organizacional como personal fijo, ya que, es necesario que se tenga una persona que se encargue de controlar, supervisar y realizar todas las actividades relacionadas a la producción y el control de calidad, junto con la ayuda de los auxiliares de producción, que son los pasantes que la empresa requiere.

Se define como salario de 4.200 Bs para el Encargado de Producción, que cumplirá una jornada de 8 horas diarias, las funciones, actividades y cumplimientos, se desarrollan de manera detallada en el *Anexo 3.1. Manual de funciones propuesto*.

De igual manera, se contempla un pago de 1.000 Bs mensual para cada pasante como Bono de Transporte, ya que cumplen con el desarrollo de actividades productivas importantes como el control de producción y calidad de los productos, de igual manera se detallan sus funciones específicas dentro del *Anexo 3.2. Manual de procedimientos propuesto*.

### **5.10.2. Componentes estratégicos**

Los componentes estratégicos para Laboratorios RIMH, consideran los productos y servicios actuales y la nueva línea de producción. Estos componentes son:

#### **✓ Misión**

Brindar a nuestros clientes servicios analíticos acreditados de vanguardia y servicios ambientales de alta calidad. Nos especializamos en la investigación y desarrollo de productos naturales. Nuestra pasión por la excelencia y la innovación nos impulsa a superar constantemente los estándares de la industria y a contribuir al bienestar de la sociedad.

#### **✓ Visión**

Convertirnos en líderes departamentales en la prestación de servicios analíticos acreditados y soluciones ambientales de primera categoría. Buscamos liderar la industria en la investigación y desarrollo de productos naturales, posicionándonos como un actor clave en el mercado global de bioproductos.

✓ **Valores**

- **Excelencia:** Buscar la excelencia en todas las operaciones y servicios, manteniendo los más altos estándares de calidad y precisión en los análisis y soluciones ofrecidas.
- **Calidad:** Asegurar la precisión y la fiabilidad en todos los servicios y productos ofrecidos, cumpliendo con los estándares de acreditación y certificación pertinentes.
- **Integridad:** Actuar con honestidad y ética en todas las interacciones con clientes, empleados y partes interesadas, manteniendo la transparencia y la confiabilidad.
- **Innovación:** Fomentar la creatividad y la innovación continua en la investigación y desarrollo de nuevos productos naturales y soluciones tecnológicas.
- **Sostenibilidad:** Compromiso con prácticas sostenibles y ambientalmente responsables en todas las actividades de la empresa, promoviendo la conservación de los recursos naturales.

✓ **Políticas**

- Realizar, controlar, elaborar y mantener la calidad de nuestros servicios y productos satisfaciendo ampliamente las expectativas de nuestro cliente.
- Cumplir con la normativa vigente y requisitos del sistema de gestión de calidad.
- Establecer estándares de producción orientados a la mejora continua para reflejar las mejores prácticas y la innovación.
- Gestionar la correcta realización de los trabajos y producción, para evitar los gastos innecesarios en modificaciones y reclamos de clientes.

**CAPÍTULO VI**  
**ASPECTOS ECONÓMICOS DEL**  
**PROYECTO**

## **6.1. Introducción**

El estudio económico del proyecto es, por tanto, uno de los pasos claves para identificar la viabilidad del mismo, ya que, al conocer los costos e ingresos, permite analizar los beneficios futuros a obtener con la implementación de la propuesta y también las desventajas que conlleva la inversión.

En este capítulo se toma en cuenta todos los aspectos económicos relacionados al proyecto, desde la estructura de costos de producción, proyección de ingresos, inversión y financiamiento, ejecución física y monetaria, entre otros, todos estos componentes son fundamentales para realizar una correcta valoración económica, ya que los mismos sirven de base para determinar la viabilidad del proyecto.

De igual manera, la evaluación económica y financiera de un proyecto es de suma importancia, facilitan conocer de forma más detallada la relación beneficio costo de un proyecto, de este modo se permite determinar si es viable o no invertir en dicho proyecto, ya que los indicadores nos reflejan las ventajas y desventajas de la inversión.

A continuación, se detalla todos los componentes económicos que son necesarios analizar la viabilidad de ejecución de la presente propuesta.

## **6.2. Determinación de costos**

Es de gran importancia conocer los costos fijos y variables que incurren en la operación de la nueva línea de producción que contempla la propuesta, ya que estos nos permiten conocer el estado en el que se encuentra la empresa y la producción, también ayuda a identificar oportunidades de reducción de costos para mejorar la rentabilidad. A continuación, se detallan los costos fijos y variables que se tienen con la propuesta.

Antes de realizar la proyección de costos anuales, tanto fijos como variables, se debe definir o explicar los costos de manera detallada para cada aspecto, como materia prima, mano de obra y demás, ya que esto facilita la comprensión y por ende la proyección de los mismos. Analizando para el primer año de operación, se debe producir 2.450 unidades, por lo que la estructura de costos es la siguiente:

**Tabla VI-1. Estructura detallada de costos.**

N°	Detalle	Cantidad por Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario	Costo Total (Bs)
1	Albahaca	10,89 kg	26.681 kg	4,50 Bs/kg	120.062,25
2	Envase	1 unid.	2.450 unid.	11,50 Bs/unid.	28.175,00
3	Etiquetas	2 unid.	4.900 unid.	0,25 Bs/unid.	1.225,00
4	Empaque	1 unid.	2.450 unid.	1,00 Bs/unid.	2.450,00
<b>TOTAL</b>					<b>151.912,25</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

Es importante mencionar que la materia prima, tiene un precio de 4,50 Bs por cada kilogramo, establecido por los productores de albahaca que proveerán la materia prima a la Laboratorios RIMH para la producción.

Para el cálculo del costo de mano de obra, se toma en cuenta la remuneración del personal, para 12 meses del año, a pesar de que se tenga un ciclo productivo de 4 meses, ya que es personal especializado y capacitado. El costo de mano de obra es el siguiente:

**Tabla VI-2. Costo de mano de obra.**

N°	Detalle	Remuneración Mensual	N° de meses	Costo Total (Bs)
1	Encargado de Producción	4.200 Bs	6	25.200,00
2	Auxiliar 1 (Secado)	1.000 Bs	6	6.000,00
3	Auxiliar 1 (Extracción)	1.000 Bs	6	6.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>37.200,00</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

El costo de mano de obra por año es de 37.200 Bs, en este caso, se tiene un sueldo mensual de 4.200 Bs para el Encargado de Producción y un Bono de Transporte y Alimentación de 1.000 Bs mensual para cada pasante que cumplen el rol como Auxiliar de Producción, estos solo cumplen jornadas de 6 horas diarias.

Es importante considerar otro tipo de costos que se tienen dentro de la producción, como la energía eléctrica, gas y agua potable. Estos se deben considerar para la elaboración de los aceites esenciales, puesto que se tiene maquinaria que requiere de estos componentes para su correcto funcionamiento.



El costo de energía eléctrica, el kWh ronda por los 1,72 Bs, que es el costo habitual que cancela el Laboratorio, de igual manera el m<sup>3</sup> de gas esta por los 2,52 Bs debido a que excede el mínimo permitido para tasa reducida de consumo, de igual manera el m<sup>3</sup> de agua potable es de 1,61 Bs, estos son datos proporcionados por Laboratorios RIMH, que son valores aproximados que cancelan por este tipo de servicios básicos.

A continuación, se detallan los costos estimados para la operación de la línea de producción de aceite esencial de albahaca.

**Tabla VI-3. Estimación de costos del primer año.**

	<b>Requerimiento</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Tiempo requerido</b>	<b>Costo Total</b>
Energía Eléctrica	6,8 kW/hora	1,72	18 horas/día	32.850,00
Gas	3,7 m <sup>3</sup>	2,52	8 horas/día	6.210,00
Agua Potable	1,8 m <sup>3</sup>	1,61	8 horas/día	2.650,00
Telefonía	-	-	12 meses	2.400,00
Mantenimiento	-	-	6 meses	12.650,00
Logística	-	-	12 meses	18.500,00

**Fuente: Elaboración propia.**

Estos son los costos estimados que se pueden tener con la implementación de la línea de producción de aceite esencial para el primer año, para los próximos años se estima un crecimiento directamente relacionado con la cantidad producida. Estos son costos que se detallan directamente en la proyección de costos siguiente.

Es importante mencionar, que se considera los impuestos vigentes, como el 25% de las utilidades, 13% del IVA y 3% del IT. Estos se toman en cuenta directamente en el flujo de caja, de igual manera los permisos y licencias ya se estipulan en la inversión en los gastos de organización.

### **6.2.1. Costos fijos**

Los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación o producción en este caso. Se toma en cuenta el pago de servicios básicos, transporte y demás costos que no se contemplan en la producción.

**Tabla VI-4. Estimación de costos fijos.**

<b>Detalle</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>
Mano de obra	37.200,00	37.200,00	37.200,00	37.200,00	37.200,00	37.200,00	37.200,00	37.200,00
Energía Eléctrica	32.850,00	33.671,25	34.513,03	35.375,86	36.260,25	37.166,76	38.095,93	39.048,33
Gas	6.210,00	6.365,25	6.524,38	6.687,49	6.854,68	7.026,05	7.201,70	7.381,74
Agua Potable	2.650,00	2.716,25	2.784,16	2.853,76	2.925,10	2.998,23	3.073,19	3.150,02
Telefonía e internet	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Mantenimiento	12.650,00	12.966,25	13.290,41	13.622,67	13.963,23	14.312,31	14.670,12	15.036,87
Logística	18.500,00	18.962,50	19.436,56	19.922,48	20.420,54	20.931,05	21.454,33	21.990,69
<b>Total</b>	<b>112.460,00</b>	<b>114.281,50</b>	<b>116.148,54</b>	<b>118.062,25</b>	<b>120.023,81</b>	<b>122.034,40</b>	<b>124.095,26</b>	<b>126.207,64</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.2.2. Costos variables

El costo variable es el que cambia de acuerdo al volumen de producción de una empresa, está directamente relacionado con el producto y la producción como tal. Los costos que incurren en el procesamiento, son los siguientes:

**Tabla VI-5. Estimación de costos variables.**

<b>Detalle</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>
Albahaca	120.062,25	123.051,56	126.138,87	129.275,19	132.509,52	135.841,86	139.223,21	142.702,56
Envase	29.400,00	30.132,00	30.888,00	31.656,00	32.448,00	33.264,00	34.092,00	34.944,00
Empaque	2.450,00	2.511,00	2.574,00	2.638,00	2.704,00	2.772,00	2.841,00	2.912,00
<b>Total</b>	<b>151.912,25</b>	<b>155.694,56</b>	<b>159.600,87</b>	<b>163.569,19</b>	<b>167.661,52</b>	<b>171.877,86</b>	<b>176.156,21</b>	<b>180.558,56</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3. Proyección de ingresos

Los ingresos provienen de la venta del aceite esencial de albahaca, como se tienen diferentes canales de comercialización, el precio de venta varía de acuerdo a cada canal, en este caso, se debe calcular el precio de venta, para lo cual se tienen los siguientes costos de producción y operación para elaborar 2.450 unidades de aceite esencial:

- **Costos fijos:** Bs 112.460,00
- **Costos variables:** Bs 151.912,00
- **Costo total:** Bs 264.372,00

El costo total de producción es de Bs 263.372,00 Bs para fabricar 2.450 unidades de aceite esencial de albahaca. El costo unitario es de 107,90 Bs, se considera el precio de venta para el producto, tomando como base un margen de utilidad de alrededor del 20%, en base a esto, el precio de venta para el producto es el siguiente:

$$PV = Costo Unitario * (1 + \%Utilidad)$$

Donde:

- PV = Precio de venta.
- Costo Unitario = Costo asociado a la producción o adquisición de una unidad individual del producto.
- % Utilidad = Porcentaje de ganancia que se desea agregar al costo unitario para determinar el precio de venta.

Aplicación de la fórmula:

$$PV = 107,90 Bs * (1 + 20\%)$$

$$PV = 134,88 = 135 Bs$$

En este caso, el precio del producto si se vende directamente al cliente, es de 140 Bs, pero si se emplea el canal de comercialización con tiendas especializadas, lo ideal es que el producto se venda a 120 Bs, para que el cliente pueda vender el producto a 140 o 150 Bs, considerando un margen de ganancia del 15 a 20%, se debe considerar que para este tipo de venta, el costo reduce porque no se tienen costo de envío y transporte.

Considerando que se tienen muchos canales de venta del producto, lo ideal es fijar un precio promedio para analizar la proyección de ingresos, considerando que se tienen precios de 125, 130 y 140 Bs, se elige como promedio 130 Bs. Analizando el costo unitario del producto, considerando solo los costos variables, que componen el producto final, se tiene el siguiente esquema de costos por unidad:

**Tabla VI-6. Determinación costos unitarios.**

N°	Detalle	Monto (Bs)
1	Albahaca	49,00
2	Envase	11,50
3	Etiqueta	0,50
4	Empaque	1,00
5	Costos fijos	55,00
<b>TOTAL</b>		<b>117,00</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

Solo las materias primas, materiales e insumos que integran el producto terminado, se tiene un costo total de 62 Bs aproximadamente por unidad, sumando los costos fijos de 55 Bs que se estima, se tiene un costo total de 117 Bs, mismo que puede ser reducido sustancialmente con la distribución adecuada, ya que se contempla un costo adicional en el producto para su entrega y comercialización.

El costo se puede disminuir si se entrega en cantidad a tiendas especializadas, ya que para efecto de análisis se contempla un costo individual por unidad aproximado de 10 Bs, ya que muchos son envíos directos a clientes actuales de la empresa. Debido a esto, si se emplea una entrega por lote, se disminuye de manera sustancial los costos fijos. Es importante mencionar, que el costo de la albahaca es de 4,5 Bs por kilogramo puesto en la Planta, ya que esto reduce los costos de transporte de materia prima, este precio se define en base las expectativas de los proveedores sobre la venta de albahaca.

El precio de venta, tal como se define anteriormente, está entre 135 y 145 Bs para el cliente final, dependiendo el canal de comercialización, considerando un margen de utilidad aproximado del 20%, tal como se detalla a continuación, en el análisis del precio unitario considerando los costos de producción.

Los ingresos económicos, provienen directamente de la venta del aceite esencial de albahaca, teniendo como base un precio promedio de 130 Bs, por cada unidad de 10 ml, considerando la proyección de la demanda realizada, los ingresos a obtener por año son los siguientes:

**Tabla VI-7. Proyección de ingresos a obtener.**  
**Expresado en Bs.**

<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Ingresos</b>
1	2.450	318.500,00
2	2.511	326.430,00
3	2.574	334.620,00
4	2.638	342.940,00
5	2.704	351.520,00
6	2.772	360.360,00
7	2.841	369.330,00
8	2.912	378.560,00

**Fuente: Elaboración propia.**

Los ingresos están directamente relacionados con la cantidad proyectada de la demanda del producto, se toma precio de venta promedio los 130 Bs, ya que se venderá a clientes finales, intermediarios y clientes actuales con precios variados de acuerdo al canal.

#### **6.4. Inversiones**

Para la implementación del presente proyecto, se toma en cuenta inversiones fijas, diferidas y de capital de trabajo, ya que las mismas son fundamentales para que la propuesta se ejecute a cabalidad.

##### **6.4.1. Activos fijos**

La inversión fija se refiere a los gastos iniciales necesarios para que una empresa opere, abarcando todos los bienes necesarios, como equipos y maquinaria. Así también, se toman en cuenta las obras civiles, instalaciones auxiliares o complementarias, entre otras, tal como se detalla a continuación.

**Tabla VI-8. Inversiones en activos fijos.**

N°	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto
<b>OBRAS CIVILES</b>					<b>1.050,00</b>
1	Adaptación del área productiva	glb	1	1.050,00	1.050,00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO</b>					<b>70.010,00</b>
1	Sistema de extracción	unidad	1	45.000,00	35.000,00
2	Deshidratador	unidad	1	16.500,00	16.500,00
3	Envasadora	unidad	1	8.250,00	8.250,00
4	Material de laboratorio	unidad	1	260,00	260,00
<b>TOTAL</b>					<b>71.060,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se requiere un total de **Bs. 71.060,00** para la adquisición de maquinaria y equipo, como así también para la adaptación del área productiva donde se implementará el sistema de extracción de aceite esencial de albahaca.

#### 6.4.1.1. Depreciación de activos fijos

La depreciación es desgaste por el uso, al paso del tiempo o a la obsolescencia de todo equipo, maquinaria, obra civil, entre otros. La depreciación anual a considerar para cada componente es la siguiente:

**Tabla VI-9. Depreciación de activos fijos.**

N°	Detalle	Vida Útil	Valor	Depreciación Anual	Valor Residual
1	Adaptaciones	10 años	1.050,00	105,00	210,00
2	Maquinaria	8 años	70.010,00	8.751,25	0,00
3	Infraestructura Productiva	15 años	40.000,00	2.666,67	18.666,67
<b>TOTAL</b>				<b>11.522,92</b>	<b>18.876,67</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se considera un valor de depreciación anual de Bs. 11.522,92, ya que como tal se toma en cuenta la maquinaria con una vida útil de 8 años global y se considera también la depreciación de los ambientes destinados para la producción, en este caso solo para la producción de aceite esencial de albahaca.

### 6.4.2. Activos diferidos

La inversión diferida se caracteriza por su inmaterialidad y son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del proyecto. En este caso, se toma en cuenta los siguientes activos diferidos:

- Trámites ante SENASAG: **Bs. 560,00**
- Pruebas de funcionamiento: **Bs. 2.450,00**

En este caso, se tiene un total de **Bs 3.010,00** para inversión en activos diferidos, mismos que deben ser amortizados a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Como es un monto bajo, se amortizan en el primer año de operación.

### 6.4.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo son los recursos que requiere una empresa para su operación una vez efectuadas las inversiones fijas y diferidas. En este caso, la inversión en capital de trabajo solo será para un lote inicial de 500 unidades considerando solo los costos variables de producción, haciendo un monto de **Bs. 30.000,00**.

Este monto incluye la elaboración de 500 unidades de aceite esencial de albahaca de 10 ml cada una, tomando en cuenta la adquisición de aproximadamente 5.400 kilos de albahaca, 500 envases y empaques para tener ingresos de 70.000 Bs y estén destinados a cubrir los costos fijos del primer mes de operación.

## 6.5. Financiamiento

La inversión total necesaria para esta línea de producción de aceite esencial de albahaca asciende a **Bs 104.070,00** que incluye la inversión en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo. Para el financiamiento, es necesario un esquema de aporte propio y crédito bancario, quedando de la siguiente manera:

- **Aporte propio:** 42.570,00 Bs
- **Crédito:** 61.500,00 Bs

Se define este esquema de financiamiento, ya que recae dentro de la clasificación de tipo productivo, emprendimiento para pymes, lo cual es una ventaja, ya que se deja como garantía los mismos equipos a adquirir. En este caso el monto de crédito es 61.500 Bs, que es el valor del sistema de extracción de aceite esencial y el deshidratador industrial, mismos que están de garantía por el préstamo.

Actualmente Laboratorios RIMH cuenta con capital de operaciones para iniciar con este tipo de líneas de producción, ya que la misma realizó diferentes pruebas con un sistema de extracción para definir cuál es el rendimiento de cada materia prima, por lo que tiene aproximadamente 50.000 Bs para invertir en esta línea de producción.

Considerando todas las cuestiones expuestas, se define optar por un crédito hipotecario con garantía del equipamiento a adquirir. A continuación, se detalla los montos de inversión de acuerdo a las características del financiamiento.

**Tabla VI-10. Detalles de la inversión en Bs.**

Detalle	Aporte Propio	Crédito	Inversión Total
<b>Activos Fijos</b>	<b>9.560,00</b>	<b>61.500,00</b>	<b>71.060,00</b>
Sistema de extracción	0,00	45.000,00	35.000,00
Deshidratador	0,00	16.500,00	16.500,00
Envasadora	8.250,00	0,00	8.250,00
Material de Laboratorio	260,00	0,00	260,00
Adaptación de área productiva	1.050,00	0,00	1.050,00
<b>Activos Diferidos</b>	<b>3.010,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.010,00</b>
Trámites de SENASAG	560,00	0,00	560,00
Pruebas de funcionamiento	2.450,00	0,00	2.450,00
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>30.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30.000,00</b>
Capital de trabajo	30.000,00	0,00	30.000,00
<b>Total</b>	<b>42.570,00</b>	<b>61.500,00</b>	<b>104.070,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.5.1. Condiciones del financiamiento

La Institución Bancaria a la cual se puede solicitar este préstamo es PRODEM, ya que tiene un máximo de 2 meses para la otorgación del crédito a pymes para la compra de maquinaria y equipamiento, con las siguientes condiciones:



**Tabla VI-11. Condiciones de financiamiento.**

DETALLE	CAPITAL DE INVERSIONES
Monto del crédito	61.500,00
Plazo total otorgado	5 años
Periodo de gracia otorgado	1 año
Interés anual	11.5%
Forma de pago	Anual
Garantías	Hipotecaria
Método de amortización	Cuotas Iguales

Fuente: Banco PRODEM.

Estas son las condiciones que presenta Banco PRODEM para la otorgación de créditos a pymes para la compra de equipos y maquinaria, generando un periodo de gracia para iniciar las actividades productivas, comenzando la amortización desde el segundo año de operación.

### 6.5.2. Amortización del crédito

Estas son las condiciones que presenta Banco PRODEM para la otorgación de créditos a pymes para la compra de equipos y maquinaria, generando un periodo de gracia para iniciar las actividades productivas, comenzando la amortización desde el segundo año de operación.

- $VP = 61.500,00$  Bs
- $i = 11.5\% = 0,115$
- $n = 5$
- Periodo de gracia = 1

$$C = VP \times \left[ \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$C = 61.500,00 \times \left[ \frac{(1+0,115)^5 \times 0,115}{(1+0,115)^5 - 1} \right]$$

$$C = 16.849,88 \text{ Bs}$$

En base a lo descrito anteriormente, la amortización se realizará a partir del segundo año de operación, ya que se tiene un periodo de gracia de un año, para iniciar con las operaciones productivas, quedando la estructura de pago de la siguiente manera:

**Tabla VI-12. Amortización del crédito.**  
**Expresado en Bs.**

PERIODO	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	CUOTA	SALDO DEUDOR
0			0,00	61.500,00
1	7.072,50	0,00	7.072,50	61.500,00
2	7.072,50	9.777,38	16.849,88	51.722,62
3	5.948,10	10.901,78	16.849,88	40.820,84
4	4.694,40	12.155,48	16.849,88	28.665,36
5	3.296,52	13.553,36	16.849,88	15.112,00
6	1.737,88	15.112,00	16.849,88	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>29.821,89</b>	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

La cuota anual a cancelar es de Bs 16.849,88, generando un monto total de intereses de Bs 29.821,89, mismos que se cancelaran anualmente en cada periodo establecido con la Institución Bancaria correspondiente.

## **6.6. Evaluación económica y financiera del proyecto**

### **6.6.1. Tasa de oportunidad**

Según datos del Gobierno Nacional, de acuerdo a Resolución Ministerial N°159, se considera una tasa de oportunidad de 12.67% para aplicar al flujo de caja y conocer la viabilidad del proyecto. En este caso se considera una tasa de descuento o interés del 14,67%, valor referencial de microcréditos para pymes o microempresas en este caso, ya que está dentro del rango de valores empleados para empresas de inversión privada con financiamiento mixto.

### **6.6.2. Configuración del flujo de caja**

La estructura de ingresos y egresos en los periodos futuros del ciclo de vida del proyecto, se detalla a continuación:

Tabla VI-13. Flujo de caja proyecto financiado.

DETALLE	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos por ventas		318.500,00	326.430,00	334.620,00	342.940,00	351.520,00	360.360,00	369.330,00	378.560,00
Costos variables		112.460,00	114.281,50	116.148,54	118.062,25	120.023,81	122.034,40	124.095,26	126.207,64
Costos fijos		151.912,25	155.694,56	159.600,87	163.569,19	167.661,52	171.877,86	176.156,21	180.558,56
Crédito Fiscal IVA		34.368,39	35.096,89	35.847,42	36.612,09	37.399,09	38.208,59	39.032,69	39.879,61
Depreciación de A. Fijos		11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92
Débito Fiscal IVA		41.405,00	42.435,90	43.500,60	44.582,20	45.697,60	46.846,80	48.012,90	49.212,80
Impuesto a la Transacción		9.555,00	9.792,90	10.038,60	10.288,20	10.545,60	10.810,80	11.079,90	11.356,80
Amortización de A. Diferidos		2.910,00							
Gastos financieros		7.072,50	7.072,50	5.948,10	4.694,40	3.296,52	1.737,88		
Utilidad antes de impuestos	0,00	16.030,73	20.726,62	23.707,80	26.832,93	30.171,13	33.737,94	37.495,51	39.580,89
Imp. A la renta (25%)	0,00	4.007,68	5.181,65	5.926,95	6.708,23	7.542,78	8.434,48	9.373,88	9.895,22
Utilidad después de impuestos	0,00	12.023,04	15.544,96	17.780,85	20.124,70	22.628,35	25.303,45	28.121,63	29.685,66
Depreciación de A. Fijos		11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92
Amortización de A. Diferidos		2.910,00							
Inversión total	74.070,00								
Capital de trabajo	30.000,00								
Valor residual									18.876,67
Recup. capital de trabajo									30.000,00
Préstamo	61.500,00								
Amortizaciones de la deuda			16.849,88	16.849,88	16.849,88	16.849,88	16.849,88		
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-42.570,00</b>	<b>26.455,96</b>	<b>10.218,00</b>	<b>12.453,89</b>	<b>14.797,74</b>	<b>17.301,39</b>	<b>19.976,49</b>	<b>39.644,55</b>	<b>90.085,25</b>
<b>FLUJO ACTUALIZADO</b>	<b>-42.570,00</b>	<b>23.071,39</b>	<b>7.770,81</b>	<b>8.259,53</b>	<b>8.558,47</b>	<b>8.726,33</b>	<b>8.786,59</b>	<b>15.206,69</b>	<b>30.133,89</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-42.570,00</b>	<b>-19.498,61</b>	<b>-11.727,80</b>	<b>-3.468,27</b>	<b>5.090,20</b>	<b>13.816,53</b>	<b>22.603,12</b>	<b>37.809,81</b>	<b>67.943,70</b>

<b>VAN</b>	<b>67.943,70</b>	<b>RBC</b>	<b>2,6</b>
<b>TIR</b>	<b>45,39%</b>	<b>PRK</b>	<b>3,41</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VI-14. Flujo de caja proyecto puro.

DETALLE	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos por ventas		318.500,00	326.430,00	334.620,00	342.940,00	351.520,00	360.360,00	369.330,00	378.560,00
Costos variables		112.460,00	114.281,50	116.148,54	118.062,25	120.023,81	122.034,40	124.095,26	126.207,64
Costos fijos		151.912,25	155.694,56	159.600,87	163.569,19	167.661,52	171.877,86	176.156,21	180.558,56
Crédito Fiscal IVA		34.368,39	35.096,89	35.847,42	36.612,09	37.399,09	38.208,59	39.032,69	39.879,61
Depreciación de A. Fijos		11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92
Débito Fiscal IVA		41.405,00	42.435,90	43.500,60	44.582,20	45.697,60	46.846,80	48.012,90	49.212,80
Impuesto a la Transacción		9.555,00	9.792,90	10.038,60	10.288,20	10.545,60	10.810,80	11.079,90	11.356,80
Amortización de A. Diferidos		2.910,00							
Utilidad antes de impuestos		23.103,23	27.799,12	29.655,90	31.527,33	33.467,65	35.475,82	37.495,51	39.580,89
Imp. A la renta (25%)		5.775,81	6.949,78	7.413,97	7.881,83	8.366,91	8.868,95	9.373,88	9.895,22
Utilidad después de impuestos		17.327,42	20.849,34	22.241,92	23.645,50	25.100,74	26.606,86	28.121,63	29.685,66
Depreciación de A. Fijos		11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92	11.522,92
Amortización de A. Diferidos		2.910,00							
Inversión total	74.070,00								
Capital de trabajo	30.000,00								
Valor residual									18.876,67
Recup. capital de trabajo									30.000,00
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-104.070,00</b>	<b>31.760,34</b>	<b>32.372,25</b>	<b>33.764,84</b>	<b>35.168,41</b>	<b>36.623,65</b>	<b>38.129,78</b>	<b>39.644,55</b>	<b>90.085,25</b>
<b>FLUJO ACTUALIZADO</b>	<b>-104.070,00</b>	<b>27.697,16</b>	<b>24.619,16</b>	<b>22.393,15</b>	<b>20.340,12</b>	<b>18.471,94</b>	<b>16.771,25</b>	<b>15.206,69</b>	<b>30.133,89</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-104.070,00</b>	<b>-76.372,84</b>	<b>-51.753,67</b>	<b>-29.360,52</b>	<b>-9.020,40</b>	<b>9.451,55</b>	<b>26.222,79</b>	<b>41.429,49</b>	<b>71.563,38</b>

<b>VAN</b>	<b>75.563,38</b>	<b>RBC</b>	<b>1,68</b>
<b>TIR</b>	<b>31,00%</b>	<b>PRK</b>	<b>4,48</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.6.3. Indicadores de evaluación privada

Una vez realizado el flujo de caja, con una tasa de descuento del 14,67%, se obtienen los indicadores financieros que permite analizar la viabilidad y rentabilidad de la propuesta, en los dos escenarios se tienen los siguientes indicadores:

**Tabla VI-15. Indicadores financieros de rentabilidad.**

Indicador	Proyecto Financiado	Proyecto Puro	Descripción
Valor Actual Neto VAN	67.943,70	75.563,38	El valor actual neto supera la unidad en ambos casos, lo que asegura que el proyecto sea rentable, con el descuento aplicado, refleja utilidades.
Tasa Interna de Retorno TIR	45,39%	31,00%	La tasa interna de retorno muestra un buen escenario para implementar la propuesta, ya que con una tasa de oportunidad del 31% ya es rentable la propuesta.
Relación Beneficio Costo RBC	2,6	1,68	En ambos casos se tienen escenarios favorables, se obtienen mejores rendimientos con el proyecto financiado por que genera una mejor recaudación por cada 1 Bs que se invierte.
Periodo de Recuperación de Capital PRK	3,41	4,48	En base a ambos escenarios, a partir del quinto año del ciclo de vida del proyecto ya se obtienen utilidades, lo cual refleja un escenario real con respecto a la inversión.

**Fuente: Elaboración propia.**

En base a los indicadores financieros obtenidos, se refleja un escenario favorable para la implementación de la propuesta, ya que los indicadores superan el mínimo requerido para destinar recursos en la misma, se recomienda optar por el financiamiento bancario, ya que genera mejores rendimientos económicos, especialmente en la relación beneficio costo que conlleva la presente propuesta.

### 6.7. Cronograma de inversión y ejecución

El proyecto debe implementarse antes del mes de enero, que es cuando se tiene las primeras cosechas de albahaca disponible, se establece un lapso de 3 meses para la implementación de la propuesta, iniciando en octubre y finalizando en diciembre de 2024, para iniciar con la producción desde el año 2025.

**Tabla VI-16. Cronograma de ejecución e inversión.**

Detalle	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Pedido de maquinaria y equipo	50.000,00												50.000,00
Tramitación en SENASAG		560,00											560,00
Adaptación de áreas productivas					1.050,00								1.050,00
Instalación de equipos y maquinaria							20.010,00						20.010,00
Pruebas de funcionamiento										2.450,00			2.450,00
Inicio de operaciones											30.000,00		30.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>50.560,00</b>				<b>14.060,00</b>				<b>39.450,00</b>				<b>104.070,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se debe considerar que el préstamo bancario debe gestionarse con antelación, por lo menos desde el mes de junio o julio, para asegurar los recursos que se emplearán para el pedido de la maquinaria y equipo productivo que se realizará en la primera semana del mes de octubre, ya que se tarda más de 30 días en llegar los equipos para su posterior instalación.

**CAPÍTULO VII**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 7.1. Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto de investigación, detallando la propuesta de una línea de producción de aceite esencial de albahaca para Laboratorio RIMH, se concluye:

- El Laboratorio RIMH, realizó pruebas para obtener un prototipo de aceite esencial de albahaca, en el cual desarrollaron un proceso en maquinaria artesanal, se lleva a un proceso 9,917 kg de albahaca fresca y se obtiene 7 ml de aceite esencial en 2 horas y 40 min. La albahaca se produce de forma estacional en la temporada de verano, con el sistema de extracción actual, solo se produciría 120 unidades a lo largo de los 3 meses, lo cual no es viable ya que el mercado refleja una demanda creciente que supera las 10.000 unidades según volúmenes de compra en línea.
- Se realizó un estudio de mercado con un perfil de cliente de mujeres de 30 a 60 años, se tomó una muestra de 320 personas, en el cual el 62,2% de la muestra usa o consume aceites esenciales, especialmente para uso cosmético, tópico y aromático. De esta muestra, solo el 6,5% consume aceite esencial de albahaca. Considerando las propiedades benéficas del aceite esencial de albahaca, el 77,5% está interesado en adquirir este producto. En base a la demanda se pretende cubrir el 20% con la producción de 2450 unidades de frasco de aceite esencial de 10 ml para el primer año de operación.
- De acuerdo a las preferencias del cliente con respecto al producto, la presentación del producto es de 10 ml y el envase es de vidrio con gotero inserto para dosificar la cantidad de salida del aceite esencial a un precio final de Bs 140 al cliente directo, sin contar intermediarios. Se establecen 3 canales de venta, venta directa, clientes actuales y tiendas especializadas.
- En base a los estudios realizados, se cuenta con la materia prima disponible en Tarija para implementar una línea de extracción de aceite esencial de albahaca, ya que para la producción de 2.450 frascos se necesita 26 toneladas de albahaca fresca aproximadamente y los proveedores cuentan con más de 3 hectáreas de cultivo que representan 35 toneladas de albahaca para ser procesadas.
- Los equipos y maquinarias nuevas que se debe adquirir para lograr la producción establecida contemplan un deshidratador de hojas, sistema de extracción de aceite esencial y una envasadora semiautomática para mejorar la eficiencia y rendimiento



productivo, ya que es necesario implementar estos equipos para cubrir la demanda actual de producto.

- Se diseñó una nueva distribución en planta que contempla los nuevos equipos y maquinarias a adquirir con la propuesta, además aquí se contempla un monto de Bs 1.050,00 para realizar las adaptaciones correspondientes al área productiva, de igual manera, se toma como enfoque una distribución en planta por proceso, ya que es la materia prima la que se mueve en todo el proceso, para mayor detalle se sugiere revisar el Anexo adjunto.
- Se estima una inversión de 104.070,00 Bs para poner en marcha el proyecto, que contempla inversión en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo, de los cuales se tiene un esquema crediticio de 61.500,00 Bs de préstamo a un interés del 11,5% anual en un lapso de tiempo de pago de 5 años de pago incluyendo un año de gracia, dejando como garantía los equipos a adquirir.
- De acuerdo con el flujo de caja realizado, el proyecto cumple con las bases de rentabilidad, ya que se tiene un VAN de 75.563,38 Bs que representa las ganancias netas esperadas del proyecto, una TIR de 31,00% indica un rendimiento sólido y es una señal positiva para seguir adelante con la propuesta y un RBC de 1,68 nos dice que, por cada 1 Bs invertido, obtendremos 1,68 unidades de beneficio. Este índice proporciona una visión clara de la eficiencia del proyecto en términos de generar ganancias; reflejando un escenario favorable para la implementación de la propuesta. Además, la inversión se recupera a partir del quinto año de operación.

## **7.2. Recomendaciones**

Para obtener los resultados esperados con el presente trabajo de investigación, se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda Laboratorios RIMH, la implementación de la presente propuesta para el procesamiento de la albahaca con el fin de obtener aceite esencial, ya que este enfoque conlleva la generación de beneficios significativos para la empresa y fuentes de ingresos potenciales.
- Se propone la formalización de acuerdos contractuales, respaldados por la legislación vigente, con los proveedores dispuestos a suministrar la cantidad necesaria de materia

prima para asegurar el abastecimiento de manera constante y confiable. Esta medida garantizará la estabilidad en la cadena de suministro y se logrará cumplir con la producción.

- Establecer cronogramas de producción tanto para el proceso de secado de la albahaca como para la producción, a fin de garantizar un suministro constante de materia prima seca, que es esencial para dar inicio al proceso de extracción. Estos cronogramas desempeñarán un papel fundamental en la gestión eficiente de nuestra cadena de producción y asegurarán que no haya interrupciones en el proceso de extracción.
- Se propone la postulación al programa de incubadora de empresas en Tarija como una oportunidad estratégica para el crecimiento y el éxito sostenible, y así tener la oportunidad de ganar un financiamiento significativo, asesoramiento y apoyo empresarial.
- Se recomienda realizar estudios y análisis de producción de aceites esenciales a partir de otras plantas aromáticas, como ser lavanda, romero, orégano y más. Esto permitirá mejorar los rendimientos productivos, diversificar la materia prima, optimizar el uso y disponibilidad de la maquinaria de manera estacional y aprovechar las propiedades únicas de cada planta.