



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y
BIOTECNOLOGÍA**

CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

Tema: Estudio de factibilidad en la implementación de una planta de producción de una pomada terapéutica antiinflamatoria a base de aceite esencial de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. Sativa*), aceite esencial de romero (*Salvia rosmarinus*) y aceite esencial de lavanda (*Lavandula officinalis*) en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

Trabajo de Titulación, modalidad Emprendimiento, previo a la obtención del título de Ingenieros Bioquímicos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Autores: Lorena Carmelina Garcés Freire

Jefferson Danilo Ushigua Sadva

Tutor: Ing. Mg. Dolores del Rocío Robalino Martínez

Ambato – Ecuador

Septiembre – 2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Mg. Dolores del Rocío Robalino Martínez

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Emprendimiento, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 16 de julio del 2021

Ing. Mg. Dolores del Rocío Robalino Martínez

C.I. 1801769488

TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Lorena Carmelina Garcés Freire y Jefferson Danilo Ushigua Sadva, manifestamos que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, modalidad Emprendimiento, previo a la obtención del título de Ingenieros Bioquímicos son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



Lorena Carmelina Garcés Freire

C.I. 1804757324

AUTORA



Jefferson Danilo Ushigua Sadva

C.I. 1600467532

AUTOR

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos profesores calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación modalidad Emprendimiento, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

Presidente del tribunal

Dr. Mario Daniel García Solís, PhD.

C.I. 1103605471

Dra. Lorena De Los Angeles Núñez Villacís

C.I. 1804256905

Ambato, 27 de agosto del 2021

DERECHOS DE AUTOR

Autorizamos a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo de Titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedemos los Derechos en línea patrimoniales de nuestro Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además aprobamos la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando nuestros derechos de autor.



Lorena Carmelina Garcés Freire

C.I. 1804757324

AUTORA



Jefferson Danilo Ushigua Sadva

C.I. 1600467532

AUTOR

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la fuerza, fortaleza y la valentía de no decaer en el transcurso de toda esta etapa de mi vida para llegar a ser una profesional.

A mis padres Marina y Vicente que cada día me apoyaron con sus consejos, se esforzaron para que yo consiga mi sueño. Estuvieron siempre a mi lado en las caídas, en la tristeza y felicidad. Son el motor que me impulsa a conseguir cada meta que me propongo.

Especialmente dedico este logro a mi madre Marina que fue la primera persona en motivarme para ser una profesional. Sus palabras de aliento, sus abrazos, su esfuerzo al trabajar fueron la inspiración para que yo cumpliera esta meta en mi vida.

A mi persona porque en las circunstancias difíciles y solitarias me he llenado de coraje para no rendirme, en los momentos que me he caído me he levantado con más fuerza. De los errores he aprendido mucho para mejorar cada día.

Lorena Carmelina Garcés Friere

AGRADECIMIENTOS

Siempre he orado y agradecido a Dios Jehová porque me trajo a este mundo con un propósito, el cual es servir a los demás ya sea con servicio o apoyo moral. Es así que con esta profesión puedo hacerlo ya que estaré en muchos campos de la vida profesional. Dios me dio su bendición, su fe y su amor para que yo pudiera conseguir esta primera meta para mi vida.

A mi familia cercana y lejana que me supieron dar consejos para superarme cada día.

A todas las personas que pusieron un granito de arena para que yo cumpliera esta meta siempre los tengo en mi mente. Especialmente a mis amigas/o Cristina, Tañita, Alexita y Jimmy que hemos compartido muchos momentos de tristeza y alegrías, hemos tenido subidas y bajadas en toda la carrera, nos apoyamos mucho en toda ocasión. Cada uno está cumpliendo su meta, porque nada en esta vida es imposible los quiero mucho.

Jefferson eres mi amigo y compañero de trabajo de tesis, gracias por todo el apoyo y el buen trabajo en equipo que hicimos.

Gracias a todos los docentes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología que me supieron brindar su conocimiento y experiencia con paciencia para poder llegar a ser una profesional. Especialmente a mi tutora de tesis la Ingeniera Dolores Robalino la cual ha sido guía importante en cada parte de este proyecto.

Lorena Carmelina Garcés Friere

DEDICATORIA

A Dios por ser un guía espiritual en este largo y hermoso viaje llamado vida, a mi madre María Sadva, ya que asido, es y será el pilar fundamental de mi vida, mi heroína, mi ejemplo de vida y sobre todo mi mejor amiga, siempre guiándome y aconsejando con su sabiduría innata.

A mis abuelitos Angélica y Cipriano de los cuales aprendí que el trabajo duro tiene su recompensa, a mi tía Martha que la considero mi segunda mamá y siempre está para aconsejarme, guiarme y apoyarme, a mi prima Angélica por su apoyo incondicional.

A toda mi familia y amigos cercanos.

Jefferson Danilo Ushigua Sadva

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme en todas las decisiones y aprendizajes de vida, a mi madre por guiarme y ser el sostén de mi vida, a mi familia por todo el apoyo incondicional.

A la familia que forme en todo el transcurso de mi carrera universitaria, A Jenny, Danny, Cata, Alex, Jenny mis compañeros y hermanos de la carrera, a todas mis amigas y amigos que en el transcurso de este tiempo me han brindado su valiosa amistad.

A Lorena mi amiga, hermana y compañera de tesis, gracias por el apoyo en todo este proceso.

Gracias a todos los docentes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, en especial a mi tutora de tesis Ing, Dolores Robalino, por guiarme y aconsejarme en todo este proceso de formación académica.

Jefferson Danilo Ushigua Sadva

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEORICO.....	1
1.1. Antecedentes Investigativos	1
1.1.1. Dolor musculoesquelético.....	1
1.1.2. Lumbalgia	2
1.1.3. Consecuencias de fármacos químicos antiinflamatorios.....	3
1.1.4. Medicamentos naturales con efecto antiinflamatorio	3
1.1.5. Pomadas	4
1.1.6. Cáñamo (Cannabis sativa sativa)	5
1.1.7. Romero (Salvia rosmarinus)	7
1.1.8. Lavanda (Lavándula officinalis)	8
1.1.9. Marco legal.....	9
1.2. Objetivo general	10
1.2.1. Objetivo general	10
1.2.2. Objetivos específicos	10
CAPÍTULO II	11
METODOLOGÍA	11
2.1. Materiales y equipos.....	11
2.2. Métodos	11
2.2.1. Diagnóstico situacional	11
2.2.2. Estudio de mercado.....	11
2.3. Estudio técnico	13
2.3.1. Caracterización de los aceites esenciales	14
2.3.2. Elaboración de la pomada antiinflamatoria a base de aceites esenciales de cáñamo, romero y lavanda.	14
2.3.3. Procedimiento características organolépticas	15
2.3.4. Procedimiento para propiedades físico química	15
2.3.5. Pruebas microbiológicas	16
2.3.6. Efectividad	16
2.3.7. Localización de la planta.....	16
2.4. Ingeniería del proyecto	16
2.4.1. Diseño de marca, envase y etiqueta	17
2.4.2. Distribución de la planta	17
2.5. Estudio Económico.....	17

2.5.1. Evaluación financiera.....	17
CAPÍTULO III.....	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
3.1. Estudio de mercado	20
3.1.1. Determinación de la población objetivo	20
3.1.2. Interpretación de las estadísticas en la encuesta	20
3.1.3. Análisis de la demanda.....	34
3.1.4. Análisis de la oferta.....	38
3.1.5. Análisis de precios	41
3.1.6. Análisis de la competencia.....	43
3.2. Estudio técnico	46
3.2.1. Caracterización de los aceites esenciales	46
3.2.2. Pruebas organolépticas de la pomada antiinflamatoria.....	51
3.2.3. Pruebas fisicoquímicas de la pomada antiinflamatoria	51
3.2.4. Pruebas microbiológicas de la pomada antiinflamatoria.....	52
3.2.5. Efectividad	52
3.2.6. Tiempo de vida útil	54
3.3. Tamaño del proyecto	55
3.3.1. Capacidad instalada.....	55
3.3.2. Capacidad utilizada	56
3.3.3. Demanda potencial insatisfecha real (DPIR)	56
3.3.4. Ingresos brutos	57
3.4. Ingeniería del proyecto	58
3.4.1. Macrolocalización	58
3.4.2. Proximidad al mercado objetivo	59
3.4.3. Proximidad a la materia prima	60
3.4.4. Facilidad de mano de obra	60
3.4.5. Servicios Básicos	60
3.4.6. Infraestructura	60
3.4.7. Acceso de transporte y rutas de comunicación	61
3.4.8. Costo de alquiler	61
3.4.9. Microlocalización.....	61
3.4.10. Especificación del producto	63
3.5. Diseño de la presentación y etiquetado del producto	64

3.5.1.	Presentación	64
3.5.2.	Identificación.....	65
3.5.3.	Etiqueta	65
3.5.4.	Ficha Técnica	66
3.6.	Proceso de elaboración de la pomada antiinflamatoria	67
3.7.	Insumos y materia prima	70
3.8.	Equipos y enceres	70
3.9.	Distribución de la planta.....	73
3.10.	Identidad de la Empresa.....	74
3.10.1.	Nombre.....	74
3.10.2.	Misión	74
3.10.3.	Visión	75
3.10.4.	Valores	75
3.11.	Estudio Económico.....	76
3.11.1.	Inversiones	76
3.12.	Costos.....	81
3.12.1.	Costos de producción	81
3.12.2.	Costos administrativos	82
3.12.3.	Costos de ventas	82
3.12.4.	Costos financieros	83
3.12.5.	Sumario de costos	83
3.13.	Precio	84
3.14.	Flujo de caja.....	84
3.15.	Balance general.....	85
3.16.	Financiamiento.....	86
3.17.	Evaluación financiera	87
CAPÍTULO IV		89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		89
4.1.	Conclusiones.....	89
4.2.	Recomendaciones	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		91
ANEXOS.....		106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Materiales y Equipos Empleados	11
Tabla 2	Lugares de Encuesta.....	13
Tabla 3	Aceptación de la pomada antiinflamatoria.....	34
Tabla 4	Demanda Futura en Personas	35
Tabla 5	Estimación Anual de la Demanda en Productos	36
Tabla 6	Demanda Proyectada de Productos.....	37
Tabla 7	Oferta Aplicada a Personas	38
Tabla 8	Oferta en Productos Proyectada	40
Tabla 9	Demanda Potencial Insatisfecha	41
Tabla 10	Análisis de Precio de Venta al Mayorista	42
Tabla 11	Análisis de Precio de Venta al Público	43
Tabla 12	Productos más Consumidos en Farmacias y Centros Naturistas	44
Tabla 13	Compuestos Identificados en el Aceite de Cannabis	47
Tabla 14	Compuestos Identificados en el Aceite de Romero	48
Tabla 15	Compuestos Identificados en el Aceite de Lavanda	50
Tabla 16	Resultados de Pruebas Organolépticas.....	51
Tabla 17	Pruebas Físicoquímicas de la Pomada Antinflamatoria.....	52
Tabla 18	Pruebas Microbiológicas de la Pomada Antinflamatoria.....	52
Tabla 19	Control de Tratamiento para Disminuir Dolor Lumbar	53
Tabla 20	Capacidad de Envase de la Pomada Antinflamatoria	56
Tabla 21	Demanda Potencial Insatisfecha Real	57
Tabla 22	Ingresos Brutos de la Pomada Antiinflamatoria	57
Tabla 23	Método de Puntos Ponderados	61
Tabla 24	Componentes de la Pomada Antinflamatoria en Porcentaje	64
Tabla 25	Componentes de la Pomada Antinflamatoria.....	64
Tabla 26	Ficha Técnica de la Pomada Antiinflamatoria CANNARD.....	67
Tabla 27	Diagrama de Flujo del Proceso de la Pomada Antiinflamatoria.....	69
Tabla 28	Insumos Necesarios para la Elaboración de la Pomada Antiinflamatoria .	70
Tabla 29	Materiales, Equipos y Enceres	71
Tabla 30	Distribución de la Planta por Departamentos.....	74
Tabla 31	Activos Fijos Tangibles.....	76
Tabla 32	Activos Intangibles.....	77

Tabla 33 Activo Corriente o Circulante	79
Tabla 34 Capital de Trabajo	79
Tabla 35 <i>Inversión Inicial del Proyecto</i>	80
Tabla 36 Maquinaria	81
Tabla 37 Equipos.....	81
Tabla 38 Costos de Producción.....	82
Tabla 39 Gastos Administrativos	82
Tabla 40 Gastos de Ventas	83
Tabla 41 Sumario de Costos.....	83
Tabla 42 Flujo de Caja de la Pomada Antiinflamatoria	84
Tabla 43 Balance General de la Pomada Antiinflamatoria	86
Tabla 44 Indicadores Financieros de la Pomada Antiinflamatoria	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frecuencia de Dolor Muscular, Articular o de Huesos	20
Figura 2 Zonas de Dolor en el Cuerpo.....	21
Figura 3 Individuos que Presentan Dolor en la Zona Lumbar	22
Figura 4 Causas frecuentes de dolor en la zona lumbar.....	22
Figura 5 Nivel de Dolor Lumbar.....	23
Figura 6 Uso de Productos Antiinflamatorios Bajo Receta Medica	24
Figura 7 Tipos de Productos para Minimizar un Dolor Lumbar.....	24
Figura 8 Uso de Productos para el Dolor Lumbar de Diferentes Marca.....	25
Figura 9 Presentaciones de Productos Antiinflamatorios	26
Figura 10 Frecuencia de Lugares para la Adquisición de Productos Antiinflamatorios	26
Figura 11 Frecuencia en la Compra de Productos para el Dolor Lumbar.....	27
Figura 12 Gasto en Productos Antiinflamatorios.....	28
Figura 13 Características de Productos para el Dolor Lumbar	28
Figura 14 Preferencias en el Uso de Pomadas Naturales para Dolores en la Zona Lumbar	29
Figura 15 Aceptación de una Pomada a Base de Aceites Esenciales de Cádiz, Romero y Lavanda	30
Figura 16 Propiedades Benéficas del Cádiz.....	30
Figura 17 Presentación de Envases para Pomada Antiinflamatoria.....	31
Figura 18 Costo de una Pomada Antiinflamatoria.....	32
Figura 19 Cantidad de Pomadas Antiinflamatorias Utilizadas Anualmente.....	32
Figura 20 Fuentes de comunicación sobre pomadas antiinflamatorias.....	33
Figura 21 Demanda Futura de Productos.....	38
Figura 22 Oferta en Personas	39
Figura 23 Oferta en Productos	40
Figura 24 Demanda Potencial Insatisfecha.....	41
Figura 25 Análisis de Precioso de Venta al por Mayor en un Lapso de 5 Años.....	42
Figura 26 Análisis de Precioso de Venta al Público en 5 Años	43
Figura 27 Composición del Aceite de Cannabis.....	46
Figura 28 Composición del Aceite de Romero.....	48
Figura 29 Composición del Aceite de Lavanda	49

Figura 30 Mapa de la Provincia de Tungurahua del Ecuador (Macrolocalización) .	59
Figura 31 Mapa del Cantón Ambato (Localización)	59
Figura 32 Parroquia Huachi Grande- Cantón Ambato.....	62
Figura 33 Ubicación de la Planta de Producción	63
Figura 34 Envase para Pomada Antiinflamatoria 100 gramos	65
Figura 35 Logotipo de la Pomada Antiinflamatoria	65
Figura 36 Etiqueta de la Pomada Antiinflamatoria.....	66
Figura 37 Diagrama de Elaboración de una Crema Antiinflamatoria a Base de Aceites Esenciales de Cáñamo, Romero y Lavanda	68

RESUMEN

La lumbalgia es una afección que causa dolor en músculos y tendones, provocada por actividades de la agricultura y trabajo sedentario, existiendo una alta incidencia en personas de 25 a 55 años de edad. Dada esta problemática se elaboró una pomada antiinflamatoria a base de aceites esenciales como cannabis, romero y lavanda para disminuir el dolor debido a sus propiedades analgésicas y antiinflamatorias. Para lo cual se realizó un estudio de factibilidad tomando en cuenta los estudios de mercado, técnico y económico, en donde se analizó la demanda del producto mediante encuestas realizadas a un mercado objetivo, teniendo una buena aceptabilidad de la pomada por parte de la población encuestada, abarcando el 4.42 por ciento en el primer año. En el estudio técnico se determinó la ubicación con el método de factores ponderados y la distribución óptima de la planta con los diferentes procesos de producción e implementación de maquinaria, equipos, infraestructura y personal capacitado. Elaborada la pomada antiinflamatoria se diseñó su etiqueta e información con su respectivo envase, así mismo se obtuvo la capacidad necesaria para su respectiva comercialización. Finalmente, el estudio económico se evaluó con indicadores financieros, dando un valor actual neto (VAN) de 450.673 una tasa interna de retorno (TIR) de 175 por ciento, un punto de equilibrio (PE) en 2118 unidades, así mismo un beneficio de 3,23 veces sobre el costo de la inversión, en un periodo de recuperación de 1 año con 5 meses y 4 días lo cual indica que el proyecto es rentable.

Palabras clave: Lumbalgia, aceites esenciales, pomadas antiinflamatorias, estudio de mercado, planta de producción, estudio económico.

ABSTRAC

Low back pain is a condition that causes pain in muscles and tendons, caused by agricultural activities and sedentary work, with a high incidence in people between 25 and 55 years of age. Given this problem, an anti-inflammatory ointment based on essential oils such as cannabis, rosemary and lavender was developed to reduce pain due to its analgesic and anti-inflammatory properties. A feasibility study was carried out taking into account the market, technical and economic studies, where the product demand was analyzed through surveys carried out to a target market, having a good acceptability of the ointment by the surveyed population, covering 4.42 percent in the first year. In the technical study, the location was determined using the weighted factors method and the optimal distribution of the plant with the different production processes and implementation of machinery, equipment, infrastructure and trained personnel. Once the anti-inflammatory ointment was produced, its label and information was designed with its respective packaging, and the necessary capacity for its respective commercialization was obtained. Finally, the economic study was evaluated with financial indicators, giving a net present value (NPV) of 450,673, an internal rate of return (IRR) of 175 percent, a break-even point (EP) of 2118 units, as well as a profit of 3.23 times the investment cost, in a recovery period of 1 year, 5 months and 4 days, which indicates that the project is profitable.

Keywords: Low back pain, Essential oils, anti-inflammatory ointments, market study, production plant, economic analysis.

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. Dolor musculoesquelético

Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud en el mundo existen 1710 millones de personas que padecen de un dolor musculoesquelético (OMS, 2021). Esta afección es una alteración estructural del sistema nervioso, articular, óseo, muscular y circulatorio, provocada o acelerada por exposición a diferentes riesgos laborales (Ballester et, al. 2017).

El dolor musculoesquelético es una de las principales causas de inflamación general en el cuerpo, debida a las diferentes actividades cotidianas inapropiadas, como es la mala postura, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo. Este tipo de dolor es leve pero al tornarse crónico causa limitación en la movilidad de las extremidades inferiores y hasta superiores. Este dolor afecta a la espalda en un 40% al cuello en un 20% y a las rodillas en un 15% (Díaz, 2018).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), hace referencia que en el país en el 2014 se registraron 14 000 enfermedades que causan dolor musculoesquelético como lumbalgias y dolor muscular. Además esta patología es la causa de 10,668 consultas anuales (Ávila et al., 2018).

Según el Ministerio de Salud Pública (MSP), el dolor musculoesquelético puede causar incapacidad motora que afecta a personas que se encuentran entre los 16 a 44 años de edad. (Ochoa & Sotomayor, 2013).

Esta patología es causada por diferentes enfermedades, las más comunes son artritis, traumatismos, tendinitis, estrés entre otras. Se caracteriza por que provoca rigidez muscular, pérdida de movilidad e inflamación leve y moderada (Díaz, 2018).

1.1.2. Lumbalgia

Lumbalgia está definida como una inflamación localizada en la columna, específicamente en el borde superior de las vértebras lumbares (L1) y parte inferior de la zona sacra, esta patología es causada por hernias, fracturas, distensión de ligamentos y contractura muscular, lo cual afecta a la estructura osteomuscular y parte de ligamentos **(Zamora, 2017)**. Este es un síndrome musculoesquelético que se genera en el sector público y privado, ya que las actividades laborales diarias conllevan a realizar movimientos, posturas o esfuerzos repetitivos perjudiciales **(Morales, 2008)**.

Esta afección en la actualidad se ha convertido en un tema relevante de estudio puesto que en las personas provoca dolor muscular, articular, nervioso produciendo ardor y hormigueo en piernas, pantorrillas y pies así como también malestar general en la espalda baja **(Carbayo, 2012)**.

Otro aspecto que influye en el dolor lumbar es la talla y el peso corporal ya que afecta a la postura de la persona. Existen varios tipos de lumbalgias, la primera es aguda o leve producida por inclinarse a recoger objetos de manera repetida, la segunda es moderada ya que el dolor es persistente, la tercera es severa puesto que se genera por realizar esfuerzos prolongados **(Herrera, A. & Aguirre, 2013)**. Entre otras está la lumbalgia mecánica que es originada por sobrecarga, sobrepeso y es la de mayor frecuencia en la población, con un 90% de casos **(Pérez et, al., 2008)**.

La lumbalgia es una patología incómoda que en el Ecuador afecta en un 80% en el ámbito laboral tanto a maestros, agricultores, secretarias, albañiles, entre otros; esta afecta tanto a hombres como a mujeres y perdura en un 60 y 80 % a lo largo de toda la vida **(Tenesaca, 2020)**.

Un estudio realizado en 69 historias clínicas demostró que el dolor lumbar predomina más en hombres con un 84% **(Andachi, 2015)**. Los síntomas inician y prevalecen entre los 25 y 45 años de edad **(Ochoa & Sotomayor 2013)**. El 80% de la población padecerá de lumbalgia en su vida y se ha determinado que el 20% acudirán al doctor por causas de esta patología **(Orna, & Rodríguez, 2014)**.

1.1.3. Consecuencias de fármacos químicos antiinflamatorios

Las personas que comprenden la edad de 16 a 75 años padecen de algún dolor de grado leve, moderado, agudo y crónico, por lo tanto deben acudir a un especialista para un tratamiento mediante algún medicamento antiinflamatorio. Estos productos a largo plazo causan daño a nivel estomacal, nervioso y epidérmico **(Blanco, 2010)**.

La finalidad de los antiinflamatorios es disminuir y controlar una inflamación específica. En el mercado existen varios medicamentos químicos con estas propiedades, entre algunos de ellos esta los antiinflamatorios no esteroides (AINE). Los AINES tienen su dosis e intervalo de administración, su uso prolongado tiene riesgos de efectos secundarios como reacciones alérgicas, sangrado, problemas cardiacos, retención de líquidos y erupciones gástricas **(American College of Rheumatology, 2021)**.

El uso de AINES es más propenso a producir enfermedades gastrointestinales según el tiempo de uso. Dentro de los medicamentos no esteroideos más comunes los efectos negativos gastrointestinales varían de manera individual de acuerdo al tipo de fármaco, la cantidad administrada y otras variables de riesgo **(Marcen, et al, 2016)**.

Otro grupo de medicamentos son los opioides, analgésicos de alternativa para casos de grado moderado hasta severo. Por lo general son muy utilizados en pacientes con dolores y/o padecimientos crónicos no oncológicos. El uso de opioides ha aumentado con respecto a décadas anteriores, de igual forma los efectos secundarios producidos por este tipo de medicamento son: toxicidad, dependencia psicológica, perturbaciones a nivel neuroendocrino e inmunitario. Este Tipo de medicamentos es consumido bajo medicación y dosis controladas, ya que el uso descontrolado del mismo produce diferentes problemas hasta la muerte **(Buitraga, 2016)**.

1.1.4. Medicamentos naturales con efecto antiinflamatorio

A nivel mundial los diferentes países han aplicado la medicina tradicional a manera de bebidas, pastas y ungüentos, estos son medicamentos que se usan por vía oral y tópica respectivamente, ya que tienen una acción rápida en la lesión localizada e inflamada **(Jiménez et al., 2018)**.

Desde la antigüedad esta medicina ha sido empleada por griegos y romanos, además en África y China la usan en un 80% y 40% respectivamente **(Peña, 2018)**. El Ecuador por ser un país biodiverso cuenta con unas 5172 especies de plantas que son útiles en la industria cosmética, alimenticia y medicinal. En los últimos años se ha concurrido a la compra de productos de origen natural, por lo tanto el 60 % de personas usan esta biomedicina **(Pachuco, 2018)**.

El uso de analgésicos para el tratamiento del dolor abarca un campo amplio de fármacos de origen natural, estos se administran de forma oral o superficial. Cuando existe una alteración en la parte musculo esquelética acompañado de dolor crónico se usa antiinflamatorios orales, pero al ser un dolor leve y moderado se recomienda utilizar una crema, gel o pomada para disminuir la inflamación. Según **Peña (2018)** se puede elegir dependiendo del tipo de localización de la lesión, estado fisiológico y estado de la piel.

1.1.5. Pomadas

Se define una pomada como una forma farmacéutica que funciona como un excipiente, ya que contiene principios activos para constituir un medicamento, con la finalidad de hacer posible su administración **(López, 2015)**. Las pomadas son semisólidas e hidrofóbicas que usan en su formulación vaselina, ceras, acetites entre otros **(Hernández, 2014)**. Estos analgésicos se consideran medicamentos no esteroideos tópicos, tienen un mecanismo que trabaja con moléculas que contienen principios activos como taninos, flavonoides o terpenos los cuales actúan en sitios específicos cerca al sistema nervioso central y en la superficie de la piel **(Divins, 2017)**.

El grado de absorción disminuye en el siguiente orden: ungüento, pomada, crema, por tal motivo las pomadas tienen una buena acción al aplicarse en la piel ya que aumenta su mecanismo de absorción **(López, 2015)**. El grado de penetración en el área afectada depende del espesor de la zona corporal, es así que en la piel de palmas y manos es más lenta comparado con el tórax y espalda el cual es más rápida **(Peña, 2018)**.

Su uso es muy útil ya que no provoca efectos secundarios comparados con los medicamentos suministrados por vía oral. Además contribuye con un efecto antiinflamatorio para músculos, ligamentos y tendones, que han sido afectados por alguna lesión **(Divins, 2017)**.

Mediante un ensayo clínico se comprobó la eficacia del uso de medicamentos no esteroideos como cremas y geles. Demostrando que la preferencia de las personas por medicamentos tópicos es del 71%, debido a la seguridad y no invasión del sistema gastrointestinal y un 8% por vía oral **(Fabbiani, 2019)**.

1.1.6. Cáñamo (*Cannabis sativa sativa*)

Su género tiene como nombre científico *Cannabis* y su especie pertenece a *Sativa*, esta es una planta herbácea que pertenece a la familia Cannabaceae. Existe tres subespecies del cannabis más predominantes, entre ellos está el *Cannabis sativa sativa*, *Cannabis sativa indica* y *Cannabis sativa rudelari* **(Schilling, 2020)**. La que se emplea en el área terapéutica, medicinal e industriales es la *Cannabis sativa sativa* ya que no contiene efectos psicoactivos.

Este tipo de *Cannabis* comúnmente conocido como cáñamo, crece principalmente en Asia y en varios países de África, América y Europa, sus hojas alargadas y tallos son útiles para obtener fibra, sus flores y semillas tienen actividad antiinflamatorias las cuales se usan en medicina y alimentos respectivamente **(Sánchez, 2021)**. Esta planta se caracteriza por proporcionar derivados como combustible, alimentos y medicamentos. También se la denomina *Cannabis Sativa L.* ya que la letra L hace referencia a Linnaeus, científico que otorgó el nombre a la especie por primera vez **(Schilling, 2020)**. Este tipo de cannabis tiene la capacidad de ser antimicrobiano, antiinflamatorio, analgésico, antioxidante, neuroprotector y antidepresivo **(León, 2017)**. Debido a sus propiedades analgésicas tiene un impacto para la investigación en el ámbito de la medicina natural.

El *Cannabis sativa L.* se caracteriza por que sus compuestos activos pertenecen a la familia de terpenofenoles y contienen abundantes compuestos como flavonoides, terpenos, esteroides entre otros, también están los cannabinoides que incluyen principalmente al delta-9-tetrahidrocannabinol o tetrahidrocannabinol (THC), cannabinol (CBN) y cannabidiol (CBD) entre otros **(Ángeles, 2014)**.

Investigaciones con CBD realizadas en la Facultad de Medicina de Harvard determinaron una buena eficiencia en tratamientos para síndromes epilépticos, así como su aceite mitiga la inflamación del corazón. Su uso es popular debido a que no es refinado y no tiene efectos secundarios **(Bayle, 2020)**.

En España, Reino Unido y países bajos usan productos que en su formulación contienen cannabidiol (CBD) **(Grotenhermen, 2006)**. En un estudio del efecto terapéutico de una pomada que contiene CBD se verificó mediante un ensayo realizado a 10 pacientes con inflamación en la piel y músculos de grado leve a moderado. Este ungüento se aplicó por tres meses y gracias a una evaluación clínica se demostró de forma efectiva y segura la disminución de los síntomas del dolor. Así mismo el tratamiento no presentó alergia o irritación **(Palmieri, & Vadalà 2019)**.

El aceite de cannabis ha empezado a utilizarse con mucha frecuencia con objetivos medicinales, convirtiéndose en un producto famoso en diferentes países en virtud a las diferentes enfermedades **(Machaca, 2021)**.

El cáñamo posee una concentración elevada de CBD con propiedades antitumorales, antiinflamatorios así como analgésicos y bajas concentraciones de THC. Por lo general son muy utilizados en el área médica **(Machaca, 2021)**.

La concentración de THC y CBD en el aceite pueden variar según la clase de la planta y las condiciones de su obtención. Una de las técnicas más antiguas de extracción es utilizando etanol. El cannabidiol (CBD) posee propiedades no psicoactivas, de modo que su uso es factible **(Machaca, 2021)**. Este es un compuesto terpenofenol y está estructurado por 21 átomos de carbono **(Atalay, 2019)**.

Los cannabinoides son una clase de compuestos similares en estructura y características químicas procedentes de la planta de cannabis, endógeno o sintético. Estos cannabinoides se dividen en exocannabinoides los cuales engloban a los fitocannabinoides contenidos en las plantas, cannabinoides sintéticos procesados en laboratorios; y endocannabinoides, compuestos endógenos que se encuentran en el ser humano. Los fitocannabinoides se caracterizan por adherirse a los receptores endocannabinoides del cuerpo humano **(Baswan, 2020)**.

El sistema endocannabinoide (SE), es una vía de conexión intercelular, considerado un regulador y controlador de diferentes funciones: temperatura, sueño, apetito, y

dolor. Este sistema abarca endocannabinoides como FAAH (Amida hidrolasa de ácidos grasos), anandamida y 2-AG (2-araquidonilglicerol). El cuerpo posee proteínas transmembranas muy conocidas como receptores cannabinoides, los principales y más investigados son CB1 y CB2. Todo este sistema se encuentra en los queratinocitos epidérmicos, fibras nerviosas cutáneas, células dérmicas, melanocitos, glándulas sudoríparas y folículos pilosos. Este sistema depende del sistema del ácido graso araquidónico que forma parte de las membranas celulares **(Baswan, 2020)**.

Los receptores CB1 se encuentran principalmente en el sistema nervioso central, neuronas, glándulas y tejido reproductor, son los encargados de las variaciones del estado de ánimo y los efectos psicoactivos, mientras que el receptor CB2 se encuentra en tejido periférico y el sistema inmune como en linfocitos B, macrófagos, ganglios y neutrófilos, desempeñan un papel fundamental en el sistema inflamatorio **(Sangiovanni, 2019)**.

El cannabidiol es considerado un agonismo inverso con función de unir y activar un receptor. Por lo general el receptor CB2 bloquea o impide potencialmente el traslado de células inmunes como macrófagos, células microgliales y neutrófilos, atenuando de esta forma la inflamación, este bloqueo es producido por el cannabidiol el cual inhibe la enzima FAAH, como consecuencia la anandamida incrementa su concentración produciendo un efecto calmante **(Civantos, 2019)**.

1.1.7. Romero (*Salvia rosmarinus*)

El romero es una planta de tipo aromática de la especie *Salvia rosmarinus* que se utiliza en el ámbito medicinal y culinario. Está constituido por compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides, diterpenos, triterpenos y polifenoles (ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácidos fenólicos derivados del ácido cinámico). De sus hojas se puede obtener aceite esencial, el cual contiene compuestos con principios activos como α -pineno y el limoneno, y terpenoides como 1,8 cineol, linalool, alcanfor, borneol, terpineol, verbenona, α -cariofileno y ferruginol **(López, 2008)**.

Todos estos compuestos hacen que la planta tenga actividad digestiva, antiespasmódico, antiinflamatorio, antioxidante, antibacterianas, antisépticas entre otras **(Borges, 2019)**. El aceite de romero al estar incorporado en geles, pomadas o cremas y ser administradas de forma tópica, activan sus propiedades analgésicas que

permiten disminuir el dolor, contracciones musculares, inflamación articular, así como también deja impregnado un olor agradable alcanforado ya que contiene propiedades aromatizantes. Así mismo benefician a la elasticidad e hidratación de la piel **(Solano et, al., 2019)**.

La actividad antiinflamatoria del romero es atribuida por la presencia de los ácidos carnosol y carnósico, rosmarínico, eucaliptol, eugenol, y luteolina **(Oliveira, 2019)**. Estos compuestos se han aplicado tópicamente como aceites y se han estudiado por sus propiedades antiinflamatorias, capacidad, potencial de cicatrización de heridas y efectos sobre la supervivencia de los tejidos **(Macedo, 2020)**. El romero es un antimicrobiano natural muy utilizado gracias a sus propiedades biosidas que pueden inhibir el crecimiento de microorganismos **(Montero et, al., 2017)**.

En una investigación se realizó un ensayo clínico a 105 pacientes dentro de un rango de 18 a 65 años que padecían de dolor musculo esqueleto. Al aplicar el romero en forma de aerosol por tres días en la zona de dolor este se reducía y generaba un alivio recurrente **(Keshavarzian & Shahgholian, 2017)**.

Entre las actividades biológicas del aceite de romero destaca su capacidad antiinflamatoria y antimicrobiana que se encuentran en los compuesto 1,8-cineol, α -pineno y borneol. En un estudio el 1,8-cineol interactúa en la inflamación pulmonar aguda inducida por lipopolisacáridos (LPS) y se comprobó que el tratamiento redujo la cantidad de proteínas y células inflamatorias en el líquido broncoalveolar **(Borges, 2019)**.

1.1.8. Lavanda (*Lavándula officinalis*)

Lavanda es un arbusto leñoso, su esencia es muy importante en la industria cosmética y de perfumería. Estudios demuestran que sus flores secas contienen aceites esenciales con componentes químicos y terapéuticos, algunos de ellos son flavonoides, ácido rosmarínico, terpénicos, saponinas, acetato de linalilo y xantatos. **(Hernández, 2017)**. Los compuestos que le dan su aroma son cetonas, esterres, aldehídos, estos se encuentren en pequeñas cantidades **(Botello, et al., 2020)**.

El uso del aceite de lavanda contribuye a la medicina alternativa dado que beneficia en muchos aspectos como la relajación, reducción del dolor, es aromatizante, y disminuye dolores reumáticos entre otros.

Según **López (2013)** en un ensayo al colocar aceite de lavanda cerca de ratones estos se relajan debido a su aroma. También se demostró que el uso de esta esencia en la fitoaromaterapia ayuda a mejorar la salud laboral. Este aceite al introducir en la producción de cremas y aplicarse de forma tópica proporcionan una piel suave, reafirmada con disminución de dolor e irritación de la misma (**Hernández, 2017**).

Estudios han encontrado que el aceite de lavanda en la fitoterapia tiene efectos significativos sobre el sistema nervioso central. En particular, se ha demostrado que los monoterpenos, acetato de linalilo y linalol están en mayor concentración, estos tienen un efecto neurológico cuando se inhalan o absorben a través de la piel, afectando particularmente al sistema límbico, este sistema equilibra el comportamiento emocional y actúa como sedante del sistema nervioso central (**Erland & Mahmoud 2016**).

1.1.9. Marco legal

Para la elaboración de un producto con plantas medicinales se debe seguir y cumplir tanto normas como leyes preestablecidas por los organismos regulatorios de cada país. El Decreto Ejecutivo No. 1290, en el artículo 9 establece que la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria- ARCSA, es el organismo técnico encargado de la regulación, control técnico y vigilancia sanitaria de los siguientes productos: alimentos procesados, aditivos alimentarios, medicamentos en general, productos higiénicos, plaguicidas para uso doméstico e industrial, establecimientos en donde se fabrican, almacenan y comercializan dichos productos. En el artículo 10 menciona que la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina también otorga permisos de funcionamiento a entidades que deseen expender productos farmacéuticos (**MSP, 2014**).

Desde el 21 de junio del 2020 en el Ecuador ya es legal la siembra de *Cannabis Sativa* (cáñamo), cosecha y producción de productos derivados y hasta su exportación. Estas leyes están en el Código Orgánico Integral Penal (COIP), Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y Ministerio de agricultura y ganadería (MAG) (**Fuentes & Acurio 2020**). Debido a sus propiedades analgésicas tiene un impacto para la investigación en el ámbito de la medicina natural.

En el Ecuador se despenalizó el uso medicinal del cannabis con reformas al Código Orgánico Integral Penal (COIP), en las normas se incluyen reformas para uso terapéutico paliativo y poder ejercer la medicina alternativa.

El artículo 127 del Código Orgánico Integral Penal (COIP) decreta que el cannabis no está sujeto a fiscalización y en el artículo 220 menciona que la posesión de fármacos que tengan principios activos de cannabis pueden ser usados con fines medicinales y terapéuticos. (COIP, 2015).

La resolución de la normativa técnica sanitaria de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), en el artículo 1 describe la legalidad del uso del cannabis no psicoactivo en formulaciones de productos terminados. El artículo 3 especifica que se puede usar aceites, resinas, semillas con una concentración de THC inferior a 1%. (ARCSA, 2021).

Estas leyes dan la libertad de usar y producir productos a partir de esa planta con la finalidad de que personas naturales o jurídicas puedan crear industrias a nivel terapéutico, alimenticio y construcción entre otros.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la factibilidad para la implementación de una planta de producción de una pomada terapéutica antiinflamatoria a base de aceite esencial de cáñamo (*Cannabis sativa*), aceite esencial de romero (*Rosmarinus officinalis*) y aceite esencial de lavanda (*Lavandula officinalis*) en el cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua.

1.2.2. Objetivos específicos

- ✚ Realizar un estudio de mercado para la determinación de la demanda de una pomada terapéutica antiinflamatoria de origen orgánica.
- ✚ Elaborar un estudio técnico para la producción de una pomada terapéutica antiinflamatoria de origen orgánica.
- ✚ Realizar un estudio económico para la producción de la pomada terapéutica antiinflamatoria de origen orgánica.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en la elaboración de la pomada y su respectivo análisis físico-químico son los que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1

Materiales y Equipos Empleados

Materiales	Equipos
Varilla de agitación	Plancha de calentamiento
Vaso de precipitación	pH metro
Pinzas	Balanza analítica
Gotero	Mufla
Filtros	Estufa
Envases	Mecheros
Papel filtro	Viscosímetro
	Termómetro

Fuente: Elaboración propia

2.2. Métodos

2.2.1. Diagnóstico situacional

Según el Instituto de Seguridad Social de Ambato existe un gran número de personas que padecen lumbalgia, por lo cual se aplicó una encuesta y se determinó la frecuencia de uso de productos para reducir esta patología, conocer precios y presentación del mismo (Vásquez, 2015).

2.2.2. Estudio de mercado

Se determinó el mercado objetivo mediante una encuesta, para conocer el número de consumidores del producto, las especificaciones, necesidades y características que desea el cliente, así mismo la situación del mercado, como trabaja la competencia, oferta y demanda.

La encuesta fue validada mediante el método del coeficiente Alfa de Cronbach, siendo el resultado 0.8853 y según **Oviedo y Arias (2005)**, el valor mínimo aceptable es de 0,7 y un valor mayor a 0,9 significa redundancia.

Ecuación del índice Alfa de Cronbach (α)

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left(\frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

Donde:

K = Número de preguntas

Si^2 =Varianza de cada ítem

St^2 =Varianza de la suma de todos los ítems

Ya validada la encuesta se determinó el tamaño de muestra mediante la siguiente ecuación (**García, 2013**).

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

e = Error muestral 5%

N = Población objetivo

Cada variable fue sustituida en la ecuación, para el cálculo del valor muestral, con un nivel de confianza del 95%, aplicando un valor de Z de 1,96; como probabilidad de aceptación y de fracaso, se utilizó 0,5 para cada uno de ellos, teniendo un 2 % de crecimiento poblacional anual, se obtuvo como población de estudio 141,262 personas las cuales están en un rango de 25 a 45 años reportado por el Instituto

Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010); se obtuvo un resultado de 383 encuestas.

$$n = \frac{1,96^2 * 172,198 * 0,5 * 0,5}{(172,198 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 383 \text{ encuestas}$$

Las 383 encuestas, se estratificaron en varios hospitales y clínicas del cantón Ambato con mayor porcentaje de personas que sufren de dolores musculoesqueléticos como lumbalgia.

De acuerdo a los datos tabulados se analizaron y evaluaron diferentes parámetros como causas por las cuales las personas presentan este tipo de condición, los productos antiinflamatorios para lumbalgia, lugar de compra, tiempo estimado de cada compra y presentación. Por último se efectuó un análisis de la demanda conociendo los posibles productos adicionales y sustitutos.

Tabla 2

Lugares de Encuesta

Clínicas y Hospitales	Zona	Número de Encuestas	Género		Total %
			Masculino	Femenino	
Clínica Tungurahua	3	81	45	36	21,14 %
Hospital regional	3	121	68	53	31,59 %
Centro de terapia física	3	98	46	52	25,58 %
Hospital Durán	3	83	35	48	21,69 %

Fuente: Elaboración propia

2.3. Estudio técnico

En la determinación de los componentes necesarios y el tamaño del proyecto, se desarrolló un estudio técnico por el cual se analizó la capacidad de producción, la macro y micro localización para la ubicación de la planta, distribución de la misma, los equipos y maquinarias necesarias para la producción.

2.3.1. Caracterización de los aceites esenciales

El aceite de cáñamo, romero y lavanda para la formulación del producto se adquirió de la distribuidora “Mayu Ecuador” y a la vez estos aceites se sometieron a cromatografía de gases para identificar sus compuestos activos.

Cáñamo (*Cannabis sativa sativa*)

Se colocó 1 mL de la muestra en un balón de aforo y se diluyó en cloroformo a un aforo de 10 mL, se procedió a insertar 1uL en el inyector modo Split a una temperatura inicial de 40 °C hasta una temperatura final de 325 °C durante 53 minutos, se utilizó helio como gas de arrastre (fase móvil) a una presión de 7, 069 psi, una vez finalizada la cromatografía se utilizó un detector y analizador para los componentes de la muestra **(Henríquez, 2019)**.

Romero (*Salvia rosmarinus*)

Se tomó 10 uL de la muestra y se diluyó en metanol aun aforo de 10 mL, se procedió a insertar 1 uL en el inyector modo Split a una temperatura inicial de 40°C hasta una temperatura final de 250°C durante 30 minutos, se utilizó helio como gas de arrastre (fase móvil) a una presión de 11,037 psi, una vez finalizada la cromatografía se utilizó un detector y analizador para los componentes de la muestra **(Luna, 2020)**.

Lavanda (*Lavandula officinalis*)

Se tomó 10uL de la muestra y se diluyó en metanol a un aforo de 10 mL, se procedió a insertar 1uL en el inyector modo split a una temperatura inicial de 40°C hasta una temperatura final de 240°C durante 24 minutos, se utilizó helio como gas de arrastre (fase móvil) a una presión de 11,037 psi, una vez finalizada la cromatografía se utilizó un detector y analizador para los componentes de la muestra **(Vergara, 2005)**.

2.3.2. Elaboración de la pomada antiinflamatoria a base de aceites esenciales de cáñamo, romero y lavanda.

La elaboración de la pomada antiinflamatoria se realizó siguiendo la metodología con algunas variantes empleada por Mercy Cifuentes en la tesis de grado “Extracción de aceite fijo de maní (*Arachis hypogaea*) para ser utilizado en la elaboración de brillo labial y crema para la piel.” **(Cifuentes, 2014)**. En la proporción de aceite de cannabis

utilizado en la pomada se siguió lo expuesto por Bill J., y colaboradores en el artículo científico “Content versus Label Claims in Cannabidiol (CBD)- Containing Products Obtained from Commercial Outlets in the State of Mississippi” (Gurley, 2020). Mientras que las proporciones utilizadas de aceite de lavanda y romero fueron en base a lo propuesto por Yajaira Vargas y colaborados en la tesis de grado” Diseñar y formular una crema antiestrías a base de aceites esenciales elaborada en el laboratorio de tecnología de medicamentos de la Facultad de Ciencias Químicas” (Vargas, 2017).

Una vez elaborada la pomada se realizó pruebas organolépticas en donde se evaluaron los parámetros de color, olor y apariencia, pruebas fisicoquímicas como pH y viscosidad, además de un análisis microbiológico como aerobios totales, mohos y levaduras. Estos procesos se rigen a las normativas del instructivo externo para especificaciones fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas para productos cosméticos de bajo riesgo (ARCSA, 2017).

2.3.3. Procedimiento características organolépticas

Color

Se colocó 4g de muestra de la pomada en un tubo de ensayo y se observó el color y presencia de partículas mediante un método de escale tonal de 0 a 10.

Olor

En papel absorbente se agregó 10 g de pomada y mediante la temperatura ambiente se secó, luego se aplicó el método de escala olfativa en un rango de 0 a 3.

Apariencia

Se agregó 5g de muestra en una caja petri y mediante el método interno (observar) se determinó su consistencia, grumos o burbujas (Luna, 2019).

2.3.4. Procedimiento para propiedades físico química

pH

Se utilizó un pH metro correctamente calibrado, se realizó una dilución de 1 en 10 con agua destilada y se procedió a introducir el electrodo en la sustancia para su respectiva medición, siempre precautelando que el electrodo no roce las paredes y base del recipiente.

Viscosidad

Se tomó una muestra de la pomada en un vaso de precipitación y mediante un viscosímetro se analizó la resistencia del producto a una velocidad dada.

2.3.5. Pruebas microbiológicas

Mesófilos aerobios totales

Se tomó una muestra de 1g de pomada y se disolvió en agua peptonada al 1% en un tubo hasta 10^{-2} . Posteriormente se aplicó el método de membrana en donde se inoculó 1000 μL de las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} para determinar aerobios mesófilos. Se dejaron en la estufa a 37°C por 24 horas

Mohos y levaduras

Se colocó 1g de pomada en un tubo y se diluyó en agua peptonada al 1% hasta 10^{-2} . Posteriormente se aplicó el método de membrana en donde se inoculó 1000 μL de las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} para determinar mohos y levaduras. Se dejaron en la estufa a 37°C por 24 horas

2.3.6. Efectividad

Con el propósito de corroborar la efectividad del producto elaborado este se comparó con uno popular del mercado farmacéutico. Esta técnica consistió en la selección de 20 personas que presentaron la afección, se frotó al producto durante 3 minutos, posterior a ello se realizó un control del tratamiento y se determinó si la molestia ha disminuido (**Palmieri, 2019**).

2.3.7. Localización de la planta

Se aplicó una macro y micro localización tomando en consideración la disponibilidad de servicios básicos, materia prima, mano de obra, infraestructura, presencia de transporte y vías de comunicación para conseguir la ubicación de la planta de producción. De esta forma se llegó a los clientes de una manera directa.

2.4. Ingeniería del proyecto

Este proyecto se puso en marcha aplicando diferentes cálculos para la capacidad instalada de la maquinaria, diseños y técnicas para el planteamiento de la marca, envases y estudios económicos. También mano de obra, obtención de los aceites,

materia prima, formulación de la pomada. Todo este proceso se desarrolló con el propósito de cubrir las necesidades que presenta el mercado deseado.

2.4.1. Diseño de marca, envase y etiqueta

Para el logotipo del producto se utilizó imágenes llamativas, novedosas e innovadoras, el diseño se basó en la psicología de colores que se combinaron para que se relacionen con el producto, lo cual permitió llamar la atención al cliente y a su vez dar un mensaje claro del tipo de producto.

En el envase del producto se tomó en cuenta varios factores como su firmeza y resistencia para los componentes y su conservación ante agentes externos. Esto conllevó a que tanto el distribuidor y el consumidor tengan una manipulación segura y cómoda.

El diseño presente en el etiquetado, así como los colores e imágenes son un formato para dar a entender al consumidor las características y beneficios del producto, por lo tanto se tomó en cuenta los parámetros regidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 22715.

2.4.2. Distribución de la planta

La distribución de la planta se desarrolló tomando en cuenta el volumen de productividad, el espacio adecuado de movilidad, el almacenamiento, el sitio perfecto para los equipos y procesos de elaboración, de manera que exista eficiencia entre cada línea de producción.

2.5. Estudio Económico

En el estudio económico se analizó diversas variables que ayudaron al proyecto como inversiones, detalle de ingresos y egresos, costo de producción de la pomada, mano de obra, flujo de caja y ventas.

2.5.1. Evaluación financiera

Para saber la rentabilidad del proyecto sin posibles pérdidas económicas se aplicó varios indicadores en donde intervinieron costos, gastos de producción, gastos de distribución y administrativos.

Valor Actual Neto (VAN)

El valor Actual Neto da una afirmación futura de la viabilidad de un proyecto. Es un valor que representa la diferencia entre un ingreso y un egreso de manera periódica, es decir flujos efectivos. Si el valor de VAN es igual a cero o positivo se acepta el proyecto (Mete, 2014). Mediante la siguiente ecuación se realizó el cálculo.

$$VAN = -Inversión + \frac{\sum Flujo de caja}{(1 + i)^1}$$

Donde:

i = Tasa de interés

Tasa Interna de Retorno/ Rendimiento (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es utilizada en el análisis financiero para estimar la rentabilidad de las inversiones potenciales. TIR es una tasa de descuento lo cual permite que el valor actual neto (VAN) de todos los flujos de efectivo sea igual a cero en un análisis de flujo de efectivo (Mete, 2014). Mediante la siguiente formula se realizó el cálculo.

$$TIR = Ti + (Ts - Ti) \times \left[\frac{VAN_i}{VAN_i - VAN_s} \right]$$

Ti = Tasa generada con el VAN positivo esta más cerca a cero

Ts = Tasa generada con el VAN negativo está más cerca a cero

Punto de equilibrio de la producción

El punto de equilibrio en la producción es considerado un proceso en el cual la producción abastece lo suficiente para que no exista pérdidas pero tampoco se generen utilidades (Martínez, et al., 2017).

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PE = \frac{Costos\ fijos\ totales}{1 - \frac{Costos\ variables\ totales}{Ventas\ totales}}$$

$$PE = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

Costo/ beneficio de la inversión (B/C)

El costo beneficio se establece como un enlace a través de los beneficios y los egresos que se obtiene de un proyecto. Si el costo beneficio es mayor que uno, el proyecto es factible (Aguilera, 2017).

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{\text{Beneficios totales}}{\text{Costos totales} + \text{inversión}}$$

Retorno financiero de la inversión (ROI)

El ROI permite saber el grado de rentabilidad de una inversión, la magnitud de utilidades o perdidas en los recursos utilizados, si el valor porcentual es positivo no existe perdidas pero si una ganancia más del capital invertido (Contreras, 2006).

$$ROI = \frac{(\text{Valor final de la inversión} - \text{Valor inicial de la inversión})}{\text{Valor inicial de la inversión}} \times 100$$

Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión es un factor que permite conocer el tiempo aproximado en que se va recuperar el dinero invertido (Didier, 2006). Para obtener este valor si aplico la siguiente ecuación.

$$PRI = \frac{(AR + (In - FEAR))}{F}$$

Donde:

AR = Año de recupareación

In = Inversión inicial

FEAR = Flujo efectivo del año anterior de recuperación

F = Flujo efectivo del año de recuperación

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estudio de mercado

3.1.1. Determinación de la población objetivo

Ambato tiene una población de 329.853 habitantes según el instituto nacional de estadísticas y censos (INEC, 2010). Esta ciudad se destaca por poseer áreas productivas y comerciales es así que en la parte agrícola consta de (27,61%), manufacturera (19,04%) y comercial (16,88%), convirtiéndola en un potencial económico (Naranjo, 2019).

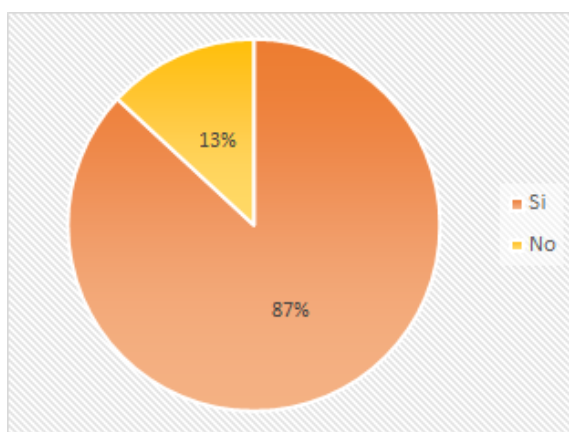
Datos reportados en el Ministerio de Salud de Ambato demuestran que 187 personas acuden a distritos de salud del cantón por atención médica para tratar lumbalgia, las consultas varían de 6 a 9 diarias. Por tal motivo se tomó como zona estratégica al centro, sur, norte y alrededores de la ciudad para aplicar las 383 encuestas que ayudaran al estudio de mercado.

3.1.2. Interpretación de las estadísticas en la encuesta

1. ¿Usted sufre o ha sufrido de algún dolor en músculos, articulaciones o huesos?, si su respuesta es no pase a la pregunta 7.

Figura 1

Frecuencia de Dolor Muscular, Articular o de Huesos



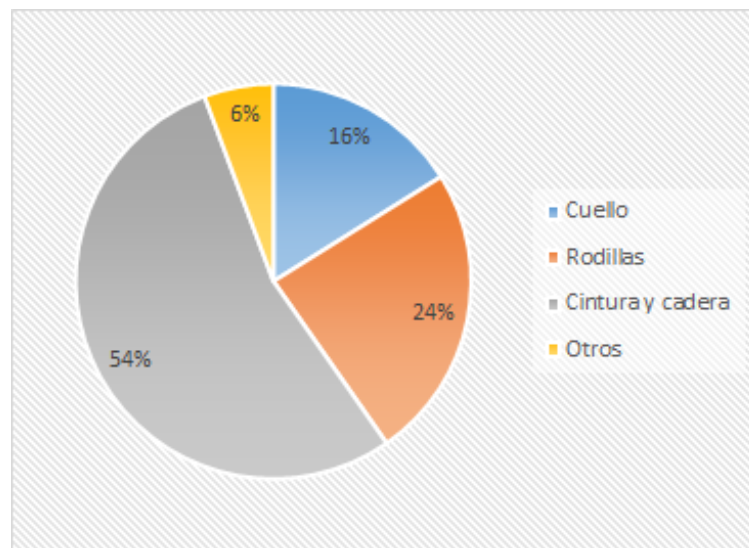
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se observa una alta tendencia en el padecimiento de dolores musculoesqueléticos referentes a dolores musculares, articulaciones y huesos, ya que el 87 % de los encuestados sufrió o sufre de este problema, mientras que solo un 13% no lo ha padecido.

2. ¿En qué parte de su cuerpo ha tenido o tiene mayor dolor?

Figura 2

Zonas de Dolor en el Cuerpo



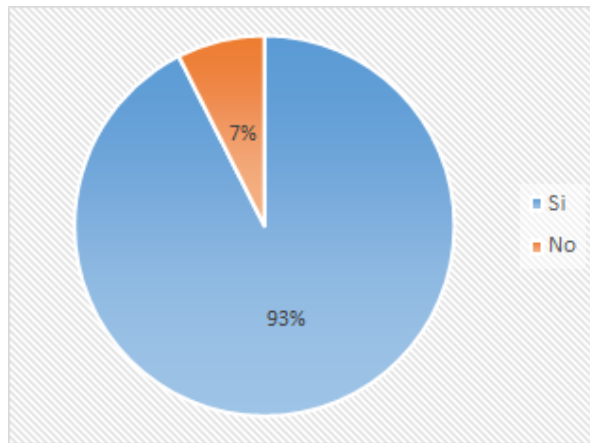
Fuente: Elaboración propia

El lugar con mayor frecuencia de dolor en el cuerpo humano es la cintura y cadera con un 54%, seguido de rodillas con un 24% y cuello un 16%. Este resultado denota que las personas realizan actividades diarias que afectan más a la cintura.

3. ¿Usted presenta o ha presentado dolor en la zona lumbar (cintura)?

Figura 3

Individuos que Presentan Dolor en la Zona Lumbar



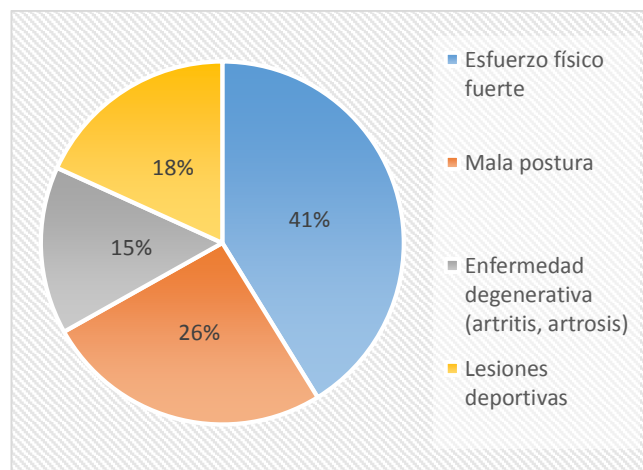
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3 se muestra el porcentaje de personas que sufren dolores en la cintura de manera específica en la zona lumbar, padeciéndola el 93% de la población encuestada, mientras que el 7% no lo ha presentado. Dando a notar la alta incidencia de dolores lumbares en la población encuestada.

4. ¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de dolor en la zona lumbar?

Figura 4

Causas frecuentes de dolor en la zona lumbar



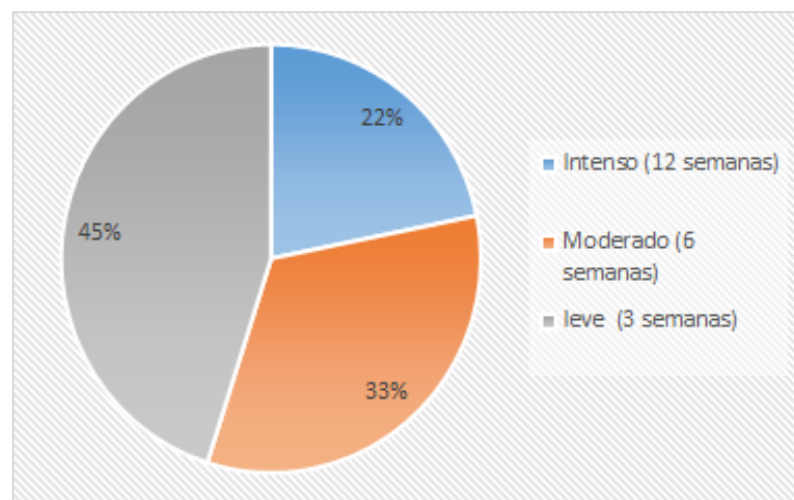
Fuente: Elaboración propia

El 41% del dolor lumbar es causado por esfuerzo físico ya sea por el tipo de trabajo que desempeña el individuo o actividades aisladas realizadas de manera incorrecta donde interviene la tracción lumbar, seguido de un 26 % ocasionado por una mala postura a lo largo de la vida rutinaria, un 18% de lesiones deportivas y tan solo un 15% de enfermedades degenerativas como artritis o artrosis derivado de diferentes factores.

5. ¿Qué nivel de dolor lumbar ha presentado su cuerpo?

Figura 5

Nivel de Dolor Lumbar



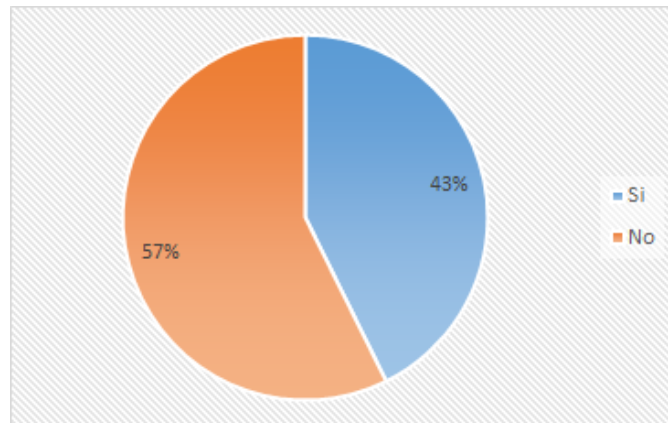
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5 se clasifica el grado de dolor de la zona lumbar según el tiempo de prolongación de esta afección en la población muestral, el 45% sufre de un leve dolor que desaparece un lapso de 3 semanas es decir la mayoría padece de leves dolores lumbares, el 33 % padece un dolor moderado con un rango estimado de 6 semanas, mientras que el 22% sufre de dolor intenso en la zona lumbar prolongado a 12 semanas.

6. ¿Usted usa productos antiinflamatorios que hayan sido recetados por un médico?

Figura 6

Uso de Productos Antiinflamatorios Bajo Receta Medica



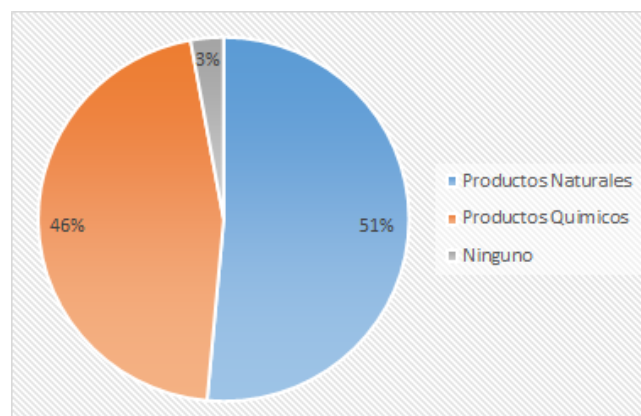
Fuente: Elaboración propia

Se ha reportado en la Figura 6 que hay gran incidencia de personas que no han acudido a un doctor para una revisión y les recete algún medicamento ante algún dolor que padezcan, es así que existe un 57% de ellas que solo usan productos sin receta médica. Esto causa que no tengan un tratamiento adecuado para sanar y aliviar molestias. Un 43% usan productos sin receta médica es ahí donde nuestro producto va ser consumido fácilmente ya que no necesita de estas especificaciones.

7. ¿Qué tipo de productos prefiere usted utilizar para disminuir un dolor lumbar?

Figura 7

Tipos de Productos para Minimizar un Dolor Lumbar



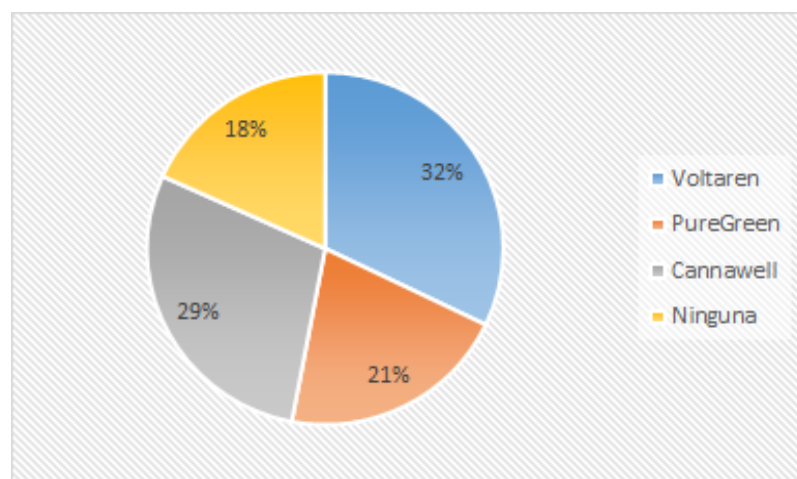
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se representa los productos que son utilizados con más frecuencia para minimizar un dolor lumbar, es así que los productos de origen natural se usan en un 51% demostrando que las personas los prefieren porque no causan daño y tienen muchas propiedades benéficas para la salud. Solo el 46% usan productos químicos.

8. ¿Para disminuir el dolor lumbar ha utilizado algún producto de las siguientes marcas?

Figura 8

Uso de Productos para el Dolor Lumbar de Diferentes Marca



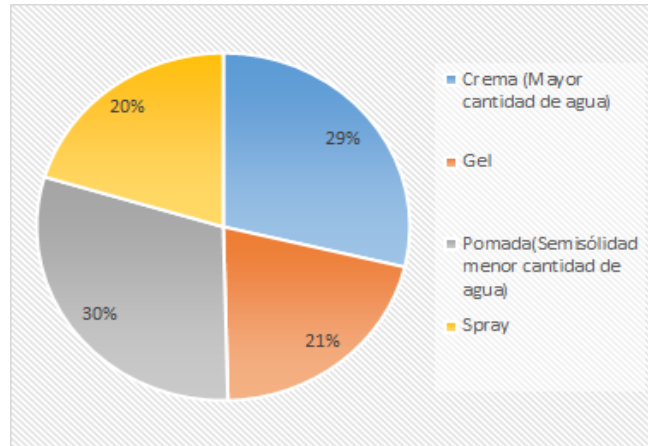
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de las personas han utilizado productos para disminuir el dolor lumbar es así que el 32 % de la población encuestada tiende a elegir voltaren como una de las marcas más reconocidas para el tratamiento de inflamaciones musculares y lumbares, seguido de cannawell con un 29 %, y puregreen con un 21%. Esto significa que la pomada a crear puede ser elegida como tratamiento para dolor lumbar ya que existen muchas personas en la ciudad de Ambato que lo padecen.

9. ¿Cuál de las siguientes presentaciones le gusta usar en un producto antiinflamatorio tópico (piel)?

Figura 9

Presentaciones de Productos Antiinflamatorios



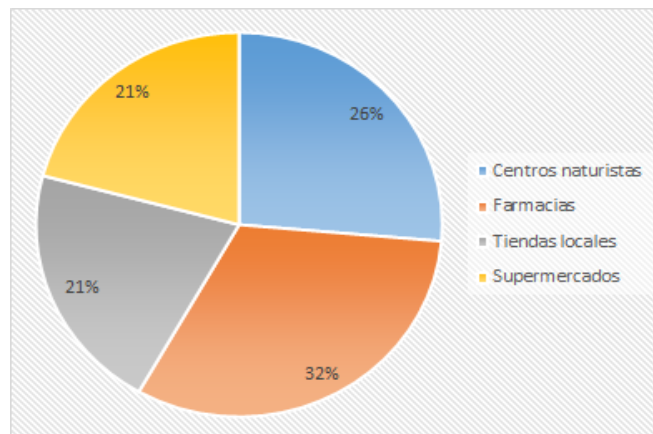
Fuente: Elaboración propia

Existen varias presentaciones de los productos antiinflamatorios como son en forma de cremas, gel, pomadas y spray. Según la encuesta realizada el 30% de los encuestados prefiere pomadas para controlar y/o disminuir el dolor en su cuerpo, el 29% opta por cremas, mientras que el 21% restante por geles y espray.

10. ¿En dónde adquiere este tipo de productos para disminuir el dolor lumbar?

Figura 10

Frecuencia de Lugares para la Adquisición de Productos Antiinflamatorios



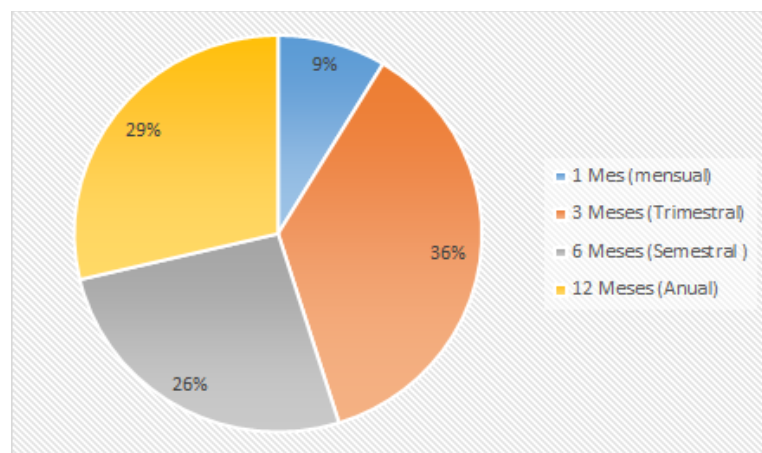
Fuente: Elaboración propia

El 32% de la población encuestada prefiere adquirir este tipo de productos antiinflamatorios en farmacias debido a que tienen mayor confianza del lugar, el 26% elige centros naturistas ya que están más relacionados con la medicina natural, el 21% opta por comprar en supermercados ya que es donde más suelen ir con mayor frecuencia debido a su disponibilidad de tiempo, mientras que el otro 21% restante prefiere adquirir el producto en tiendas locales.

11. ¿Con qué frecuencia compra productos para disminuir dolores lumbares?

Figura 11

Frecuencia en la Compra de Productos para el Dolor Lumbar



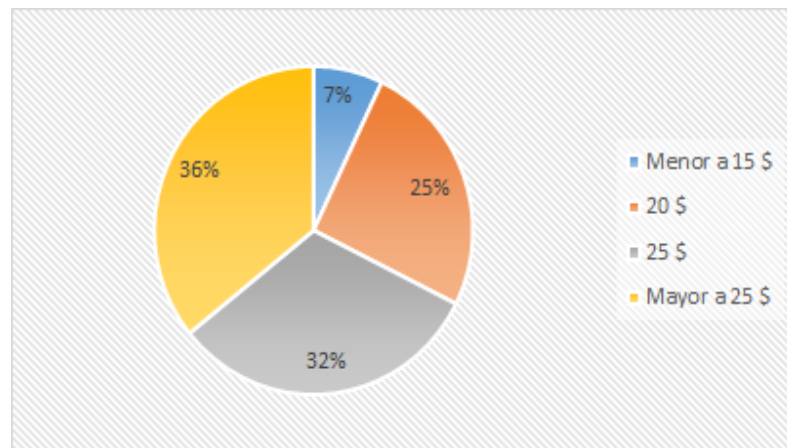
Fuente: Elaboración propia

El tiempo que más se frecuenta al comprar un producto es cada 3 meses lo cual representa el 36%, seguido esta cada 12 meses con un 29%, mientras que el 35 % restante adquiere estos productos cada mes o cada 6 meses.

12. ¿Cuánto gasta usualmente en productos de uso antiinflamatorio para lumbalgia?

Figura 12

Gasto en Productos Antiinflamatorios



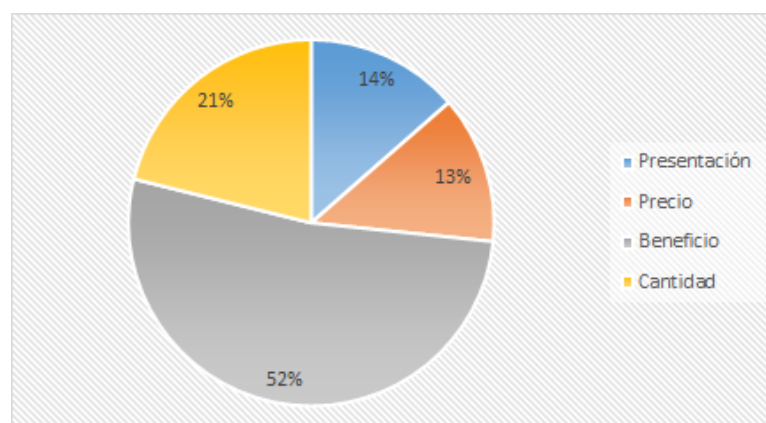
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta las personas que padecen de lumbalgia gastan más de 25 dólares por lo cual en la Figura 12 se proyecta un 36%. Un 32% gasta 25 dólares, un 25% gasta 20 dólares y un 7% gastan menos de 15. Esto da una noción de que las personas gastan valores altos de dinero para tratar alguna lesión en su cuerpo. Hay un mercado donde si puede ingresar la pomada por la aceptación de precio.

13. ¿Qué características observa al adquirir un producto antiinflamatorio para el dolor lumbar?

Figura 13

Características de Productos para el Dolor Lumbar



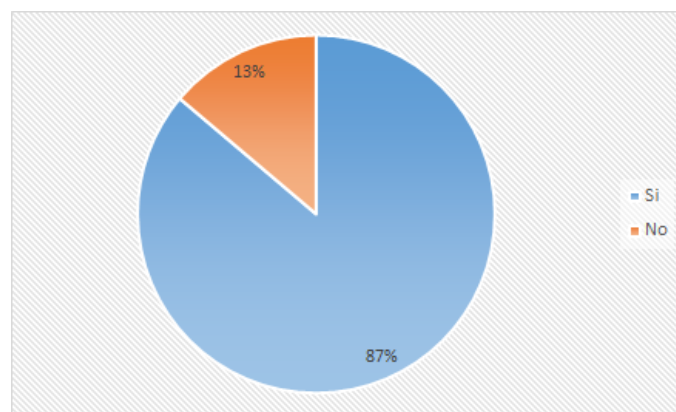
Fuente: Elaboración propia

Hay varios elementos en los que se fijan las personas al comprar un producto antiinflamatorio, es así que en la Figura 13 se observa que el 52% analiza los beneficios que ofrece el producto, mientras que el 21%, 14%, y 13% restantes se fijan en características referentes a la cantidad, presentación y precio respectivamente.

14. ¿Usted preferiría utilizar un producto de origen natural como alternativa para tratar dolores en la zona lumbar?

Figura 14

Preferencias en el Uso de Pomadas Naturales para Dolores en la Zona Lumbar



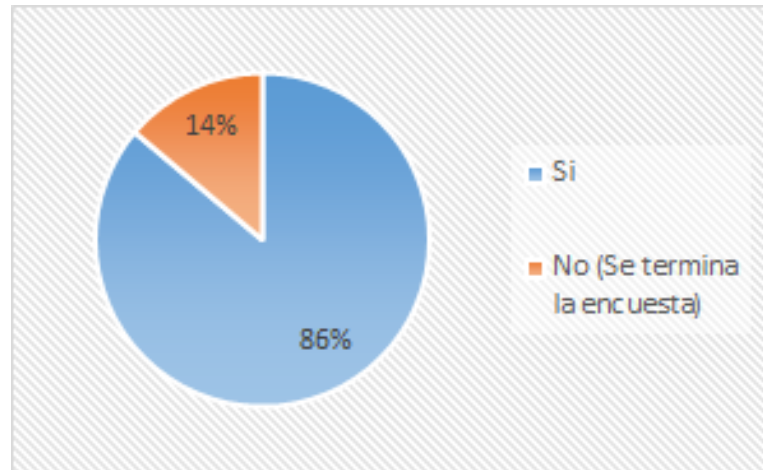
Fuente: Elaboración propia

El 87% de las personas encuestadas indican que prefieren utilizar un producto de origen natural, debido a sus propiedades analgésicas no perjudiciales para la salud, esto significa que existirá buena demanda para expender productos para tratar dolores en la zona lumbar.

15. ¿Usted estaría dispuesta/o adquirir una pomada que contenga aceite de cáñamo, romero y lavanda para el tratamiento del dolor en la zona lumbar?

Figura 15

Aceptación de una Pomada a Base de Aceites Esenciales de Cádiz, Romero y Lavanda



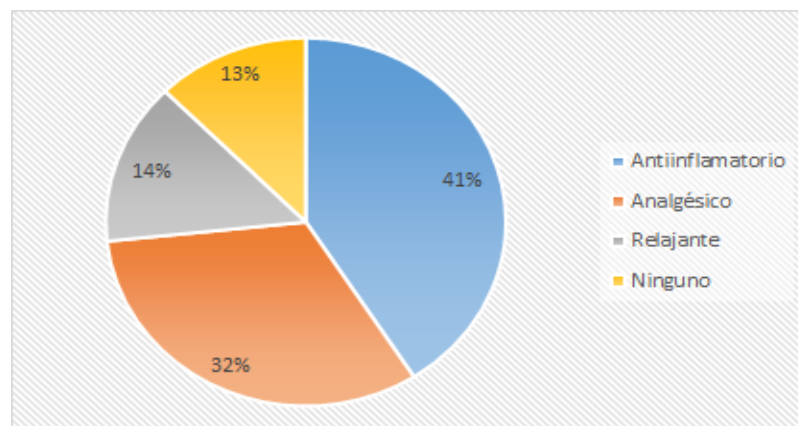
Fuente: Elaboración propia

Al adquirir una pomada antiinflamatoria de origen natural las personas se centran en los beneficios que esta presenta, al ser este un producto novedoso el 86 % de los encuestados estaría dispuesto adquirir este producto ya sea por las propiedades de cada uno, ingredientes activos o por la función del mismo.

16. ¿Cuál de las siguientes propiedades beneficiosas del cáñamo Ud. prefiere?

Figura 16

Propiedades Benéficas del Cáñamo



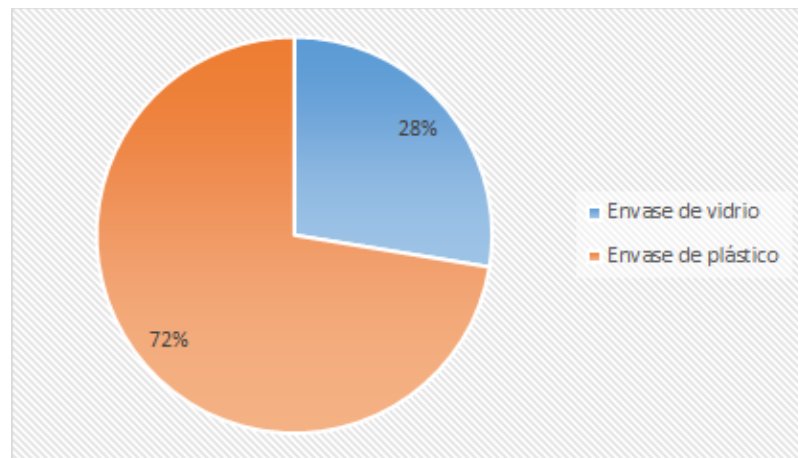
Fuente: Elaboración propia

El 41 % de la población menciona que, si conoce las propiedades antiinflamatorias del cáñamo debido a las características que esta presenta y que en la actualidad se está usando con más frecuencia, el 32 % sabe que esta planta contiene un poder analgésico y el 14% tiene conocimiento del aporte en la relajación. Dado el reporte esta planta tiene beneficios buenos para ser utilizado en un producto tópico.

17. ¿Qué tipo de envase Ud. preferiría al comprar una pomada antiinflamatoria a base de cáñamo, romero y lavanda?

Figura 17

Presentación de Envases para Pomada Antiinflamatoria



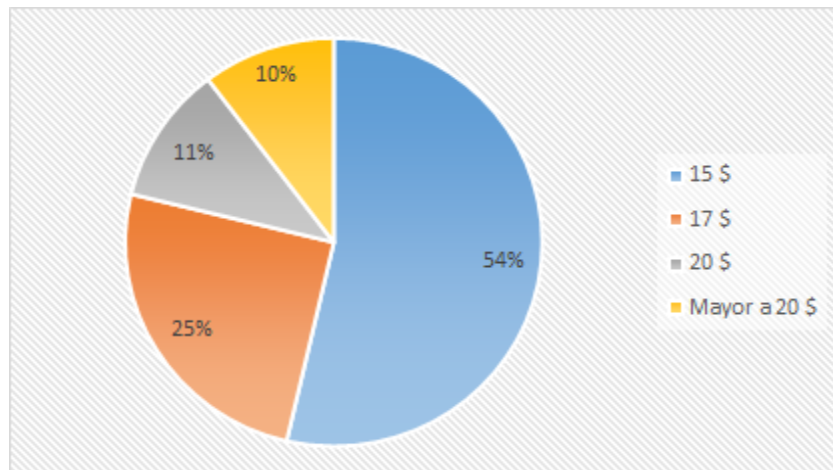
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 17 se observa que el 72 % de la población encuestada prefiere envases de plástico por la fácil manipulación y resistencia, mientras que el 28% prefiere envases de vidrio por su elegancia.

18. ¿Cuánto estaría dispuesta/o a pagar por una pomada antiinflamatoria de 100 gr?

Figura 18

Costo de una Pomada Antiinflamatoria



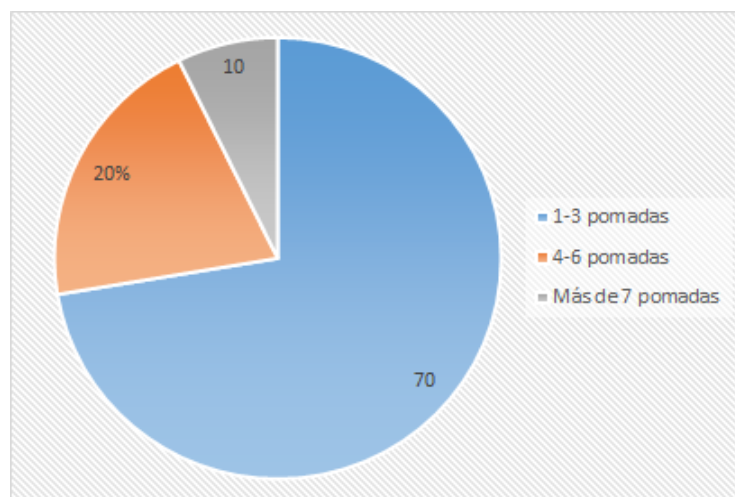
Fuente: Elaboración propia

La encuesta detalla que el 54% de personas están dispuestas a pagar 15 dólares por una pomada antiinflamatoria y el 25% solo 17 dólares. Son pocas las personas que gastaran más de 20 dólares. Dado los resultados una pomada de 100g será adquirida con buena aceptación por los clientes ya que su precio es cómodo.

19. ¿Qué cantidad de pomadas antiinflamatorias estaría dispuesta/o a comprar anualmente?

Figura 19

Cantidad de Pomadas Antiinflamatorias Utilizadas Anualmente



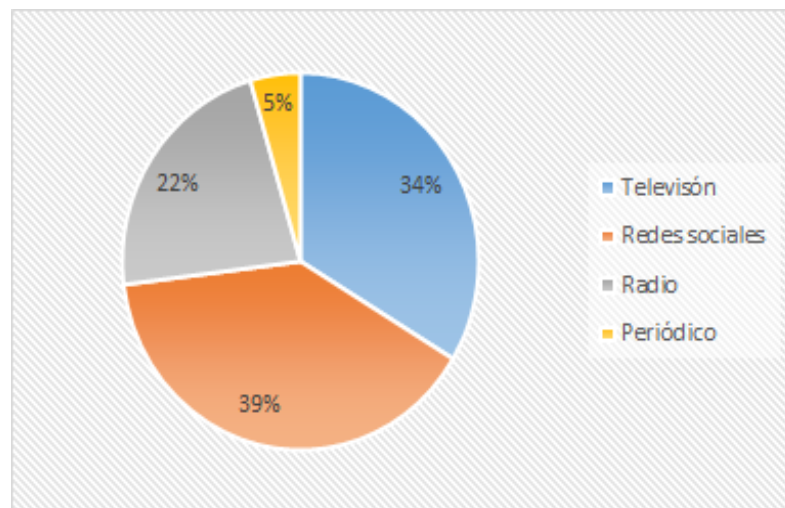
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19 se detalla el porcentaje de frecuencia con la que la población encuestada gasta en pomadas antiinflamatorias anualmente, el 70 % adquirirá entre 1 y 3 pomadas y el 20 % restante utilizarán más 3 pomadas anuales.

20. ¿Mediante qué medio de comunicación usted se informa sobre productos antiinflamatorios para la lumbalgia?

Figura 20

Fuentes de comunicación sobre pomadas antiinflamatorias



Fuente: Elaboración propia

Como última pregunta se detalla que la mayoría de las personas usan redes sociales en un 39% para informarse acerca de productos antiinflamatorios para la zona lumbar, así mismo con un 34% la utilización de la televisión. Por último, usan la radio y el periódico en un 22% y 5% respectivamente como medio de comunicación.

En conclusión, las encuestas realizadas a las 383 personas permitieron sondear la cifra estimada de personas que padecen algún dolor en partes de su cuerpo, específicamente con un alto porcentaje en la cintura (zona lumbar), esta lesión es causada en su mayoría por esfuerzos físicos y mala postura en actividades rutinarias. Se constató que la mayoría de las personas no consultan a un médico para tratar alguna afección y prefieren comprar productos sin receta médica.

Existe conocimiento de las propiedades curativas de las plantas por lo cual las personas optan por productos antiinflamatorios naturales derivados principalmente del romero o

lavanda, además, prefieren pagar entre 15 y 17 dólares. Como último dato las personas reciben información de productos con poder antiinflamatorio a través de redes sociales ya que es lo que más se maneja en la actualidad. En definitiva, se constató que un producto de origen natural se puede utilizar como alternativa para aliviar molestias en la zona lumbar siempre y cuando cumpla los requerimientos de calidad y efectividad.

3.1.3. Análisis de la demanda

En la demanda intervienen los posibles consumidores de un producto o servicio para cubrir la necesidad de alcanzar el mercado objetivo. Este es un análisis que permite estimar una visión futura de los posibles consumidores del producto. En definitiva, permite saber el número de personas que consumirán el producto y la cantidad que se ofrecerá en el mercado.

Cuantificación de la demanda actual y futura

Tabla 3

Aceptación de la pomada antiinflamatoria

	Análisis de la Muestra			Análisis de la Población
	Respuestas de Encuesta	Cantidad de Encuestas	%	Población para el Mercado objetivo
Demanda	Si	330	86	148,369
Oferta	No	53	14	23.829
	Total	383	100	172.198

Fuente: Elaboración propia

Según datos recolectados de la encuesta la pregunta 15 permite dar un diagnóstico presente de la preferencia para el consumo de una pomada antiinflamatoria y de esta forma poder calcular la demanda actual, además da una estimación de la cantidad de productos que las personas están dispuestas a adquirir, según el 86% de aceptación en la Tabla 3 se detalla que 148,369 son consumidores potenciales a partir de 172.198 del mercado neto.

Tabla 4*Demanda Futura en Personas*

Periodo	Año	Demanda	TCP
0	2021	148.369	2,00%
1	2022	151.336	2.967
2	2023	154.363	3.027
3	2024	157.450	3.087
4	2025	160.599	3.149
5	2026	163.811	3.212

Fuente: Elaboración propia

Sabiendo que la demanda actual de persona que desean adquirir un producto antiinflamatorio para lumbalgia es de 148.369 en el 2021, se procede a calcular la demanda futura, para lo cual se toma en cuenta la tasa de crecimiento poblacional de la provincia de Tungurahua que es del 2% (INEC, 2010). En la Tabla 4 se observa cómo va aumentando el grupo de personas hasta 163.811 para el año 2026. Hay que estimar que la población puede variar e ingresar personas que estén fuera del rango de edad entre 25 y 45 años ya establecidos.

Demanda en productos

Tabla 5

Estimación Anual de la Demanda en Productos

Mercado Objetivo	Frecuencia de Compra	%Quienes Comprarían	Mercado Objetivo por (% Compra)	Promedio Unidades	Frecuencia en Años	(Cantidad * %)* Promedio Unidades * Anualmente
	1 a 3	70%	103.858	2		207.716
148.369	4 a 6	20%	29.674	5	1	148.369
	Más de 7	10%	14.837	7		103.858
TOTAL		100%	148.369			459.943

Fuente: Elaboración propia

Para poder determinar la demanda en productos para el año 2021 se adquirió información de la encuesta específicamente de la pregunta 19. Se tomó como referencia la frecuencia de adquisición de una pomada para disminuir la inflamación en la zona lumbar. Los volares se obtuvieron de la multiplicación entre la frecuencia de compra y la cantidad de productos, este cálculo se puede observar en la Tabla 5 dando como resultado 459.943 unidades de pomadas antiinflamatorias necesarias para cubrir la demanda anual en el mercado.

Proyección de la demanda

Para obtener una proyección de la demanda anual se aplicó la siguiente formula

$$\text{Demanda}_{2021} = \text{D}_{\text{anterior}} (1+t_c)^1$$

Donde:

T_c= Tasa de crecimiento de la población

507.814 es el valor estimado para la demanda futura iniciando desde el presente año hasta el año 2026. Esto quiere decir que hay un crecimiento sucesivo aceptable de la pomada antiinflamatoria.

Tabla 6

Demanda Proyectada de Productos

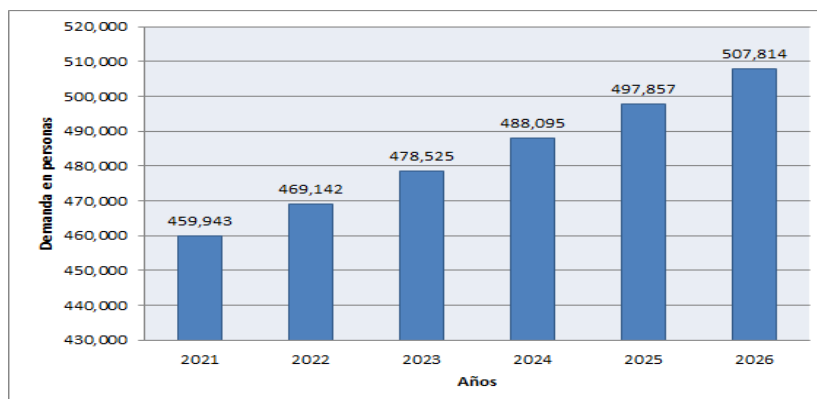
Año	Demanda en Productos	TCP
2021	459,943	2.00%
2022	469,142	9,199
2023	478,525	9,383
2024	488,095	9,570
2025	497,857	9,762
2026	507,814	9,957

Fuente: Elaboración propia

La demanda actual y el consumo de productos para el dolor lumbar han ido creciendo, de tal modo que en los próximos 5 años existirá un incremento eminente como se observa en la Figura 21.

Figura 21

Demanda Futura de Productos



Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Análisis de la oferta

El objetivo del análisis de la oferta cumple varios parámetros como es el precio, volumen o cantidad, además el tiempo de recepción y entrega, para que un producto se posicione en el mercado.

El público califica la calidad, los beneficios de un producto, por lo cual se aplica ofertas para que exista mayor cantidad de consumidores del mismo. Al realizar un análisis de la oferta se determinó que a 23,829 personas se ofrecerá el producto en el presente año y para el año 2026 serán 26,309.

Tabla 7

Oferta Aplicada a Personas

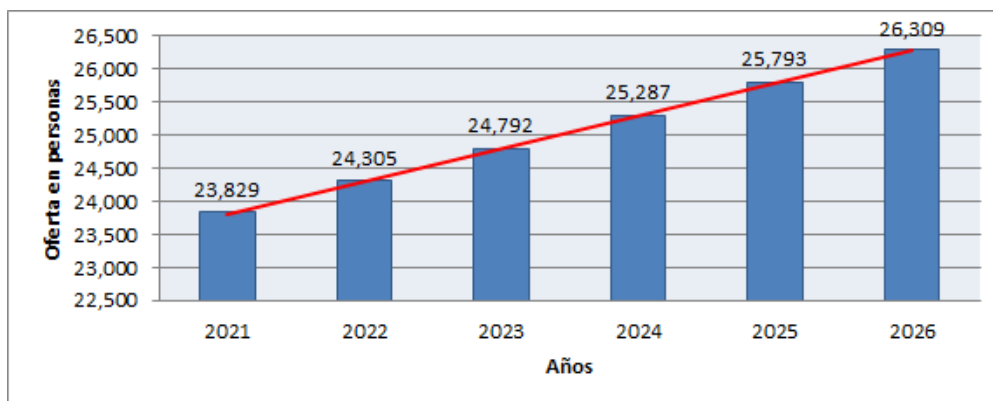
Año	Oferta en Personas	TCP
2021	23,829	2.00%
2022	24,305	477
2023	24,792	486
2024	25,287	496
2025	25,793	506
2026	26,309	516

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 10 de la encuesta el 32% representa la cantidad de personas que prefieren adquirir sus productos en farmacias, comparado con el 26% que representa la concurrencia del público a los centros naturistas.

Figura 22

Oferta en Personas



Fuente: Elaboración propia

Proveedores

En el país los proveedores que lideran esta línea de producción son:

- Nature's Garden (Nature's Garden, 2021).
- Novartis Farmacéutica, S.A (Novartis, 2021).
- ECUAQUIMICA (ECUAQUIMICA, 2020).
- MAYUECUADOR (MAYUECUADOR, 2021).

Estas empresas son las principales distribuidoras de productos antiinflamatorios en espacial de uso tópico como pomadas y cremas.

Proyección de la oferta futura

El mercado es amplio por lo cual cualquier producto se puede crear y vender en un sin número de lugares. Existen productores que crean productos que no llenan las expectativas del consumidor y tienden a ser negativo y poco demandados. Dado el caso se evidencia que hay una demanda que todavía no está cubierta en su totalidad, y se estima que al lanzar un producto nuevo de origen natural para el control del dolor lumbar tendrá una buena acogida en el mercado. En la Tabla 8 se observa que las unidades a ser ofertadas van de 71,487 y al pasar los años la producción se incrementará hasta 78,927 en el año 2026.

Tabla 8

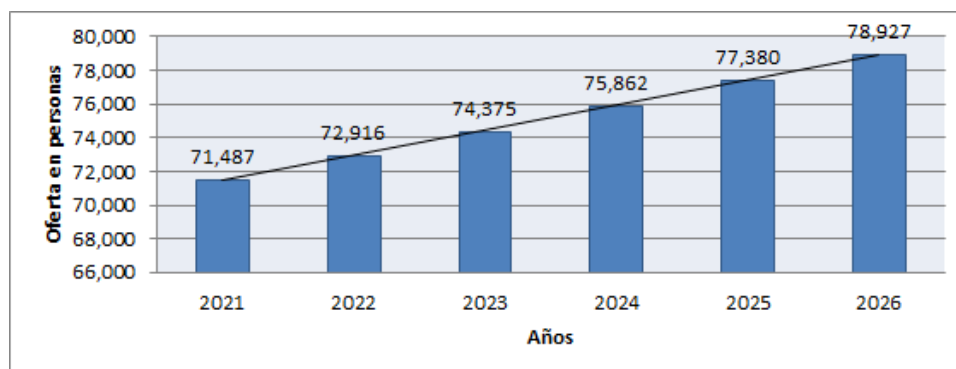
Oferta en Productos Proyectada

Año	Oferta en Productos	TCP
2021	71,487	2.00%
2022	72,916	1,430
2023	74,375	1,458
2024	75,862	1,487
2025	77,380	1,517
2026	78,927	1,548

Fuente: Elaboración propia

Figura 23

Oferta en Productos



Fuente: Elaboración propia

Demanda potencial insatisfecha

La Demanda potencial insatisfecha (DPI) determina el posible consumo en el mercado de la pomada con efecto antiinflamatorio para la zona lumbar. Esta DPI puede ser calculada mediante la diferencia de la demanda y oferta. En la Tabla N 9 se resalta que en el año 2026 se cubrirá un consumo de aproximadamente 428,887 unidades.

$$DPI = \text{Demanda de productos} - \text{oferta de productos}$$

Tabla 9

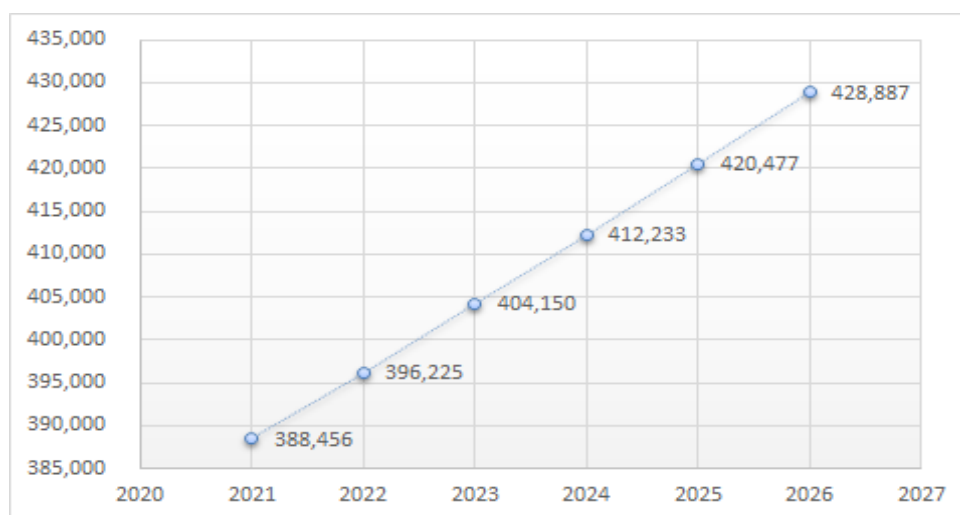
Demanda Potencial Insatisfecha

Año	Demanda en Productos	Oferta en Productos	DPI
2021	459,943	71,487	388,456
2022	469,142	72,916	396,225
2023	478,525	74,375	404,150
2024	488,095	75,862	412,233
2025	497,857	77,380	420,477
2026	507,814	78,927	428,887

Fuente: Elaboración propia

Figura 24

Demanda Potencial Insatisfecha



Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Análisis de precios

El precio es el valor que se le da a un producto tomando su costo de producción, demanda y oferta que este representa en el mercado (**Chino, 2018**). Además de analizar estos factores que influyen en el precio, se tomó también en cuenta la inflación anual de 0,27% del año 2018 ya que fue un año estable en comparación a la inestabilidad que presentó el año 2019 y aún más el 2020 debido a la pandemia que afronta el planeta (**INEC, 2019**).

El precio de venta al por mayor se estableció en 12,75 con una inflación anual del 0,27 % desde el 2021 teniendo un incremento de 0.03 centavos de dólar anual, llegando al 2026 con un precio de venta al por mayor de 12,92 como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10

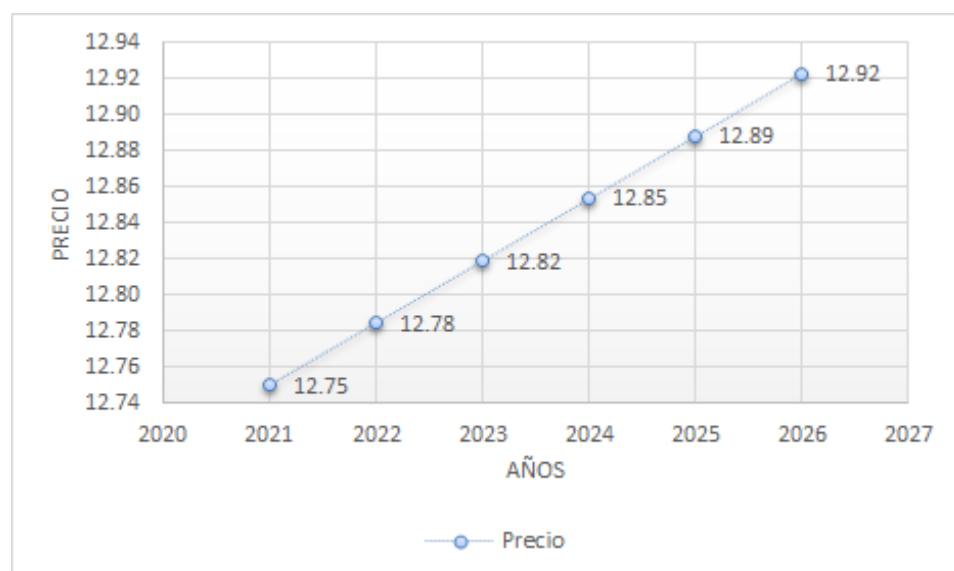
Análisis de Precio de Venta al Mayorista

Año	Precio	Inflación
2021	12,75	0,27%
2022	12,78	0,034
2023	12,82	0,035
2024	12,85	0,035
2025	12,89	0,035
2026	12,92	0,035

Fuente: Elaboración propia

Figura 25

Análisis del Precio de Venta al por Mayor en un Lapso de 5 Años



Fuente: Elaboración propia

El precio de venta al público se estableció en 15 dólares, tomando en cuenta factores de producción y costo, además en la pregunta 18 de la encuesta el 54% de la población encuestada afirmó que estaría dispuesta a adquirir un producto antiinflamatorio con el

costo aproximado de 15 dólares, también se tomó en cuenta la inflación de 0,27 % anual aumentando 0,04 centavos por año llegando al año 2026 con un precio de venta al público de 15,20 como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11

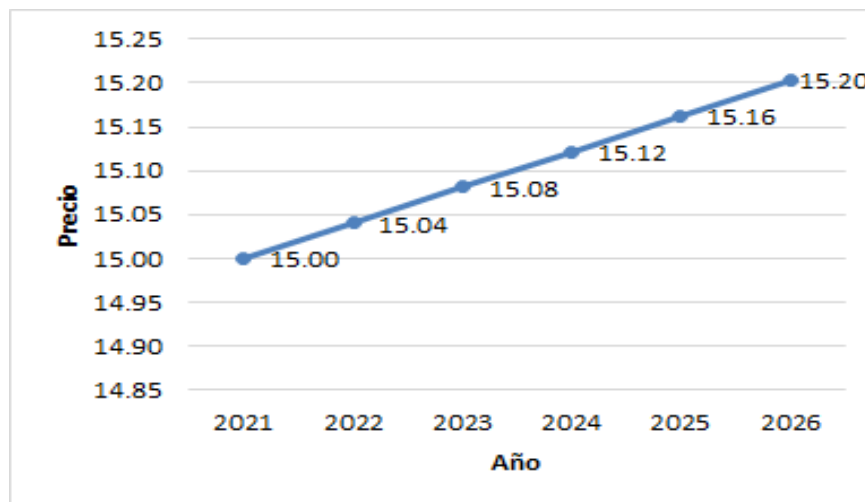
Análisis de Precio de Venta al Público

Año	Precio	Inflación Anual
2021	15,00	0,27%
2022	15,04	0,041
2023	15,08	0,041
2024	15,12	0,041
2025	15,16	0,041
2026	15,20	0,041

Fuente: Elaboración propia

Figura 26

Análisis del Precio de Venta al Público en 5 Años



Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Análisis de la competencia






La competencia hace referencia a la disputa entre empresas o instituciones con el fin de imponer un producto o servicio en el mercado. Las empresas desean destacar ante las demás aplicando varias estrategias como ofertas para incrementar ganancias y mantenerse en el mercado innovándose para conquistar al cliente (Gutiérrez, 2013). El producto que ofrece una empresa tiene varias características similares, pero al contar

con un plus y complacer las necesidades del consumidor este se posiciona como el mejor ante la competencia (Medina, 2011).

En las diversas farmacias y centros naturistas existen productos con marcas que son competencia directa para la pomada antiinflamatoria. Estos productos tienen distinta apariencia y costos, en la Tabla 12 se describen las características más destacadas de 5 marcas reconocidas y destacadas en el mercado.

Tabla 12

Productos más Consumidos en Farmacias y Centros Naturistas

Producto	Fabricante	Características	Contenido	Precio \$	Presentación del Producto
Voltaren	Novartis Pharma AG	Este producto es beneficioso para disminuir el dolor en músculos articulaciones, y golpes en lugares localizados	100g	23,53	
Gel analgésico noni	Nature's Garden HQ	Es un producto que se aplica de forma tópica y funciona como antiinflamatorio ocasional	120g	12,80	
Cannawell	Mayu	Ayuda a disminuir el dolor y la inflamación debido a sus características analgésicas	50g	15	
Crema de cannabis-Menta	Puregreen Ecuador	Utilizado para el dolor de cuello, espalda y dolor de articulaciones	50g	30	
Hampi Yura pamade	CBD Ecuador	Su aplicación es útil para golpes, calambres y dolor muscular	100g	30	

Fuente: Elaboración propia

Estrategia de precios

El precio de un producto influye en la demanda de un producto, según su asignación puede ser beneficiosa para las ventas, lo cual incrementa la participación del producto en el mercado. El precio genera una diferenciación entre las marcas competidores haciendo que sean especiales a cada consumidor **(Rodríguez, n.d.)**.

Para establecer el precio del producto se tomó en cuenta varios factores como es el proceso de elaboración, nivel de innovación, distribución y publicidad. De igual manera se comparó la competencia y los posibles precios que desee el consumidor. Según las encuestas realizadas un 36 % de personas prefieren pagar \$15 dólares para poder obtener un producto antiinflamatorio como es la pomada. En general el precio de nuestro producto que se usó para el tratamiento de dolor lumbar también dependió de la composición y de sus principios activos.

Estrategia Promocional

La estrategia promocional tiene beneficios como posicionar un producto en el mercado y éste sea de fácil acceso, también ayuda a cubrir una demanda en un periodo delimitado en la empresa **(Hoyos, 2019)**.

Para iniciar la acogida del producto a todas las personas que sufren de dolor en la zona lumbar es necesario aplicar estrategias que permitan dar a conocer su función, su precio, sus puntos de venta y demostrar sus atributos. Estas estrategias se enfocan en los medios de comunicación que más usa el público y la competencia. Es así que para promocionar el producto es factible utilizar Tiktok, Facebook, YouTube, Instagram y Twitter, estas son redes que facilitan vender, ya que permiten crear tiendas virtuales. A fin de que el público en general conozca el producto también se realiza diferentes actividades: campañas con personajes famosos, se puede entregar afiches y boletines. Además, pegar carteles en diferentes puntos de la ciudad y entregar muestras gratis para demostrar la efectividad del producto.

Estrategia de Distribución

Es la forma en la que el producto llegara de manera indirecta al consumidor final. El producto al salir de la fábrica utiliza intermediarios que ayudan a distribuirlo a los diferentes canales de abastamiento, para que pueda ser consumo por el cliente final.

Entre los canales de distribución se destacan las farmacias, centros naturistas, supermercados y tiendas, los cuales son necesarios para que el cliente objetivo pueda adquirir el producto. Estos canales deben cumplir con requisitos como es la responsabilidad y puntualidad, además de tener una planificación para un buen almacenamiento, horarios de recepción y entregas.

3.2. Estudio técnico

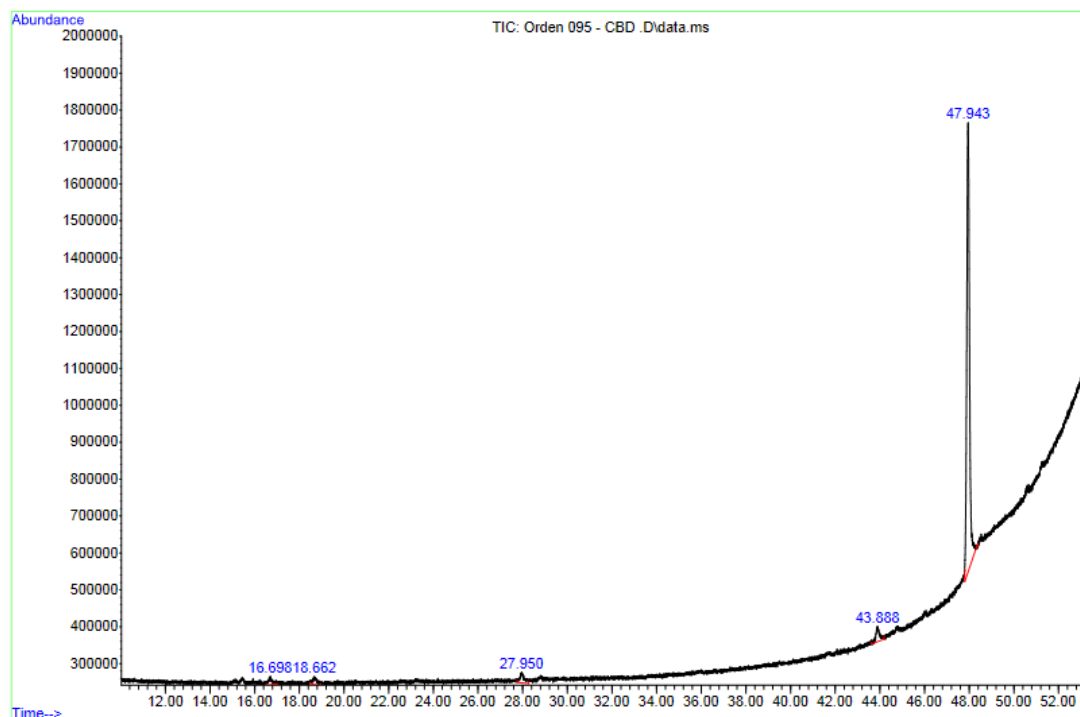
3.2.1. Caracterización de los aceites esenciales

Cáñamo (*Cannabis sativa sativa*)

En la Figura 27 se detalla los compuestos detectados en el aceite de cáñamo mediante el método de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas.

Figura 27

Composición del Aceite de Cannabis



Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

Según varias investigaciones el contenido de cannabidiol (CBD) en las plantas de cannabis (cáñamo) varía de acuerdo a factores como el clima, madurez de la planta o métodos de extracción de su aceite. En un estudio realizado en aceite de *Cannabis sativa sativa* se demostró que el contenido de CBD en varios extractos eran de 27.9%;

33%; 51.7%; 48.9% y su contenido de THC era 0% (Yang et. Al., 2020). Al comparar con el ensayo realizado el porcentaje tiene semejanza significativa y no contiene THC, esto se observa en la Tabla 13, por lo tanto, se determina que se puede aplicar en la pomada antiinflamatoria.

Al demostrar el contenido de estas moléculas, el CBD presente funciona como un paliativo es decir como alternativa terapéutica para la disminución de la inflamación en la zona lumbar debido a que su principio activo se pone en contacto con el sistema endocannabinoide.

Tabla 13

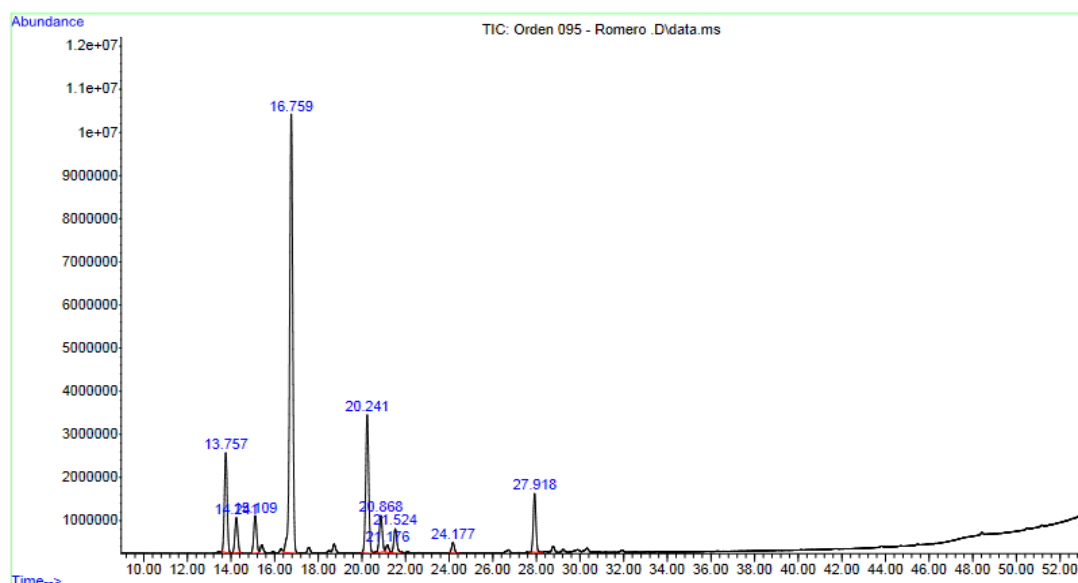
Compuestos Identificados en el Aceite de Cannabis

Numero de Pico	Tiempo de Retención(Tr)	Molécula Identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje Relativo (%)
1	16.698	D-Limoneno	13.9	2.03
2	18.622	3-Nonanol, 3-methyl-	29.9	2.39
3	27.95	Caryophyllene	12.3	3.25
4	43.888	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-8 α -methyl-2-(p-methylbenzylidene)-	7.08	4.06
5	47.943	Cannabidiol	56.3	88.28

Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

Romero (*Salvia rosmarinus*)

En la Figura 28 se detalla los compuestos detectados del aceite de romero mediante el método de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas.

Figura 28*Composición del Aceite de Romero*

Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

Mediante la caracterización del romero se verificó la presencia de varias moléculas necesarias para comprobar la función antimicrobiana, entre ellas están: Alfa-pineno con 18.33% y 1,8cineol con 50.93%, las cuales tuvieron un porcentaje aceptable comparado con un estudio en donde se obtuvieron de Alfa-pineno 12.8% y de 1,8cineol 22.3% (**Ram et, al., 2019**). Este resultado determina que se puede aplicar el aceite como antimicrobiano en la pomada y esta tendrá más tiempo de vida útil.

Tabla 14*Compuestos Identificados en el Aceite de Romero*

Numero de Pico	(Tiempo de Retención)Tr	Molécula Identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje Relativo (%)
1	13.757	(1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	20.4	10.44%
2	13.239	Alfa-pineno	23.7	18.33%
3	14.241	Camphene	42.5	3.78%
4	15.109	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	26.4	4.21%
6	16.759	Eucalyptol (1.8 cineol)	88	50.93%
7	20.241	(+)-2-Bornanone	47.9	15.66%

8	20.868	endo-Borneol	36.5	4.18%
9	21.176	Terpinen-4-ol	46.5	0.81%
10	21.524	Terpineol	47.8	2.92%
11	24.177	Bornyl acetate	37.4	1.18%
	27.918	Caryophyllene	39	5.91%

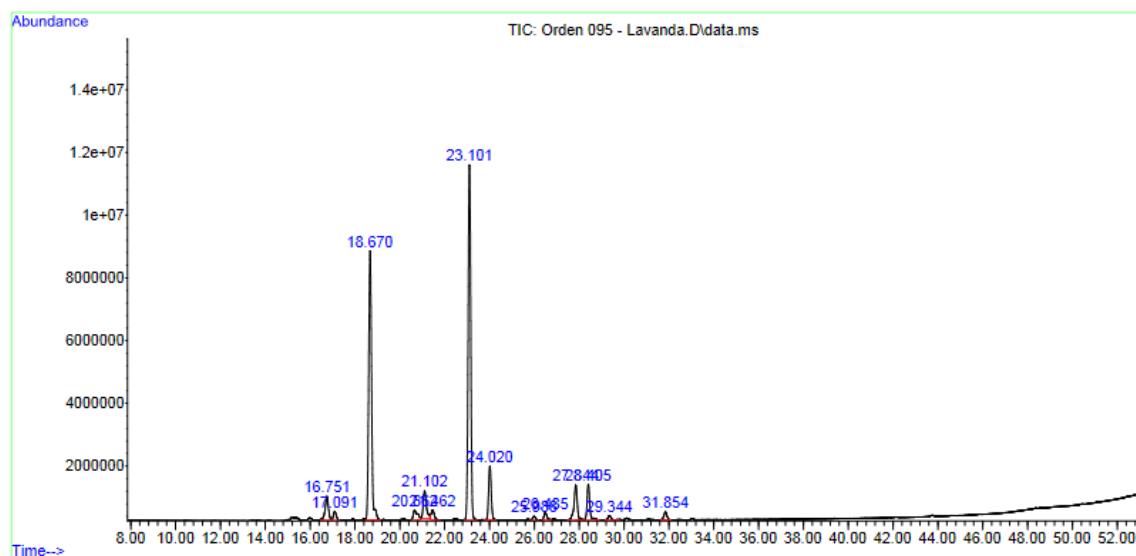
Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

Lavanda (*Lavandula officinalis*)

En la Figura 29 se detalla los compuestos detectados del aceite de lavanda mediante el método de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas.

Figura 29

Composición del Aceite de Lavanda



Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

El aceite de lavanda consta de varios grupos químicos como alcoholes y terpenos, dentro de ello se encuentran el linalol, acetato de linalilo y alfa pinenos respectivamente. Estas son moléculas con propiedades beneficiosas, en la Tabla 15 se puede identificar cada una de ellas con sus respectivos contenidos en porcentajes, es así que el linalool constituye el 32.18% y el acetato de linalilo 38.54%.

Al comparar con varias investigaciones se corrobora que el acetato de linalilo y linalool tienen un porcentaje de concentración de 26.61 % y 19.71 % respectivamente. Estos datos tienen diferencia significativa con los resultados del ensayo. El alto contenido de estas moléculas tienen efectos aromatizantes terapéuticos que favorecen

y actúan en el sistema nervioso central ya que provocan relajación y reducción del dolor (Dong et al., 2020). Este método permitió obtener datos favorables dentro de los análisis sistemáticos requeridos.

Tabla 15

Compuestos Identificados en el Aceite de Lavanda

Numero de Pico	Tiempo de Retención (Tr)	Molécula Identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje Relativo (%)
1	16.751	trans- β -Ocimene	15	3.29%
2	17.091	1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)-	16.3	1.12%
3	18.67	Linalool	83.5	32.18%
4	20.662	4-Hexen-1-ol, 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-	50.8	1.78%
5	21.102	3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	45.6	3.77%
6	21.462	α -Terpineol	37.4	1.36%
7	23.101	Linalyl acetate	77.1	38.54%
8	24.02	4-Hexen-1-ol, 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-, acetate	49.9	5.76%
9	25.988	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	21.8	0.69%
10	26.485	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	25.6	0.96%
11	27.844	Caryophyllene	41.7	4.77%
12	28.405	(E)- β -Famesene	34.6	4.11%
13	29.344	Germacrene D	18.7	0.67%
14	31.854	Caryophyllene oxide	58.7	1.01%

Fuente: Laboratorios UCE-FIQ

3.2.2. Pruebas organolépticas de la pomada antiinflamatoria

Una vez realizadas las pruebas organolépticas en la pomada antiinflamatoria y al aplicar varios métodos se determinó el color, olor y la apariencia. Al aplicar el método de escala tonal se comprobó que la pomada tiene un color verde chartreuse. Su olor fue evaluado mediante la escala de percepción olfativa, dando como resultado 0, es decir que la pomada tenía olor característico de la esencia de lavanda ya que su olor es más fuerte que las otras dos esencias. La apariencia es semisólida característica principal de las pomadas dado que no poseen nada o casi nada de agua.

Tabla 16

Resultados de Pruebas Organolépticas

Parámetro	Técnica	Pomada Antiinflamatoria
Color	Escala tonal	Verde chartreuse (7)
Olor	Escala de percepción Olfativa	-Característico de las plantas (0) Normal fragante
Apariencia	Método interno	Semisólido

Fuente: TOX-CHEM

3.2.3. Pruebas fisicoquímicas de la pomada antiinflamatoria

Según la norma de productos cosméticos **NTE INEN 2867 (2015)** el pH debe estar entre 3 a 10. La piel tiene un pH entre 5,4 y 5,9 es así que cualquier formulación cosmética no debe alterar el pH natural de la piel. Una vez determinados los ensayos fisicoquímicos, se realizó pruebas de pH dando un resultado 5,3 determinándola como una pomada ácida débil que no afecta a la piel de las personas, y al ser comparado con una pomada antiinflamatoria de extracto de hoja de Chacra que tiene 5.6 se encuentra en un rango adecuado (**Núñez y Romero, 2015**).

La viscosidad dinámica óptima en productos semisólidos como pomadas y cremas va hasta 18 000 cP (centipoise) a 25°C (**Mujica, 2010**), la prueba de viscosidad realizada en la pomada antiinflamatoria arrojó como resultado 403,5 cP (centipoise), lo que indica que está dentro del rango aceptable para este tipo de productos.

Tabla 17*Pruebas Fisicoquímicas de la Pomada Antinflamatoria*

Parámetros	Técnica	Unidad	Resultado
Viscosidad	método rotatorio	cP (a 32,4° C spindle 2,60 rpm)	403,5
	Brookfield		
pH	Potenciometria	pH	5.3

Fuente: ECUACHEMLAB - TOX-CHEM

3.2.4. Pruebas microbiológicas de la pomada antiinflamatoria

Según lo establecido en la norma NTE INEN 2867 para productos cosméticos el límite de aceptabilidad de microorganismos mesófilos es de 5×10^2 UFC/g comparado con los resultados de análisis están en 8 UFC/g siendo aceptables para que no se genera contaminación en la pomada. Formulario Nacional de la Farmacopea (USP) describe que los productos para uso tópico en forma sólida y semisólida debe tener un límite no mayor a 10 UFC/g en mohos y levaduras. En la Tabla 18 se demuestra que hay 2 UFC/g demostrando que la pomada antiinflamatoria no supera el límite (**Martínez, 2018**).

Tabla 18*Pruebas Microbiológicas de la Pomada Antiinflamatoria*

Parámetros	Técnica	Unidad	Resultado
Aerobias mesófilos	Método interno microbiológico	UFC/g	8
Mohos y levaduras	Método interno microbiológico	UFC/g	2

Fuente: TOX-CHEM

3.2.5. Efectividad

En la aprobación de protocolos para estudios observacionales (utilización) para productos naturales procesados de uso medicinal, se aplicó protocolos que se encuentran en la ley orgánica de salud e instructivos de la Agencian nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (**ARCSA, 2014**).

Evaluación de la efectividad de la pomada antiinflamatoria

Se escogieron tres lugares a donde recurren personas con problemas de lumbalgia entre ellos está la clínica Tungurahua, Hospital Regional y un Centro de terapia física. Se seleccionó a 20 personas dentro de 25 y 45 años de edad y se entregó una carta de consentimiento (Anexo D) para poder realizar la prueba de efectividad. Mediante una escala valorativa de 1 a 3 se determinó la disminución del dolor, siendo 1 (persiste el dolor), 2 (poco dolor) y 3 (nada de dolor).

Tabla 19

Control de Tratamiento para Disminuir Dolor Lumbar

Pomada Antiinflamatoria CANNARD						
N° de pacientes	Edad	Grado de dolor	Disminución de dolor			
			1 día	8 días	15 días	22 días
1	26	leve	2	3	/	/
2	28	Moderado	2	2	3	/
3	31	Moderado	2	2	3	/
4	36	Intenso	1	2	2	3
5	37	leve	1	3	/	/
6	37	Moderado	2	2	2	3
7	39	Intenso	1	2	2	3
8	41	Moderado	2	2	3	/
9	42	Leve	2	3	/	/
10	45	Intenso	1	2	2	3
Pomada Antiinflamatoria Sanartrin						
N° de pacientes	Edad	Grado de dolor	Disminución de dolor			
			1 día	8 días	15 días	22 días
1	25	Intenso	1	1	2	2
2	25	Intenso	1	2	2	3
3	28	Moderado	2	2	3	

4	37	Leve	2	3	/	/
5	39	Moderado	1	2	2	2
6	39	Moderado	1	2	2	3
7	40	Intenso	1	2	2	3
9	42	Leve	2	3	/	/
10	44	Leve	2	2	3	/

Fuente: Elaboración propia

La pomada antiinflamatoria CANNARD se aplicó a 10 voluntarios entre 25 y 45 años que padecían dolor lumbar en diferentes grados, como leve, moderado e intenso en comparación con una pomada comercial. Las pruebas se efectuaron por 22 días, se evaluó desde el día 1 hasta el día 22, cada paciente se aplicó el producto en la zona de dolor lumbar tres veces por día, cada 8 horas.

Se realizó un control de la disminución del dolor cada 8 días, con la aplicación de la pomada CANNARD tres usuarios según la escala de valoración no presentaron nada de dolor entre 1 y 8 días, cuatro personas según la escala entre 8 a 15 días dejaron de sentir dolor, mientras que tres personas con grado intenso de dolor desde los 15 a 22 días dejaron de padecer molestias. Se realizó el mismo proceso con 10 voluntarios con la pomada Sanartrin lo cual demostró que se necesita más tiempo de exposición con la pomada comercial para que desaparezca la molestia en cada nivel de dolor, siendo un producto menos efectivo.

3.2.6. Tiempo de vida útil

Según las “**Normas para medicamentos naturales, tradicionales y homeopáticos**”, (2001) un producto envasado tendrá una vida útil de 4 años de acuerdo a sus condiciones de almacenamiento y sellado, ya que estos factores ayudan al control en la estabilidad física y química de un producto.

La pomada al estar compuesta con extractos de plantas debe tener un almacenamiento adecuado, envase apropiado, correcto sellado y sin exposición al sol, esto permite mantener sus características estables como pH, viscosidad y propiedades organolépticas.

La temperatura también es otro factor el cual debe ser óptimo para evitar el crecimiento de microorganismos contaminantes ya que estimula la degradación e inestabilidad de la pomada. Los aceites esenciales tienen una vida útil de 5 años a una temperatura de 21°C, 4 años a 23°C, es así que, cada vez que aumenta la temperatura disminuye su vida útil y causa la degradación del principio activo. Por lo tanto, para la correcta conservación de la pomada esta debe estar a una temperatura ambiente que oscile entre 21°C y 25°C. (Criollo, 2019). El benzoato de sodio es un conservante aprobado por el ministerio de salud por lo cual es útil para prevenir el crecimiento de microorganismos debido a que es un antimicrobiano y antifúngico, su función y modo de acción es ingresar a la célula bajar su pH, alterar su metabolismo y matarla (Méndez, & Acosta 2018). Por lo tanto, al aplicar estos factores a la pomada alarga su vida útil y se establece para 2 años su utilización con el fin de evitar alteraciones en sus propiedades.

3.3. Tamaño del proyecto

3.3.1. Capacidad instalada

En la capacidad instalada se analiza la magnitud máxima de producción de la pomada antiinflamatoria, tomando en cuenta factores de capacidad de la envasadora, disponibilidad de materia prima, operadores, horas trabajo, recursos y maquinaria en general. Se obtuvo una capacidad instalada de 360 unidades de pomada antiinflamatoria de 100 gramos por semana laborable mediante el siguiente cálculo:

Datos

Capacidad de la máquina envasadora: 9 unidades/h

Horas de trabajo: 8

Días trabajados por semana= 5

$C = \text{Capacidad maq. envasadora} \times \text{horas trabajo} \times \text{días trabajo por semana}$

$C = 9 \text{ unidades hora} \times 8 \text{ horas} \times 5 \text{ días}$

$C = 360 \text{ unidades por semana de trabajo}$

Se examinó la capacidad de envase de las pomadas antiinflamatorias analizando varios factores que pueden influir en la cantidad de producción, por lo cual se tomó como ámbito de estudio una temporada alta, una temporada baja y el promedio de estas.

Tabla 20*Capacidad de Envase de la Pomada Antiinflamatoria*

Temporada	P. Diaria	P. Mensual	P. Anual
Temporada baja	60	1,320	15,840
Temporada alta	70	1,540	18,480
Promedio	65	1,430	17,160

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Capacidad utilizada

Este tipo de capacidad permite determinar el porcentaje de capacidad de operación de todos los equipos, maquinaria que han sido instalados para producir la pomada antiinflamatorio. El porcentaje de 4,77 % depende de las 8 horas y 5 días a la semana de la capacidad instalada, así mismo variara de acuerdo a las temporadas altas y bajas de la demanda, consumo de materia prima y los procesos de operación para obtener el producto.

Datos: Unidades producidas en el primer año: 17,160

$$C_r = 1 + \frac{\text{Capacidad de unidades}}{\text{unidades producidas anualmente}} * 100$$

$$C_r = \frac{17,160}{360} * 100$$

$$C_r = 4,77\%$$

3.3.3. Demanda potencial insatisfecha real (DPIR)

La demanda potencial insatisfecha real permite cubrir la demanda de las personas que no están conformes con otros productos o no han adquirido un producto de esta clase como es la pomada antiinflamatoria de aceites esenciales de cannabis, romero y lavanda. La capacidad de producción que alcanzará el proyecto en el primer año es 17.160, que abarca el 4,42% de la demanda total.

Tabla 21*Demanda Potencial Insatisfecha Real*

Año	DPI	%	DPI Real	Frascos De Pomada Antiinflamatoria
2021	388,456	4.42%	17,160	72
2022	396,225	4.86%	19,254	80
2023	404,150	5.35%	21,602	90
2024	412,233	5.88%	24,238	101
2025	420,477	6.47%	27,195	113
2026	428,887	7.11%	30,513	127

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Ingresos brutos

Los ingresos brutos se obtienen una vez conseguida la demanda potencial insatisfecha real multiplicado por el precio de venta al mayorista en este caso las 17,160 unidades de pomadas antiinflamatorias por los 12,75 del precio unitario de la pomada, obteniendo un ingreso bruto de \$ 218,790.00 en el año sin los diferentes gastos o descuentos. Todos estos datos son evidenciados en la Tabla 22.

Tabla 22*Ingresos Brutos de la Pomada Antiinflamatoria*

Año	DPI Real	Precio	Ingresos Brutos
2021	17,160	12.75	\$ 218,790.00
2022	19,254	12.78	\$ 246,145.18
2023	21,602	12.82	\$ 276,920.57
2024	24,238	12.85	\$ 311,543.78
2025	27,195	12.89	\$ 350,495.91
2025	30,513	12.92	\$ 394,318.20

Fuente: Elaboración propia

3.4. Ingeniería del proyecto

Para un estudio de factibilidad de un buen proyecto se debe analizar factores como la ubicación de la planta, organización y distribución de la misma, la cual permitirá obtener una empresa en un lugar estratégico y rentable (**Medina, 2009**).

3.4.1. Macrolocalización

Consiste en un buen análisis de la región, provincia, cantón y ciudad para la ubicación del proyecto, que ofrezca las mejores condiciones y ventajas para los distintos factores sociales relacionados con la comunidad y el ambiente, geográficos como las condiciones climáticas, disponibilidad de vías, económicas considerando los productos de insumo como energía, agua, luz entre otros (**Corrillo y Gutiérrez, 2016**).

Para determinar el lugar idóneo del proyecto se aplicó el método de factores ponderados, el cual consiste en analizar variables cuantitativas que permiten comparar varias alternativas, como viabilidad, cercanía con el mercado objetivo, servicios básicos entre otros (**Jeong et. Al., 2016**).

La ciudad de Ambato es considerada un sector idóneo para este proyecto, ya que por medio de encuestas se denotó diferentes problemas musculoesqueléticos en especial lumbares. El estudio económico realizado en el cantón, sitúa a Ambato como un potencial mercado para este tipo de emprendimiento. Esta ciudad se caracteriza por ser un lugar de clima cálido y templado y abarca una alta demanda comercial ya que constituye un 81% del ingreso productivo, estas estadísticas fueron descritas en el Observatorio Económico y Social de Tungurahua. Además, distribuye productos agrícolas para el país y contiene pequeñas y grandes industrias (**Proaño, 2015**).

Figura 30

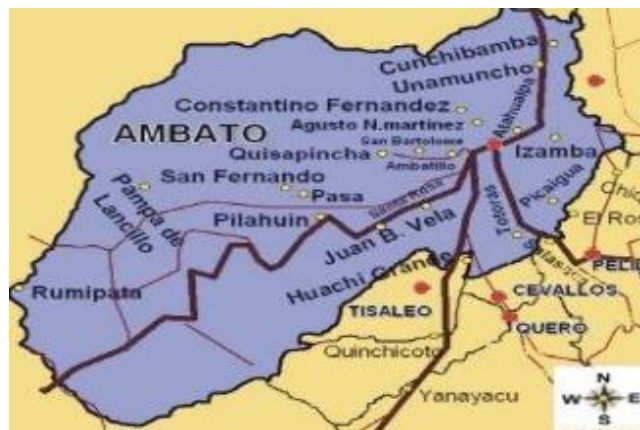
Mapa de la Provincia de Tungurahua del Ecuador (Macrolocalización)



Fuente: Google (2011)

Figura 31

Mapa del Cantón Ambato (Localización)



Fuente: EcuRed (2014)

3.4.2. Proximidad al mercado objetivo

Se toma como referencia a varias parroquias de la ciudad de Ambato como mercado objetivo para la pomada antiinflamatoria, debido a que existen varios centros de atención para personas con problemas de lumbalgia. Entre algunos de ellos está el consultorio de traumatología y ortopedia ubicado en el hospital del IESS Ambato, la clínica Tungurahua ubicado en el centro de la ciudad y un centro de salud ubicado en la parroquia Huachi chico. Los factores que afectan a la población son la mala postura, sobreesfuerzos, movimientos y actividades repetitivas. Esto se evidencia más en

personas que están en el área de la construcción y agricultura. Ambato es una ciudad que tiene un potencial mercado, por lo cual es atrayente comercial para que el producto se extienda no solo al centro de la ciudad, sino también a las provincias aledañas.

3.4.3. Proximidad a la materia prima

La materia prima necesaria para la producción de la pomada, se encuentra en la propia ciudad de Ambato, como es el caso de los aceites esenciales de cáñamo, romero y lavanda de alta pureza y calidad distribuidos desde Quito a su sucursal en la ciudad de Ambato, así como la cera de abeja pura que es producida a gran escala por pobladores aledaños al sector de Huachi chico, además los proveedores que facilitan los insumos complementarios para la producción se encuentran en la propia ciudad.

3.4.4. Facilidad de mano de obra

La ubicación de la empresa debe ser accesible para que el personal no tenga dificultad en llegar a su puesto de trabajo. No se requerirá mucho personal, pero el equipo de trabajo debe tener conocimiento y estar capacitado en todas las áreas para que la producción sea de calidad.

3.4.5. Servicios Básicos

Para que exista eficiencia en la producción es necesario tener acceso a luz, un sistema de abastecimiento de agua potable, servicio de internet y alcantarillado. Estos servicios son considerados básicos para el funcionamiento adecuado ya que ayudan en la parte operativa, administrativa, recepción de pedidos y envío de productos en la planta de producción.

3.4.6. Infraestructura

La planta de producción contará con una infraestructura acondicionada a los requerimientos para la elaboración del producto, algunos de ellos son la bodega, área de producción, área administrativa entre otras. Debido a que este emprendiendo empieza desde cero esta empresa será de un tamaño pequeño. Para delimitar costos esta empresa se pondrá en marcha en un local ubicado en las afueras de la ciudad. Se acoplarán los equipos en la elaboración de la pomada a los espacios del lugar para que exista un buen funcionamiento en la producción. Se seguirá las normas establecidas en la UNED (**Normativa en el diseño y construcción de plantas industriales, 2015**)

3.4.7. Acceso de transporte y rutas de comunicación

El transporte desde y hacia la planta de producción es fundamental, ya que por medio de este se movilizará el producto a los distintos consumidores, la materia prima desde otros sectores hacia la empresa, la movilidad del personal operativo y administrativo. En cuanto a las rutas de comunicación estas deben estar en buenas condiciones, con señaléticas que guíen a la ubicación de la planta.

3.4.8. Costo de alquiler

Una vez analizado los diferentes sectores, el costo de arriendo no posee una varianza significativa en las distintas parroquias rurales del cantón Ambato, por lo tanto, es factible rentar un lugar cercano a los proveedores.

Tabla 23

Método de Puntos Ponderados

Factores para la localización	Peso relativo (%)	Parroquias					
		Huachi san francisco	Huachi grande	santa rosa	Izamba	Quisapincha	San Bartolomé de Pinlo
Proximidad al mercado objetivo	20	7	6	4	5	6	7
Proximidad a la materia prima	25	6	8,5	7	5	4	6
Facilidad de mano obra	10	8	8	7	8	5	8
Servicios básicos	15	8	8,5	8	9	8	8
Infraestructura	8	7,5	9	7,5	7,5	7	7,5
Acceso de transporte y rutas de comunicación	15	8	9	8	9	7,5	8
Costo de alquiler	7	8,5	7	8,5	8	9	7
Total	100	7,6	8	7,1	7,4	6,6	7,4

Fuente: Elaboración propia

3.4.9. Microlocalización

Con el objetivo de elegir la ubicación más inidónea para la planta de producción de la pomada antiinflamatoria, se escogió 6 parroquias del cantón Ambato: Huachi San

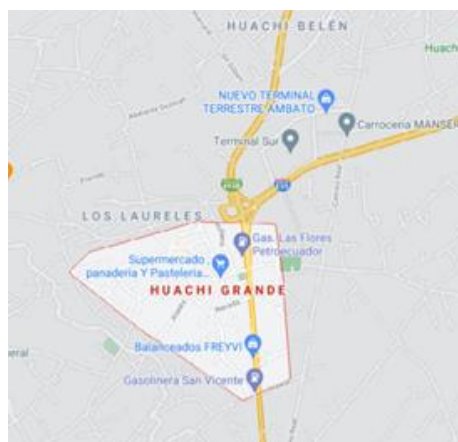
Francisco, Huachi Grande, Santa Rosa, Izamba, Quisapincha y San Bartolomé de Pinlo. Se eligieron estas parroquias ya que tienen alto impacto en la zona comercial y poseen buena disponibilidad de materia prima, movilidad y comunicación con otros sectores del cantón.

Una vez aplicado el método de factores ponderados se analizó cada variable establecida en la Tabla 23 con una escala del 1 al 10, teniendo como resultado a Huachi San Francisco y Huachi Grande como las parroquias con mayor puntaje, a pesar que la primera parroquia posee mejor proximidad al mercado objetivo, Huachi Grande posee mayor ponderación en los demás factores, siendo este un promedio de 8 muy por delante de las otras parroquias.

La parroquia de Huachi Grande pertenece al cantón Ambato y está ubicada al sur de la ciudad. Tiene una superficie de 14km², según aspectos socioeconómicos y demográficos el instituto nacional de estadísticas y censos del año 2010 detalla que la parroquia presenta una población de 10.614 habitantes. Está conectada a otras parroquias, cantones y la vía panamericana para acceder a otras provincias. Esta parroquia se encuentra en la zona rural por lo cual tiene plantas de producción de carrocerías, textil entre otras para activar la economía, también se destaca en el área agrícola, industrial y comercial (**Gamboa, 2020**).

Figura 32

Parroquia Huachi Grande- Cantón Ambato



Fuente: Google Maps (2021)

En la parroquia Huachi Grande se encuentra el barrio manzana de oro en donde se asentará la planta de producción, con una latitud de 1.313506 y longitud de 78.637952. El terreno es de 600m², el cual se observa a continuación.

Figura 33

Ubicación de la Planta de Producción



Fuente: Elaboración propia

3.4.10. Especificación del producto

El producto es una pomada antiinflamatoria de origen natural elaborado a base de aceites esenciales de cáñamo, romero y lavanda, también contiene una fase oleosa de cera de abeja, que forma una solución semisólida. Esta pomada está enfocada para tratamientos de pacientes que padecen dolores lumbares leves, moderados y crónicos.

El cáñamo y romero poseen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, idóneas para disminuir alguna inflamación corporal especialmente lumbar, mientras que lavanda es muy utilizado como aromaterapia generando relajación corporal. Estos beneficios en conjunto fortalecen la acción terapéutica de la pomada.

Los ingredientes cumplen con los requisitos de funcionalidad para productos cosméticos con el fin de salvaguardar la salud y seguridad de las personas (**INEN 093, 2015**).

Tabla 24*Componentes de la Pomada Antiinflamatoria en Porcentaje*

Componentes	Cantidad %
Aceite esencial de cáñamo	1
Aceite esencial de romero	0,9
Aceite esencial de lavanda	1,2
Cera de abeja	86,40
Aceite vegetal	10
Benzoato de sodio	0,5
Total	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25*Componentes de la Pomada Antiinflamatoria*

Componentes	Unidad de Medida	Cantidad
Aceite esencial de cáñamo	ml	1
Aceite esencial de romero	ml	0,9
Aceite esencial de lavanda	ml	1,2
Cera de abeja	gr	86,40
Aceite vegetal	ml	10
Benzoato de sodio	gr	0,5
Total		100

Fuente: Elaboración propia

3.5. Diseño de la presentación y etiquetado del producto**3.5.1. Presentación**

El envase del producto es de plástico y fue ejido en una presentación de 100 gr. Se tomó en cuenta varias características de conservación para evitar la exposición a la luz solar, la cual puede poner en riesgo la composición del producto, también evita contacto con el ambiente para que no exista posibles contaminaciones. Además es un envase llamativo y de fácil manipulación, es esterilizado para prevenir la impregnación de olores, permitiendo así la conservación de los ingredientes activos de la pomada.

Figura 34

Envase para Pomada Antiinflamatoria 100 gramos



Fuente: Ecuavases (2016)

3.5.2. Identificación

El nombre del producto es CANNARD el cual fue elegido en base a sus componentes activos: cannabis, romero y lavanda. CANNA hace referencia al cannabis y las letras A R D representan su función analgésica, relajante y desinflamatorio respectivamente. Al ser observado por las personas será percibido de manera fácil ya que es original y llamativo.

Figura 35

Logotipo de la Pomada Antiinflamatoria



Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Etiqueta

Para el diseño de la etiqueta se aplicó la norma establecida en el Reglamento técnico ecuatoriano (RTE) INEN. También se adoptó lo estipulado en la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria – ARCSA donde describe todos los

parámetros y requisitos para el llenado de la etiqueta. Dado el caso la información es legible y clara al consumidor (ARCSA, 2017).

- Nombre comercial del producto
- Cantidad del producto en volumen o peso
- Ingredientes del producto
- Modo de empleo
- Vía de administración
- Precauciones
- Fecha de elaboración y de caducidad
- Lugar de fabricación

Figura 36

Etiqueta de la Pomada Antiinflamatoria



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 36 se observa la etiqueta con toda la información mencionada para que el consumidor comprenda que es un producto de origen natural, que sirve para desinflamar dolores lumbares. Además, que beneficia a la piel manteniéndola humectada.

3.5.4. Ficha Técnica

La ficha técnica que se observa en la Tabla 26 describe las características de la pomada antiinflamatoria para que el cliente lo pueda entender de manera sencilla.

Tabla 26

Ficha Técnica de la Pomada Antiinflamatoria CANNARD

Propiedades Físico- químicas	Valores y Cuantía
Consistencia	Semisólido
Color	Escala tonal 7
Olor	0 olor característico
Viscosidad	403,5
pH	6.63
Uso	Aplicar el producto en la zona de dolor
Almacenamiento	El producto debe estar en un lugar a temperatura ambiente

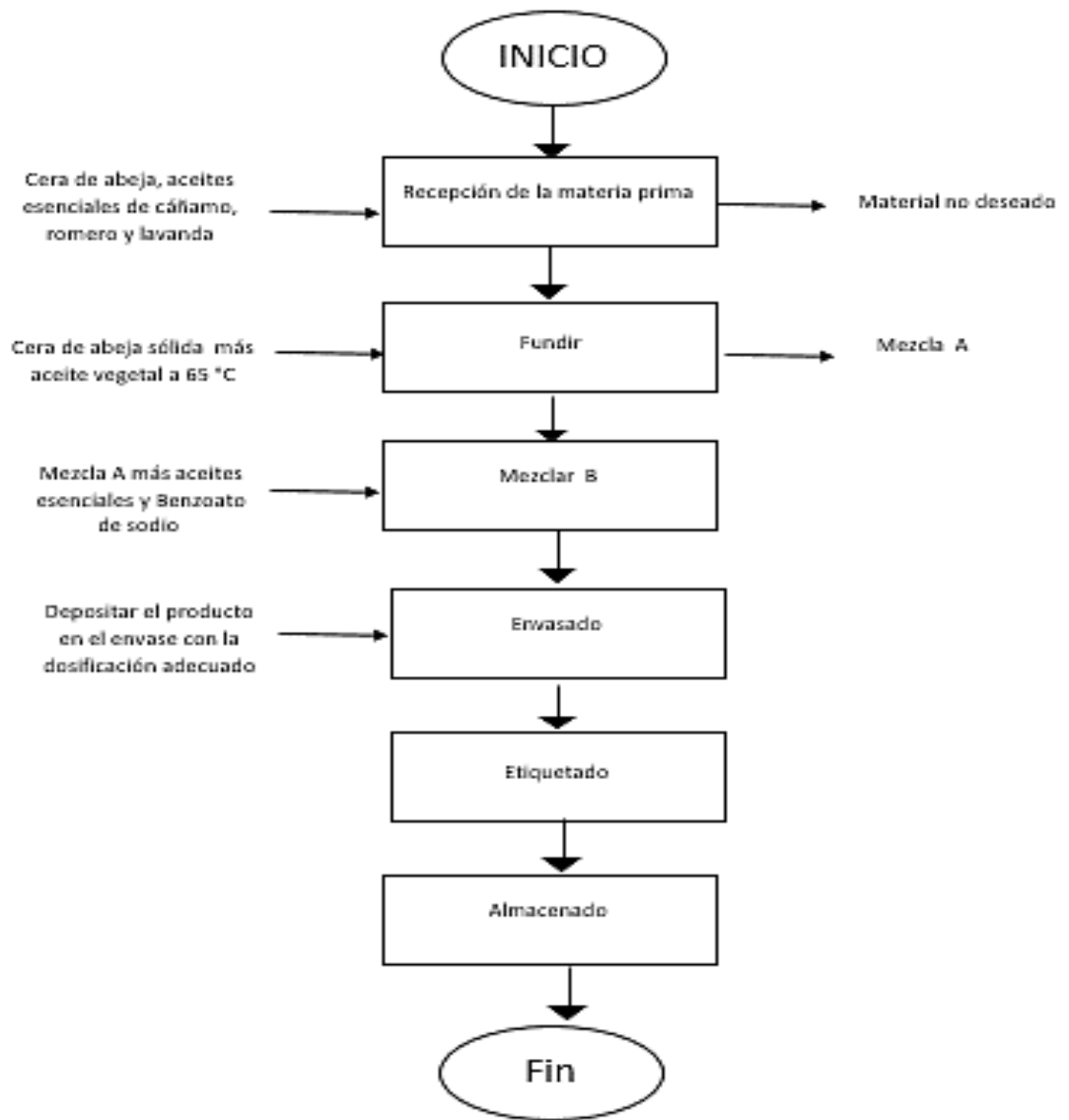
Fuente: Elaboración propia

3.6. Proceso de elaboración de la pomada antiinflamatoria

En la Figura 37 se observa el proceso aplicado para obtener la pomada antiinflamatoria, como primer paso está la recepción de la materia prima, cera de abeja, aceites esenciales de cáñamo, romero y lavanda, después se calienta la cera a 65°C para su fundición, se añade los aceites esenciales y benzoato de sodio, se mezcla homogéneamente. Finalmente se envasa 100 gramos de pomada con su respectivo etiquetado y almacenado.

Figura 37





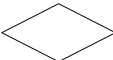




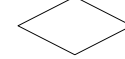
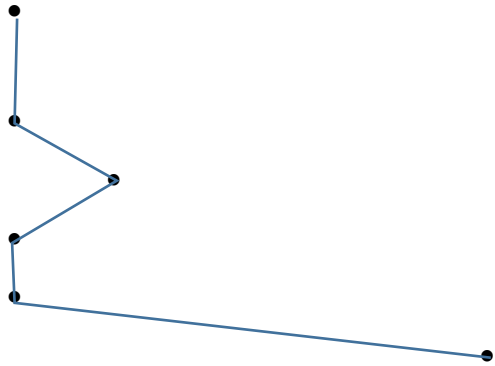
Diagrama de Elaboración de una Crema Antiinflamatoria a Base de Aceites Esenciales de Cáñamo, Romero y Lavanda



Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Diagrama de Flujo del Proceso de la Pomada Antiinflamatoria

Producto: Pomada antiinflamatoria		Inicia: Recepción de la materia prima				
Nombre: CANNARD		Termina: Almacenamiento				
Empresa: USGAL		Elaborado por: Garcés Lorena y Ushigua Jefferson				
Operación		Inspección		Toma de decisiones		
				Transporte		
					Almacenamiento	
						
Proceso	Orden	Actividad	Tiempo	 	  	Observaciones
Recepción de materia prima	1	Recepción de materia prima para registro	20min			
	2	Fundición	15min			
Elaboración de pomada y almacenamiento	3	Mezclado	6min			
	4	Envasado	1h			
	5	Etiquetado	1h			
	6	Almacenamiento del producto	10min			

Fuente: Elaboración propia

3.7. Insumos y materia prima

Para la obtención del producto se utilizó aceites esenciales de cannabis comúnmente conocido como cáñamo, romero y lavanda los cuales contienen metabolitos con principios activos como cannabidiol CBD, flavonoides, ácido rosmarínico, terpénicos, cetonas, esteres, 1,8 cineol, linalool y alfa-pinenos entre otros. La función de estos en la pomada es analgésica, relajante y antiinflamatoria. La cera de abeja se utiliza en pomadas, cremas y hasta labiales dado que contiene propiedades astringentes y nutritivas. En la siguiente tabla se detalla los insumos que se utilizaron.

Tabla 28

Insumos Necesarios para la Elaboración de la Pomada Antiinflamatoria

Materia Prima	Cantidad
Aceite de cannabis	1 ml
Aceite de romero	0,9 ml
Aceite de lavanda	1,20 ml
Cera de abeja	86, 40 g
Aceite Vegetal	10 ml
Benzoato de sodio	0,5 g







Fuente: Elaboración propia





3.8. Equipos y enceres

Todos los materiales, equipos y enceres deben ir acorde a las necesidades para la implementación de cada área de la planta de producción. Son importantes porque de ello depende el grado de calidad de la pomada a producir.

Tabla 29*Materiales, Equipos y Enceres*

Nombre	Figura	Característica	Utilidad	Marca
Plancha de Agitación con Calentamiento		Posee control de agitación preciso, acoplamiento y efectividad de protocolos habituales de temperatura mayor a 50 °C	Artefacto electrónico utilizado en calentamientos y agitaciones de soluciones	Fisher
pH metro		Instrumento diseñado para toda muestra, fácil de utilizar, rápida resolución de 0.01 con precisión exacta. Contiene con un electrodo reemplazable	Sirve para medir el contenido del ion hidrogeno en una muestra, así como su conductividad y temperatura 185.	Milwauwee
Balanza		Equipo con sensor de última generación, capacidad de 0 a 10 000 g con sensibilidad de 0,1g	Instrumento utilizado en la medición de masa y peso de la materia prima	Bektron BK10000
Viscosímetros		Equipo con una precisión de +/- 1,0% del rango y una capacidad de repetición con +/- 0,2%.	Mide la resistencia a las deformaciones de una muestra líquida o semisólida	Brookfield

Equipos para la Elaboración de la Pomada				
Nombre	Figura	Característica	Utilidad	Marca
Mesa de aluminio		Material de acero inoxidable, dimensiones 160 cm ancho x 50 cm fondo x 85 cm alto	Instrumento utilizado para depositar la materia prima, realizar actividades complementarias en la elaboración de la pomada	WL
Olla marmita		Material de acero inoxidable	Permite realizar esterilizaciones y derretir material semisólido	Indurada
Mezclador de líquidos viscosos		Tanque mezclador de calefacción eléctrico de acero inoxidable para 80l	Mezclador eléctrico para materia viscosa y líquida	MG
Envasadora Dosificador Llenadora Líquidos Viscosos Pastas		Envasadora con capacidad de envasado de en de 50 a 1000 mL	Permite dosificar y envasar de manera efectiva el producto	Duqpacking
Etiquetadora de envases redondos		Tiene la capacidad de etiquetar de 20 a 40 envases por minuto. Tiene un voltaje de 110 v	Permite etiquetar de manera rápida los envases de las pomadas sin error alguno	Kelier
Estantería		Estantería de acero inoxidable	Permite guardar objetos	DMO

Muebles de Oficina y Enceres				
Nombre	Figura	Característica	Utilidad	Marca
Mesa de oficina		Mesa de metal y madera color negro, 1250 x 150 cm	Mesa de oficina para en donde se pondrá el ordenador y archivos de la empresa	Produmuebles
Silla de oficina		Silla negra, dimensiones 89 cm de altura, ancho total 58 cm, altura del asiento 45 cm	Silla para oficina	Produmuebles
Sillas de espera		Sala de 4 muebles y una mesa pequeña de madera de roble	Sala pequeña de espera para recepción de los clientes	Colonial
Armario archivador		Armario archivador de oficina	Guarda archivos	JBL Modulares

Fuente: Elaboración propia

3.9. Distribución de la planta

La planta estará distribuida de acuerdo a parámetros y factores que se describen en el manual de distribución de una planta, los cuales determinan los espacios ergonómicos para cada área, maquinaria, materia prima y personal, además verifica la adecuada iluminación, temperatura. Este manual permite realizar buenas instalaciones, así como reducir tiempos para la elaboración del producto (**Bravo, & Sánchez, 2017**). Las guías establecidas en el registro oficial N° 555 de la Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (ARCOSA) para normas e instalaciones de Buenas prácticas de manufactura (BPM) estipula una adecuada movilidad, conexión entre procesos y seguridad del personal, materia prima y sus componentes, así mismo que el lugar sea

armonioso y que exista efectividad en la distribución de tiempo de producción (ARCSA, 2015). Estos parámetros y normas están aplicados en la distribución de la planta que se observa en el Anexo F.

Tabla 30

Distribución de la Planta por Departamentos

Departamento	Personal	Horas de trabajo
Gerente	1	8h/día a la semana
Asistente de gerente	1	8h/día a la semana
Jefe de producción	1	8h/día a la semana
Técnico	1	8h/día a la semana

Fuente: Elaboración propia

3.10. Identidad de la Empresa

3.10.1. Nombre

El nombre de la organización proviene de la abreviatura y combinación de los apellidos de sus dos socios fundadores, “USGAL”, es una empresa anónima, con ideas frescas e innovadoras basada en la cultura de aprovechar propiedades naturales que ofrecen las plantas medicinales. Esta empresa se identifica por que utiliza principios activos del cáñamo, romero y lavanda, para la elaboración de una pomada antiinflamatoria que favorece principalmente a la disminución de dolor lumbar, así como dolor de músculos y articulaciones en personas jóvenes y adultas.

3.10.2. Misión

Nuestra empresa tiene como fin elaborar y vender pomadas antiinflamatorias de alta calidad enfocadas en el dolor lumbar, aprovechando los principios activos que ofrecen las plantas ancestrales existentes en la naturaleza y de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas.

3.10.3. Visión

Ser la empresa más reconocida y líder dentro del mercado en la elaboración de productos de origen natural para disminuir dolores lumbares, destacar entre la competencia mediante la mejora continua e innovación para que el producto sea de la mejor calidad y abastezca al mercado nacional e internacional.

3.10.4. Valores

Seguidamente, se detalla los valores que predominan en la empresa USGAL.

- Transparencia y Honestidad

Elegimos materia prima que tienen beneficios reales, estos son certificados y el personal está capacitado, lo que permite obtener un producto insuperable con precios accesibles al consumidor.

- Respeto

Nos caracterizamos por trabajar en un ambiente tranquilo y con buena comunicación laboral donde prevalece el respeto y este influye en el excelente desarrollo de la empresa.

- Confianza

Existe un ambiente armónico en toda la empresa y eso hace que los integrantes de la misma tomen decisiones y faciliten el compromiso de los trabajadores.

- Calidad

Nuestra empresa se caracteriza por utilizar materia prima de alta calidad, con los respectivos registros, normas sanitarias y con una formulación correcta en la elaboración del producto para que tengan una efectividad del 100% y favorezcan al cliente.

- Innovación

Aplicar mejora continua e innovación mediante tecnología que se actualiza constantemente para ofrecer un producto que complazca las necesidades del cliente.

- Pasión

Todas las personas que integran la organización están comprometidas de corazón para desempeñar cualquier labor para cumplir las metas, satisfacer al mercado objetivo y ser superior ante otras organizaciones.

3.11. Estudio Económico

Realizado el estudio de mercado y establecido el estudio técnico, se logró conocer varios factores como materia prima, infraestructura, maquinaria y procesos para la producción entre otros, para elaborar la pomada antiinflamatoria. Estos factores se analizan para saber si es factible la inversión y si el proyecto es viable para ponerlo en marcha. El análisis económico y financiero del proyecto está hecho para cinco años desde el 2021 hasta 2026.

3.11.1. Inversiones

Inversiones en activos fijos tangibles

Todo bien que es palpable, tiene un tiempo de vida útil que beneficia a la empresa, está definido como un activo fijo tangible. Todos los equipos, maquinarias, muebles y enceres que se utilizan para la producción de la pomada antiinflamatoria son activos fijos tangibles y se los observa en la Tabla 31, estos tienen un periodo de duración por lo cual generan una depreciación, es decir con el tiempo su precio de venta disminuye debido a su uso.

Tabla 31

Activos Fijos Tangibles

Activos tangibles o fijos	Valor	Porcentaje	Depreciación
Maquinaria y equipo	9.045,00	10,0%	90,45
Equipo de computo	870,00	33,0%	95,70
Muebles y enceres	709,00	10,0%	7,09
Renovaciones (adecuación)	1.200,00	20,0%	48,00
Total	11.824,00		241,24

Fuente: Elaboración propia

Inversiones en activos fijos intangibles

Los activos fijos intangibles son bienes no son físicos o palpables como los permisos de funcionamiento, patentes y marcas. Estos activos se amortizan a medida que generen beneficios para la organización o empresa. En la Tabla 32 se aprecia esta clase de activos fijos.

Tabla 32

Activos Intangibles

Activos Intangibles o Diferidos	Valor	Porcentaje	Amortización
Marca	240,00	20,0%	9,60
Patente (MUNICIPAL)	240,00	20,0%	9,60
Registro de la marca	275,00	20,0%	11,00
Total	755,00		30,20

Fuente: Elaboración propia

Inversiones en activos circulantes

Caja y bancos

Una empresa está obligada a tener dinero en efectivo por cualquier imprevisto que se genere. Nuestra empresa cuenta con \$700 de caja y \$3000 en cuenta de banco. Este dinero es necesario para solventar gastos inesperados que se deben realizar de forma inmediata.

Inventario

El inventario hace referencia a la cantidad de dinero que se necesita para la materia prima almacenada, por lo tanto, para el año se necesita \$55.647,87; este valor se obtuvo aplicando la siguiente ecuación.

$$LE = \sqrt{\frac{2 * F * U}{C * P}}$$

Donde:

LE= Cantidad optima de materia prima

F= Transporte y estiba

U= Consumo anual de materia prima

C= Tasa pasiva

P= Precio unitario de materia prima por litro

$$LE = \sqrt{\frac{2 * 40 * 22580}{0,07 * 120}}$$

$$LE = \$55.647,87$$

Cuentas por cobrar

El producto es distribuido a las diferentes entidades donde el cliente lo adquirirá. Al efectuar pedidos de grandes o pequeñas cantidades de producto éste será financiado para que la distribuidora pueda cancelar a la empresa en 10, 20 y hasta 30 días. Estas cuentas por cobrar son una forma de pago que representa un activo circulante. Se lo cálculo desde el primer mes tomando como promedio 20 días. Aplicando la siguiente ecuación se obtuvo \$12.155,0

$$Cx C = \frac{\text{ventas}}{360} x PPR$$

$$Cx C = \frac{\$218.790,0}{360} x 20 \text{ días}$$

$$C = \$12.155,00$$

Donde:

CxC= Cuentas por cobrar

Ventas= Ingreso bruto en dólares

PPR= Periodo promedio de recuperación en días

Tabla 33*Activo Corriente o Circulante*

Activo Corriente	
Caja	700,00
Bancos	3.000,00
Inventario	55.647,87
Cuentas por cobrar	12.155,00
Total	70.802,87

Fuente: Elaboración propia

Pasivo corriente

Son consideradas las deudas y obligaciones en breve plazo, este se obtiene mediante el activo corriente sobre la tasa circulante del 2,5 % dictaminado por el Banco Central del Ecuador, dando un resultado de \$ 28,321.15 (Banco central del Ecuador, 2019).

Pasivo corriente = Activo corriente / Tasa circulante

Pasivo corriente = 70,802.87/ 2,5

Pasivo corriente = 28,321.15

Capital de trabajo

La cantidad de recursos necesarios para que la empresa USGAL S.A. realice sus actividades operarias con normalidad es de \$ 42.481,72 siendo este el resultado del activo corriente menos el pasivo corriente. Estos datos se indican en la Tabla 34.

Tabla 34*Capital de Trabajo*

Total Activo Corriente	Total Pasivo Corriente	Capital de Trabajo
70.802,87	28.321,15	42.481,72

Fuente: Elaboración propia

Inversión Inicial

Para ejecutar el proyecto se tiene que tomar en cuenta varios aspectos como los activos tangibles, activos intangibles, capital de trabajo entre otros. La inversión inicial

establecida para este emprendimiento es de \$ 55.060,72; el cual está compuesto por un capital propio y un préstamo realizado en la entidad “Banco del Pacífico”, ya que presenta menor tasa de interés en comparación con otras entidades bancarias del Ecuador.

Tabla 35

Inversión Inicial del Proyecto

Inversión Inicial	
Activo Tangible	11.824,00
Maquinaria y equipo	9.045,00
Equipo de computo	870,00
Muebles y enseres	709,00
Activo con pago anticipado	1.200,00
Instalación de Adecuación	200,00
Renovación	1.000,00
Activo Intangible	755,00
Marca	208,00
Patente (MUNICIPAL)	240,00
Registro de la marca	275,00
Capital de Trabajo	42.481,72
Total Inversión Inicial	55.060,72
Capital Propio	15.060,72
Préstamo	40.000,00
Total	55.060,72

Fuente: Elaboración propia

Maquinarias y Equipos de producción

Para la producción de la pomada antiinflamatoria es necesario contar con maquinaria y equipos adecuados que faciliten su proceso de elaboración, los cuales se describen en las Tablas 36 y 37, con un costo de inversión fija de \$ 6.450,00 y \$ 2.595,00 respectivamente.

Tabla 36*Maquinaria*

Descripción	Cantidad Anual	Precio Unitario	Precio Total
Olla Marmita	1	600,00	600,00
Mezcladora Industrial	1	2.000,00	2.000,00
Etiquetadora	1	1.900,00	1.900,00
Envasadora	1	1.950,00	1.950,00
		Total	6.450,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37*Equipos*

Descripción	Cantidad Anual	Precio Unitario	Precio Total
Mezas de acero inoxidable	2	120,00	240,00
Estanterías	4	60,00	240,00
Refrigeradora	1	600,00	600,00
Plancha de agitación con calentamiento	1	691,00	691,00
pH metro	1	185,00	185,00
Instrumentos de laboratorio	1	100,00	100,00
Balanza	1	139,00	139,00
Viscosímetro	1	400,00	400,00
		Total	2.595,00

Fuente: Elaboración propia

3.12. Costos**3.12.1. Costos de producción**

El conjunto de costos necesarios para mantener los procesos de operación en la empresa es de \$ 62.678,09, esto se deriva de los costos de materia prima, mano de obra tanto directa como indirecta para la elaboración de la pomada antiinflamatoria, además de cargos de depreciación teniendo en cuenta la vida útil de los bienes tangibles y la amortización de los activos intangibles entre otros, como se detalla en la Tabla 38.

Tabla 38*Costos de Producción*

Materia Prima	\$ 22.580,00
Insumos	\$ 24.170,00
Materiales Indirectos de Fabricación	\$ 4.404,40
Mano de obra directa	\$ 4.800,00
Mano de obra indirecta	\$ 6.000,00
Cargos de depreciación	\$ 241,24
Cargos de Amortización	\$ 30,20
Mantenimiento maquinaria y equipo	\$ 452,25
Total	\$ 62.678,09

Fuente: Elaboración propia

3.12.2. Costos administrativos

El gasto administrativo es de \$ 15.603,52 anual el cual engloba gastos de oficina necesarias para la administración de la empresa, insumos de aseo, sueldos y salarios del personal, así como gastos de agua, teléfono, internet y luz correspondientes a servicios básicos.

Tabla 39*Gastos Administrativos*

Suministros de Oficina	\$ 33,30
Suministros de Aseo	\$ 56,10
Servicios Básicos	\$ 3.600,60
Sueldos y Salarios	\$ 11.913,52
Total	\$ 15.603,52

Fuente: Elaboración propia

3.12.3. Costos de ventas

Estos gastos son reflejados en la planificación de marketing que posee la empresa USGAL, los sueldos y salarios del personal, así como un porcentaje de comisión en venta por cierta cantidad de pomadas antiinflamatorias solicitadas por parte del mayorista. Estos gastos son establecidos de forma anual.

Tabla 40*Gastos de Ventas*

Sueldos y Salarios	\$ 4.800,00
Publicidad y Promoción	\$ 900
Comisiones	\$ 2.188
Total	\$ 7.887,90

Fuente: Elaboración propia

3.12.4. Costos financieros

Este gasto hace referencia a un préstamo bancario realizado por parte de la empresa, establecido en un monto de \$ 40 000 dólares, a una tasa de interés de 6,5 % anual, para 3 años, siendo este un interés total de \$4.134,56 dólares.

3.12.5. Sumario de costos**Tabla 41***Sumario de Costos*

Costos de Producción	\$ 62.678,09
Materia Prima	\$ 22.580,00
Insumos	\$ 24.170,00
Materiales Indirectos de Fabricación	\$ 4.404,40
Mano de obra directa	\$ 4.800,00
Mano de obra indirecta	\$ 6.000,00
Cargos de depreciación	\$ 241,24
Cargos de Amortización	\$ 30,20
Mantenimiento maquinaria y equipo	\$ 452,25
Gastos Administrativos	\$ 15.603,52
Suministros de Oficina	\$ 33,30
Suministros de Aseo	\$ 56,10
Servicios Básicos	\$ 3.600,60
Sueldos y Salarios	\$ 11.913,52
Gasto Financiero	\$ 2.232,58

Interés por préstamo	\$ 2.232,58
Gasto de Ventas	\$ 7.887,90
Sueldos y Salarios	\$ 4.800,00
Publicidad y Promoción	\$ 900,00
Comisiones	\$ 2.187,90
Total	\$ 88.402,09

Fuente: Elaboración propia

3.13. Precio

Para el precio de venta se analizó el costo de elaboración de la pomada antiinflamatoria de forma unitaria, resultando en \$ 4,56 dolores, ya que se tomó en cuenta el costo de producción más el costo administrativo sobre el número de pomadas antiinflamatorias producidas anualmente. Es así que cada pomada se venderá a \$ 12,75 dólares siendo este el precio de venta al mayoritario, teniendo una ganancia del 64% con respecto al valor de elaboración.

3.14. Flujo de caja

Es considera el balance entre los ingresos y egresos de dinero en la empresa, son calculados en rangos de tiempos de manera semanal, mensual o anual. Mediante esta herramienta se analiza la capacidad de la empresa para obtener liquides y hacer frente a sus deudas (**Castilla, 2018**). Datos detallados en la Tabla 42.

Tabla 42

Flujo de Caja de la Pomada Antiinflamatoria

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos	218.790,00	246.145,18	276.920,57	311.543,78	350.495,91
Costos de Producción	62.678,09	62.847,32	63.017,01	63.187,15	63.357,76
Utilidad Bruta	156.111,91	183.297,86	213.903,56	248.356,62	287.138,15
Gastos administrativos	15.603,52	15.645,64	15.687,89	15.730,25	15.772,72
Gasto Financieros	2.232,58	1.396,85	505,14	0,00	0,00
Gasto de Ventas	7.887,90	7.909,20	7.930,55	7.951,96	7.973,43

Utilidades antes de participación trabajadores	130.387,91	158.346,17	189.779,98	224.674,41	263.392,00
15% Participación trabajadores	19.558,19	23.751,93	28.467,00	33.701,16	39.508,80
Utilidad antes de impuesto a la renta	110.829,73	134.594,25	161.312,98	190.973,25	223.883,20
22% Impuesto a la Renta	24.382,54	29.610,73	35.488,86	42.014,12	49.254,30
Utilidad Neta	86.447,19	104.983,51	125.824,13	148.959,14	174.628,90
Flujos Netos De Efectivo	86.447,19	104.983,51	125.824,13	148.959,14	174.628,90

Fuente: Elaboración propia

3.15. Balance general

El balance general representa todos los bienes y las diferentes obligaciones que tiene a cargo una empresa. Este balance es comparativo porque evalúa un activo o pasivo en un momento dado y a lo largo del tiempo, además que permite predecir el estado financiero resumido del proyecto en un futuro, para saber si es factible o no y ponerlo en marcha (**Fajardo & Loja, 2012**). El activo está en constante circulación y engloba los activos corrientes como el capital de los propietarios y el dinero bancario, así como también los activos fijos y diferidos. El pasivo representa la obligación que tiene la empresa con los obreros, proveedores y demás personal que aporta a la misma. Estos pasivos son corrientes y no corrientes como deudas o interés bancario. El patrimonio representa el ingreso o el bien que ya es propio para la empresa. El primer año se tendrá ganancias y al pasar el tiempo el balance será positivo esto se lo aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 43*Balance General de la Pomada Antiinflamatoria*

Activos		Pasivos	
Corrientes		Corriente	
Caja	\$ 700,00	Préstamo por pagar	\$ 12.478,94
Bancos	\$ 3.000,00	Interés por pagar (12 meses)	\$ 2.232,58
Inventario	\$ 55.647,87	15 Participación trabajadores	\$ 19.558,19
Cuentas por cobrar	\$ 12.155,00	22 Impuesto a la Renta por pagar	\$ 24.382,54
Total	\$ 71.502,87	Total	\$ 86.973,40
Fijos		No corriente	
Maquinaria y equipo	\$ 9.045,00	Préstamo por pagar	\$ 27.514,46
Equipo de computo	\$ 870,00	Interés por pagar (12 meses)	\$ 1.901,98
Muebles y enseres	\$ 709,00	Total	\$ 29.416,44
(-) Depreciación acumulada	\$ 241,24	Total Pasivos	\$ 116.389,83
Renovaciones	\$ 1.200,00	Patrimonio	
(-) Amortización acumulada neta	\$ 30,20	Capital	\$(118.366,59)
	\$ 11.552,56	Utilidad del ejercicio	\$ 86.447,19
Diferido		Total Patrimonio	\$ (31.919,40)
Publicidad y promoción	\$ 900,00		
Patente (MUNICIPAL)	\$ 240,00		
Registro de la marca	\$ 275,00		
Total	\$ 1.415,00		
Total Activos	\$ 84.470,43	Total Pasivo+Patrimonio	\$ 84.470,43

Fuente: Elaboración propia

3.16. Financiamiento

Para iniciar con la implementación de la planta fue necesario realizar un préstamo bancario de \$40.000 dólares con una tasa de interés del 6,5%. Los pagos que se realizan mensualmente corresponden a \$1225,96 dólares. Además, se necesitó un capital propio de 15.060,72; todo este dinero permite producir la pomada antiinflamatorio y su respectiva venta al consumidor final.

3.17. Evaluación financiera

Para saber si la rentabilidad del proyecto es buena y viable se aplicó varios indicadores financieros que a continuación son detallados.

Valor Actual Neto (VAN)

El valor Actual Neto obtenido para la empresa es de 450.673 lo cual demuestra que la rentabilidad es buena, ya que aplica el análisis, si el valor de VAN es igual a cero o positivo se acepta el proyecto; es igual a cero no cubre la necesidades y si es menor que cero el proyecto no es rentable.

Tasa Interna de Retorno/ Rendimiento (TIR)

La tasa interna de retorno determinada es de 175% y al ser mayor que la tasa de interés referencial se demuestra que la implementación del proyecto de las pomadas antiinflamatorias es factible.

Punto de equilibrio de la producción

Al producir 2.118 pomadas antiinflamatorias los ingreso y los costos totales serán iguales por lo tanto no habrá perdidas ni ganancias, representado en efectivo será \$42.430 dólares.

Costo/ beneficio de la inversión (B/C)

El beneficio obtenido es de 3,21 veces por cada dólar invertido en el proyecto, siendo este factible.

Retorno financiero de la inversión (ROI)

El retorno de la inversión es del 70 % demostrando que el proyecto es rentable ya que se toma en cuenta tanto la inversión final como la inicial.

Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

El periodo aproximado de recuperación de la inversión de la empresa USGAL es de 1 año 5 meses y 4 días, ya que se toma en cuenta la inversión inicial y el flujo neto efectivo, previsto para un periodo de 5 años.

El resumen de estos indicadores se detalla en la Tabla 44.

Tabla 44

Indicadores Financieros de la Pomada Antiinflamatoria

Indicador	Resultado
Valor Actual Neto	450.673
Tasa Interna de Retorno/ Rendimiento	175%
Punto de equilibrio de la producción	2.118
Costo/ beneficio de la inversión	3,21
Retorno financiero de la inversión	70 %
Periodo de recuperación de la inversión	1 año 5 meses y 4 días

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- En el presente proyecto se evaluó la factibilidad financiera para implementar una planta de producción de pomadas terapéuticas antiinflamatorias a base de aceites esenciales de cáñamo (*Cannabis sativa*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y lavanda (*Lavandula officinalis*), mediante una encuesta realizada en la ciudad de Ambato, ya que esta población tiene un alto índice de dolor lumbar a causa de actividades agrícolas y trabajos sedentarios, por lo cual el 86% de la muestra encuestada está dispuesta a adquirir la pomada antiinflamatorio CANNARD que beneficia a la disminución de esta afección.
- A través del estudio de mercado se realizó un análisis de la frecuencia de compra de productos tópicos antiinflamatorios por parte de la población objetivo, permitiendo abarcar el 4,42% de la demanda potencial insatisfecha (DPI). El precio del producto fue establecido de acuerdo a las condiciones del mercado que favorece tanto al productor como al consumidor, ya que es un producto novedoso y de alta calidad. El enfoque publicitario del producto se basa principalmente en redes sociales ya que existe un alto público que interactúa con las mismas, complementando con afiches y anuncios en periódicos para atraer a toda la población meta. De esta manera su comercialización será accesible al consumidor por medio de farmacias, centros naturistas o supermercados.
- Se elaboró un estudio técnico para establecer la capacidad óptima de producción y la funcionalidad de la planta, ubicada en la parroquia de Huachi Grande, la misma que está implementada con todas las maquinarias, herramientas y mano de obra capacitada para la elaboración de la pomada. Esta planta tiene la capacidad de producir 17160 unidades de pomadas antiinflamatorias anuales, las cuales cuentan con normas de calidad, pruebas físico químicas y tienen un tiempo de vida útil de 2 años conservadas a temperatura ambiente.
- Por último se realizó un estudio económico del proyecto mediante indicadores financieros. La inversión inicial del proyecto es de \$ 55.060,72; con una capacidad anual de producción de 17160 unidades de pomadas antiinflamatoria, y una proyección de 5 años. Se obtuvo un VAN de \$450.673, TIR de 175 %, un punto de

equilibrio de 2118 unidades, y un periodo de recuperación de 1 año 5 meses y 4 días, estos valores demuestran que si es viable, rentable y factible el emprendimiento.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar nuevos estudios de mercado en otras partes del Ecuador para analizar el grado de aceptación y comercialización de este tipo de pomadas.
- Investigar otros efectos de la pomada sobre enfermedades de la piel lo cual permitirá ampliar el mercado de este tipo de producto.
- Realizar más estudios sobre el cannabis ya que los derivados procedentes de este se pueden comercializar de forme legal, cumpliendo con los reglamentos establecidos por el país, de esta manera se aprovecharía al máximo todas las propiedades que ofrece esta planta, creando nuevos emprendimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria. (2014). “INSTRUCTIVO EXTERNO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PROTOCOLO DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES (UTILIZACIÓN) PARA PRODUCTOS NATURALES PROCESADOS DE USO MEDICINAL”. Recuperado de: controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/IE-D.1.2-PN-01_Protocolo_Estudio_Observacional_Productos_Naturales.pdf. El 12/05/2021
- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2017). INSTRUCTIVO EXTERNO REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN, REINSCRIPCIÓN Y MODIFICACIÓN DEL REGISTRO SANITARIO DE PRODUCTOS NATURALES PROCESADOS DE USO MEDICINAL.
- Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria ,ARCSA,(2015). REGISTRO OFICIAL N°555. Obtenido de: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/Registro-Oficial-Res-042-BPM-Alimentos.pdf> el 23/05/2021.
- Aguilera, A, (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. Retrieved May 13, 2021, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022
- American College of Rheumatology, (2021). AINE (Medicamentos Antiinflamatorios No Esteroides). Recuperado de: <https://www.rheumatology.org/I-Am-A/Patient-Caregiver/Tratamientos/AINEs>, el 03/05/2021.
- Andachi, D. (2015). *Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias De La Salud Carrera De Terapia Física*. El Método Pold En Pacientes Con Lumbalgia Que Asisten Al Área De Fisioterapia Del Comando Provincial De Policía Tungurahua Cp N° 9”

Ángeles López, Guadalupe Esther Fernando Brindis,² Sol Cristians Niizawa,³ Rosa Ventura Martínez. (2014). Cannabis sativa L., una planta singular. Retrieved March 12, 2021, from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952014000400004

Arcsa emite normativa para regular productos que contengan cannabis no psicoactivo en Ecuador – Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2021). Retrieved March 12, 2021, from <https://www.controlsanitario.gob.ec/arcsa-emite-normativa-para-regular-productos-que-contengan-cannabis-no-psicoactivo-en-ecuador/>

ARCSA, 2017. “Especificaciones fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas para los productos cosméticos de bajo riesgo”, recuperado de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Instructivo-Externo-especificaciones-f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas-organol%C3%A9pticas-y-microbiol%C3%B3gicas-cosm%C3%A9ticos-de-bajo-riesgo.pdf> el 16/03/2021.

Atalay, S., Jarocka-Karpowicz, I., & Skrzydlewska, E. (2019). Antioxidative and Anti-Inflammatory Properties of Cannabidiol. *Antioxidants*, 9(1), 21. <https://doi.org/10.3390/antiox9010021>

Avila, P., Elizabeth, M., Terán, E., Ph, D., Avila, P., & Elizabeth, M. (2018). Propuesta de estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018. *Colegio de Postgrados Universidad San Francisco de Quito USFQ*. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6514/1/131449.pdf>

Ballester, R., Arias, A., María García, A., & Peset Valencia España, H. (2017). REVISIÓN SISTEMÁTICA ASOCIACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN LABORAL A FACTORES PSICOSOCIALES Y LA EXISTENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL DE

ENFERMERÍA: REVISIÓN SISTEMÁTICA Y META-ANÁLISIS
ABSTRACT Occupational Exposure to Psychosocial Factors and Presence of
Musculoskeletal disorders in Nursing Staff: A review of Studies and Meta-
Analysis. In *Rev Esp Salud Pública* (Vol. 91). www.msc.es/resp

Banco Central del Ecuador. (2019). ECUADOR: REPORTE MENSUAL DE
INFLACIÓN SUBGERENCIA DE PROGRAMACIÓN Y REGULACIÓN
DIRECCIÓN NACIONAL DE SÍNTESIS MACROECONÓMICA
DICIEMBRE 2019 CONTENIDO.

Baswan, S. M., Klosner, A. E., Glynn, K., Rajgopal, A., Malik, K., Yim, S., & Stern,
N. (2020). Therapeutic potential of cannabidiol (CBD) for skin health and
disorders. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 13, 927–942.
<https://doi.org/10.2147/CCID.S286411>

Bayle, A. (2020). *Una Revisión De Las Propiedades Antiinflamatorias Del CBD
Hemppedia*. [https://hemppedia.org/es/una-revision-de-las-propiedades-
antiinflamatorias-del-cbd/](https://hemppedia.org/es/una-revision-de-las-propiedades-antiinflamatorias-del-cbd/)

Blanco-Tarrío, E. (2010). Tratamiento del dolor agudo. *Semergen*, 36(7), 392–398.
<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2010.05.003>

Borges, R. S., Ortiz, B. L. S., Pereira, A. C. M., Keita, H., & Carvalho, J. C. T. (2019).
Rosmarinus officinalis essential oil: A review of its phytochemistry, anti-
inflammatory activity, and mechanisms of action involved. In *Journal of
Ethnopharmacology* (Vol. 229, pp. 29–45). Elsevier Ireland Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.038>

Botello, G.,-Jacuinde, M., Avello-Lorca, M., De, M., García-Campos, L.,
Fernández- Rocca, P., Beltrán-Campos, V., & Neli Jiménez-García, S.
(2020). Usos Terapéuticos De La Aromaterapia Con Lavanda (Lavandula
Angustifolia): Revisión Usos Terapéuticos De La Aromaterapia Con
Lavanda (Lavandula Angustifolia): Literatura Revisiones. Revisión
Integrativa De La Literatura Revisiones. 10(1), 48–56.

- Bravo, D. & Sánchez, S (2017). Introducción al diseño de plantas industriales, conceptos y métodos cuantitativos para la toma de decisiones. Recuperado el 23 de mayo de <https://es.scribd.com/doc/81375345/Distribucion-en-Planta-Libro-RC>
- Buitraga, C., Amaya D., & Perez., M. (2016). ¿Qué saben los pacientes con dolor crónico no oncológico sobre los opioides que les formulan?. <https://doi.org/10.1016/j.reper.2016.02.009>
- Carbayo García, J., Rodríguez Losáñez, J., Félix Sastre, J., España, T., José Juan Carbayo García, C., de Salud Talavera, C., Luis Gallo no, J., & de la Reina Toledo, T. (2012). Lumbalgia (Vol. 5, Issue 2).
- Castilla, N. J. J., Angarita, M. Z. S., & Pabón, J. A. (2018). Cuentas por cobrar e inventarios en la rentabilidad y flujo de caja libre en las empresas de cerámica de Cúcuta. *Gestión y Desarrollo Libre*, 2(3).
- Chino., E. (2018). ““COSTOS DE PRODUCCIÓN Y LA FIJACIÓN DE PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE CERÁMICA EN ARCILLA EN LA ASOCIACIÓN DE ARTESANOS VIRGEN DEL CARMEN PUCARÁ-2017””. [Tesis de grado- Universidad Andina del Cusco]. http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/2398/1/Evelyn_Tesis_bachiller_2018.pdf
- Cifuentes Roda, Mercy Pamela (2014) Extracción de aceite fijo de mani (*Arachis hypogaea*) para ser utilizado en la elaboración de brillo labial y crema para la piel. Licenciatura thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Civantos, D. (2019). *¿Cómo interactúa el CBD con el sistema endocannabinoide?* <https://www.dinafem.org/es/blog/interaccion-cbd-sistema-endocannabinoide/>
- Código Orgánico Integral Penal (2015).CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENA. Retrieved March 16, 2021, from <https://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a2/CODIGOORGANICO-INTEGRAL-PENAL.pdf>

- Contreras Ismaira. (2006). Analysis of the Economic Profitability (ROI) and Financier (ROE) In Business ventures and Bank companies in an Inflationary Context.
- Corillo, F., & Gutiérrez, M. (2016). Estudio de localización de un proyecto. *Ventana Científica*, 7(11), 29–33.
http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v7n11/v7n11_a05.pdf
http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2305-60102016000100005&script=sci_arttext
- Criollo, V. E. A. (2019). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA.
- Díaz, J. (2018). Dolor musculo -esquelético. *Revista el Farmacéutico*. Recuperado el 11 de marzo de 2021 de <http://elfarmaceutico.es/index.php/profesion/item/9438-dolor-musculo esqueletico#.YErtWVVKjDd>
- Didier, V. (2006). PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION PRI. <http://www.pymesfuturo.com/pri.htm>[05/12/2013 10:31:58a.m.]
- Divins, M. (2017). Antiinflamatorios tópicos. Vol. 31, Núm. Retrieved December 15, 2020, from <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-X0213932417607107>
- Dong, G., Bai, X., Aimila, A., Aisa, H. A., & Maiwulanjiang, M. (2020). Study on lavender essential oil chemical compositions by GC-MS and improved pGC. *Molecules*, 25(14). <https://doi.org/10.3390/molecules25143166>
- Ecuavases, (2016). Ecuavases envases y esencias. Recuperado de <https://www.ecuavases.com/pages/productos/cosmetica-cuello-20mm.php> el 16 de mayo de 2021
- ECUAQUIMICA, (2020). “Salud Humana”, obtenido de: <http://www.ecuaquimica.com.ec/salud-humana/> el 01/06/2021

- Erland, L. A. E., & Mahmoud, S. S. (2016). Lavender (*Lavandula angustifolia*) oils. In *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety* (pp. 501–508). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00057-2>
- Fabbiani, Stefano, F. G. (2019). *Eficacia y seguridad de los AINE tópicos*. 2019. Retrieved May 5, 2021, from <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rumi/v4n3/2393-6797-rumi-4-03-8.pdf>
- Fajardo, M. & Loja, J. (2012). UNIVERSIDAD DE CUENCA MARÍA VERÓNICA FAJARDO MONTALEZA JENNY ISABEL LOJA SUCONOTA 1.
- Fuentes-Pérez, E. M., & Acurio-Arcos, L. P. (2020). El Cañamo (*Cannabis sativa* L.) para uso industrial y farmacéutico: una visión desde la industria alimentaria. *CienciAmérica*, 9(4), 99. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i4.350>
- Gamboa, H., & Andrés, E. (2020). UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO. <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1673/1/HEREDIA%20GAMBOA%20EDGAR%20ANDR%C3%89S.pdf>
- García A. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n8/v2n8a7.pdf>
- Grotenhermen, F. (2006). Los cannabinoides y el sistema endocannabinoide. In *Cannabinoids* (Vol. 1, Issue 1). www.cannabis-med.org
- Gurley, B. J., Murphy, T. P., Gul, W., Walker, L. A., & ElSohly, M. (2020). Content versus label claims in cannabidiol (CBD)-containing products obtained from commercial outlets in the state of Mississippi. *Journal of dietary supplements*, 17(5), 599-607.
- Gutiérrez, G. (2013). La competencia empresarial y su aplicabilidad. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11038/1/La%20competencia%20empresarial%20y%20su%20aplicabilidad.pdf>
- Henríquez, G., (2019). CARACTERIZACIÓN DE CANNABINOIDES POR CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON ESPECTROSCOPÍA DE MASA.

[Tesis Universitaria, UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA]

<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/47899/3560901064624UTF SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, A., M., María, J., & Urbón, G. (2014). Fórmulas de aplicación tópica FARMACIA. 62–65

Hernández, E., Karime, A., Morales, R., Antonio, M., Castro, A., Josabad, Á., Morales, Z., Ramón, J., Macías, M., & Leticia, C. (2017). *Emulgel de aceite esencial de lavanda. 1*, 523–526.

Herrera, A. & Aguirre A. (2013.). *Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida*. Retrieved April 20, 2021, from http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-32932013000200010&script=sci_arttext&tIng=en

Hoyos, E. (2019). Analizar las estrategias de marketing promocional para medir el posicionamiento del sector gastronómico en el destino Bahía de Caráquez- San Vicente
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1045/1/UNACH-EC-TER.FIS-2014-0004.pdf>

INEC. (2010). Población Ambato. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>

INEN (2015). Productos cosméticos. Requisitos cosmetic products. Requirements. Recuperado el 28 de 2021 de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2867.pdf

INEN (2015). Reglamento tecnico ecuatoriano RTE INEN 093. Recuperado el 28 de 2021 de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-093-1R-R.O..pdf>

Instituto ecuatoriano de (2010). PPBLACIÓN DE DEMOGRAFÍA. Obtenido de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/> el 21/05/2021

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019). “Índice de precios al consumidor diciembre 2018).https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/2018/Diciembre-2018/Boletin_tecnico_12-2018_IPC.pdf
- Jeong, J. S., García Moruno, L., González Gómez, D., & Carver, S. (2016). Implementación de un método para alcanzar un paisaje resiliente mediante la ubicación apropiada de edificaciones rurales. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 16(1), 19. <https://doi.org/10.7201/earn.2016.01.02>.
- Jiménez, M., Lizbeth Tutor, E., Mg Herrera López, L., & Luis, J. (2018). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE ENFERMERÍA “USO DE PLANTAS MEDICINALES COMO ANALGÉSICO-ANTIINFLAMATORIO EN LA PARROQUIA MARCOS ESPINEL DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO” Requisito previo para optar por el título de Licenciada de Enfermería.*
- Keshavarzian, S., & Shahgholian, N. (2017). Comparison of the effect of topical application of rosemary and menthol for musculoskeletal pain in hemodialysis patients. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 22(6), 436–441. https://doi.org/10.4103/ijnmr.IJNMR_163_16
- León, J. (2017). El aceite de Cannabis. (2017). *Rev. Soc. Quím. Perú* vol.83 no.3 Retrieved March 12, 2021, from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000300001
- López García B. , S. Ortonobes Roig , C. A. García Rebollar. (2015). Ungüentos, pomadas, cremas, geles y pastas: ¿es todo lo mismo?. *1 Farmacéutica especialista en Farmacia Hospitalaria. Form Act Pediatr Aten Prim.*;8(4):183-7
- López Naranjo Francisco,1 Eduardo Meza Almazo,1 Sujey Nallely Jiménez García,1 Marina Altagracia Martínez,1 Joaquín Manjarrez Marmolejo.(2013) Métodos de extracción e identificación de los bioactivos de la *Lavandula officinalis* y su potencial uso como agente sedante. Retrieved March 14,

2021, from
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952013000100008

López, L. (2008). El romero. Planta aromática con efectos antioxidantes | Offarm. Retrieved March 13, from <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-romero-planta-aromatica-con-13124840>

Luna, E., (2020). Estudio de factibilidad para la implementación de una planta de producción de un exfoliante anti-acné en base a aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis*) y árbol de té (*Melaleuca alternifolia*), en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua [Tesis Universitaria, Universidad Técnica de Ambato] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30837/1/BQ%20223.pdf>

Machaca Gonzales, L. F. (2021). Proceso de extracción del aceite de cannabis de la marihuana (*cannabis sativa* l) a nivel de laboratorio. Recuperado el 9 de junio de 2021, de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5496/MACHACA%20GONZALES%20LEONARDO%20FELIX%20-%20INFORME%20FINAL-FIQ-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Marcén, B., Sostres, C., & Lanás, A. (2016). NSAID and gastrointestinal risk. *Atencion Primaria*, 48(2), 73–76. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2015.04.008>

Martínez, J. (2018). CONTROL MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTOS NATURALES DE USO TÓPICO CON FINES CICATRIZANTES, COMERCIALIZADOS EN CENTROS NATURISTAS Y MERCADOS DE LA CIUDAD DE QUITO. Retrieved May 28, 2021, from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16594/3/T-UCE-0008-CQU-042.pdf>

Martínez, M., Villagómez, J., & Mora, A. (2017). PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL SISTEMA DE PRODUCCION OVINA EN LA REGIÓN BAJA DE MIXE, OAXACA, MÉXICO. 1, 63–65.

MAYUECUADOR, (2021). "CANNABIS MEDICINAL". Obtenido de: <https://www.mayuecuador.com/cannabismedicinal-cbd> el 01/06/2021

Medina, J. R., Romero, R. L., & Pérez, G. A. (2009). LOCALIZACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL: REVISIÓN CRÍTICA Y ADECUACIÓN DE LOS CRITERIOS EMPLEADOS EN ESTA DECISIÓN PLANT SITE SELECTION: CRITICAL REVIEW AND ADEQUATION CRITERIA USED IN THIS DECISION. In *Revista Mexicana de Ingeniería Química* (Vol. 8, Issue 3). www.amidiq.org

Medina-Quintero, M., Melchor, J., De La, ;, Ramos, G., Jiménez Almaguer, I. ;, & Paola, K. (2011). *Investigación Administrativa*. Retrieved May 17, 2021, from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045339001>

Méndez, D. & Acosta, C. (2018). Influencia de la concentración de conservantes sobre la vida útil Influencia de la concentración de conservantes sobre la vida útil de la crema de leche producida por una empresa de lácteos de la crema de leche producida por una empresa de lácteos Citación recomendada Citación recomendada.

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentoshttps://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/178

Mete, M. R. (2014). VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSION. VOL 7: (67-85)

Montero, M. Jorge Aníbal, M.-J., Diana Fernanda, A.-E., Edgar Luciano, V.-V., Nelly Del Pilar, P.-M., Técnica De Ambato Facultad De Ciencias Agropecuarias Cantón Cevallos-Tungurahua-Ecuador, U., & Andrea Montero-Recalde, M. (2017). *Efecto antimicrobiano del extracto crudo oleoso de Rosmarinus Officinalis sobre cepa de Escherichia coli* *Effect antimicrobial of extract of Rosmarinus officinalis on strain of Escherichia coli* Datos del Artículo Resumen Editado por: Selva Andina Research Society.

- Morales1, M. . I. C., & Queraltó2, J. M. V. F. (2008). *Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar*. Retrieved April 20, 2021, from https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007
- MSP (2014). Registro Oficial N° 308. Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu167111.pdf> 24/03/2021.
- Mujica, V., Delgado, M., Ramírez, M., Velásquez, I., Pérez, C., & Rodríguez-Corella, M. (2010). Formulación de un producto cosmético con propiedades antiarrugas a partir del aceite de semilla de merey (*Anacardium Occidentale L*). *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 25(2), 119-131.
- Naranjo, F. (2019). Agenda Tungurahua. Recuperado de https://www.tungurahua.gob.ec/images/archivos/transparencia/2020/Agenda_Tungurahua2019-2021.pdf 17-05-2021
- Nature's Garden, (2021). "Productos musculares". Obtenido de: <https://www.naturesgarden.com.ec/categoria-producto/sistema-muscular/> el 01/06/2021
- Normativa en el diseño y construcción de plantas industriales. (2015). Ingeniería | UNED - Normativa en el diseño y construcción de plantas industriales (I) - 27/11/12 - RTVE.es. <https://www.rtve.es/alacarta/audios/uned/uned-normativadiseno-construccion-plantas-industriales-27-11-12/1595672/>
- Norvativa, (2021). "Farmacos". Obtenido de: <https://www.novartis.es/novartis-farmaceutica> el 01/06/2021
- Nuñez, K., & Romero., T., (2015). Elaboración de una farma farmaceutica con actividad antiinflamatoria. [Tesis de grado, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de ICA]. <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/2266/500.110.0000037.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ochoa, D., & Sotomayor, J. (2013). *Prevalencia Del Dolor Musculo-Esquelético Utilizando Cuestionario Copcord, En Personas Mayores De 18 Años Del Canton Cuenca, Ecuador, 2013.* 29. [https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28341/1/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28341/1/PROYECTO_DE_INVESTIGACIÓN.pdf)
- Oliveira, J. R., Camargo, S. E. A., & De Oliveira, L. D. (2019). Rosmarinus officinalis L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. In *Journal of Biomedical Science* (Vol. 26, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12929-019-0499-8>
- Organización Mundial de la salud (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Retrieved May 6, 2021, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Organización mundial de la salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Retrieved April 19, 2021, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Orna, A., & Rodríguez, A. (2014). Determinación de la efectividad del método de pold en pacientes adultos de 40 a 65 años que presentan lumbalgia mecánica en el área de fisioterapia del hospital de especialidades eugenio espejo período diciembre 2013- mayo 2014. Recuperado el 29 de mayo de 2021, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1045/1/UNACH-EC-TER.FIS-2014-0004.pdf>
- Oviedo, H. C., & Arias, A. C. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pachucho, A. (2018). Uso de plantas medicinales como analgésico antiinflamatorio en la parroquia quisapincha comunidad pucara chico *Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias De La Salud Carrera De Enfermería*. Retrieved December 16, 2020, from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27578/2/Pachucho-Flores-Ana-Pamela.pdf>

- Palmieri, B., Laurino, C., & Vadalà, M. (2019). A therapeutic effect of cbd-enriched ointment in inflammatory skin diseases and cutaneous scars. *Clin Ter*, 170(2), e93-e99.
- Peña, N. (2018). Antiinflamatorios Tópicos No Esteroides. Retrieved December 15, 2020, from https://www.scielo.br/pdf/rba/v62n2/es_v62n2a10.pdf
- Pérez Torres F.(1), C. Núñez-Cornejo Piquer(2), C. Juliá Mollá(3), T. Buades Soriano(4), R. Ruiz de la Torre(5), D. Y., & García(6), P. M. M. (2008). *Lumbalgia*.
- Proaño, D. (2015). Observatorio Económico y Social de Tungurahua. Retrieved May 15, 2021, from <https://fca.uta.edu.ec/v3.2/servicios/observatorio/revistas/revista2.pdf>
- Ram S. Verma, Rajendra C. Padalia, Amit Chauhan, Rakesh K. Upadhyay & Ved Ram Singh(2019). Productivity and essential oil composition of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) harvested at different growth stages under the subtropical region of north India. *Journal of Essential Oil Research*. Volume 32, 2020 - <https://doi.org/10.1080/10412905.2019.1684391>
- Rodríguez, J. (n.d.). Marketing que inspira. Recuperado el 18 de mayo del 2021, de <https://www.marketinginteli.com/documentos-marketing/fundamentos-de-marketing/estrategias-de-precio/>
- Sánchez-mata, M. D. C. & Alonso-esteban, J. I., (2021). *Evolución histórica de la clasificación taxonómica del cáñamo Historical evolution of taxonomic classification of hemp*. 5–12. <https://doi.org/10.29077/bol.115.e04.alonso>
- Sangiovanni, E., Fumagalli, M., Pacchetti, B., Piazza, S., Magnavacca, A., Khalilpour, S., Melzi, G., Martinelli, G., & Dell'Agli, M. (2019). *Cannabis sativa* L. extract and cannabidiol inhibit in vitro mediators of skin inflammation and wound injury. *Phytotherapy Research*, 33(8), 2083–2093. <https://doi.org/10.1002/ptr.6400>

- Schilling, S., Caroline A. Dowling, Jiaqi Shi (2020.). *The Cream of the Crop: Biology, Breeding and Applications of Cannabis sativa* Retrieved March 23, 2021, from https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/48961/preprint_pdf/25911d121346ae558b262ced1fbd0822.pdf
- Solano, D., Carlos, J., Escobar, Z., Elva, L., Ortega, D., Luis, J., Romero, R., Walter, T., & Corales, V. (2019.). EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE UN GEL ELABORADO A BASE DE Rosmarinus officinalis (Romero), Urtica dioica (Ortiga) EN RATTUS VARIEDAD ALBINUS
- Tenesaca, D. G. P. (2020) *“Relación entre la actividad laboral y la lumbalgia en conductores de taxi de la ciudad de Loja.”*. Retrieved April 20, 2021, from http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/23364/1/DoloresGuadalupe_PachecoTenesaca.pdf Vargas,
- UNIMED. (2001). Normas para medicamentos naturales, tradicionales y homeopáticos. Recuperado el 01 de junio de 2019, de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s18840es/s18840es.pdf>
- Vargas, Y., et al., (2017). Diseñar y formular una crema antiestrías a base de aceites esenciales elaborada en el laboratorio de tecnología de medicamentos de la Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Vásconez Montoya, A. C. (2015). Fortalecimiento Del Core Abdominal Para Disminuir El Dolor En Pacientes Con Lumbalgia Crónica En El Hospital Del IESS Ambato. Universidad Tecnica De Ambato, 116.
- Vergara, M., (2005). Caracterización del aceite esencial de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa, en distintas localidades de la Décima Región de Chile [Tesis Universitaria, Universidad Austral de Chile] <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/29754/NR34172.pdf?sequence=1>

Yang, Y., Vyawahare, R., Lewis-Bakker, M., Clarke, H. A., Wong, A. H. C., & Kotra, L.P.(2020). Bioactive chemical composition of cannabis extracts and cannabinoid receptors. *Molecules*, 25(15).
<https://doi.org/10.3390/molecules25153466>

Zamora Salas, J. D. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública*, 19(1), 123–128.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.61910>

ANEXOS

Anexo A. Herramienta para la validación de la encuesta

La encuesta será validada mediante el método de Alfa de Cronbach con profesionales expertos, para el proyecto “Estudio de factibilidad para la implementación de una planta de producción de una pomada terapéutica antiinflamatoria a base de aceite esencial de cáñamo (*Cannabis sativa*), aceite esencial de romero (*Rosmarinus officinalis*) y aceite esencial de lavanda (*Lavandula officinalis*) en el cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua.”, dirigido a personas de la ciudad de Ambato que padezcan algún problema de lumbalgia.

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN CUALITATIVA

Por favor señale con una **X** la alternativa que considere adecuada en cada ítem y realice de ser necesaria su respectiva observación.

Crterios	Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Deficiente
Exposición del instrumento					
Adecuada redacción de los ítems					
Congruencia de las variables con los indicadores					
Significancia del contenido					
Viabilidad de aplicar la encuesta					

Observaciones:

.....

Validado por: Profesión:

Lugar de trabajo: Cargo que desempeña:

Fecha: Firma:

GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

Anexo B. Herramienta de evaluación cuantitativa

Por favor señale con una X la alternativa que considere adecuada en cada ítem y realice de ser necesaria su respectiva observación.

Escala				Observaciones
N°. Pregunta	Aprobar	Modificar	Eliminar	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Observaciones:

.....

.....

.....

Validado por: Profesión:

Lugar de trabajo: Cargo que desempeña:

Fecha: Firma:

GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

Anexo C. Encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y
BIOTECNOLOGÍA
CARRERA INGENIERÍA BIOQUÍMICA

ENCUESTA PARA ESTIMAR OFERTA-DEMANDA DE UNA POMADA ANTIINFLAMATORIA DE ACEITES ESENCIALES DE CANNABIS, ROMERO Y LAVANDA, PARA PERSONAS CON DOLORES LUMBALGICOS DEL CANTÓN AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

INFORMACIÓN PERSONAL

Genero:	
Edad:	
Oficio:	

1. **¿Usted sufre o ha sufrido de algún dolor en músculos, articulaciones o huesos?, si su respuesta es no pase a la pregunta 7**
 - a. Si
 - b. No
2. **¿En qué parte de su cuerpo ha tenido o tiene mayor dolor?**
 - a. Cuello
 - b. Rodillas
 - c. Cintura y cadera
 - d. Otro
3. **¿Usted presenta o ha presentado dolor en la zona lumbar (cintura)?**
 - a. Si
 - b. No
4. **¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de dolor en la zona lumbar?**
 - a. Esfuerzo físico fuerte
 - b. Mala postura
 - c. Enfermedad degenerativa (artritis, artrosis)
 - d. Lesiones deportivas
5. **¿Qué nivel de dolor lumbar ha presentado su cuerpo?**
 - a. Intenso (8 semanas)
 - b. Moderado (6 semanas)
 - c. Leve (3 semanas)
6. **¿Usted usa productos antiinflamatorios que hayan sido recetados por un médico?**
 - a. Si
 - b. No
7. **¿Qué tipo de productos prefiere usted utilizar para disminuir un dolor lumbar?**
 - a. Productos Naturales
 - b. Productos químicos
 - c. Ninguna

8. **¿Para disminuir el dolor lumbar ha utilizado algún producto de las siguientes marcas?**
- Voltaren
 - PureGreem
 - Cannawell
 - Ninguno
9. **¿Cuál de las siguientes presentaciones le gusta usar en un producto antiinflamatorio tópico?**
- Crema (mayor cantidad de agua)
 - Gel
 - Pomada (semisólida menor cantidad de agua)
 - Spray
10. **¿En dónde adquiere este tipo de productos para disminuir el dolor lumbar?**
- Centros naturistas
 - Farmacias
 - Tiendas locales
 - Supermercados
11. **¿Con qué frecuencia compra productos para disminuir dolores lumbares?**
- 1 mes (Mensual)
 - 3 meses (Trimestral)
 - 6 meses (Semestral)
 - 12 meses (Anual)
12. **¿Cuánto gasta usualmente en productos de uso antiinflamatorio para lumbalgia?**
- Menor a 15 \$
 - 20 \$
 - 25 \$
 - Mayor a 25 \$
13. **¿Qué características observa al adquirir un producto antiinflamatorio para el dolor lumbar?**
- Presentación
 - Precio
 - Beneficios
 - Cantidad
14. **¿Usted utilizaría un producto de origen natural como alternativa para tratar dolores en la zona lumbar?**
- Si
 - No
15. **¿Usted estaría dispuesta/o adquirir una pomada que contenga aceite de cáñamo, romero y lavanda para el tratamiento del dolor en la zona lumbar?**
- Si
 - No (Se termina la encuesta)
16. **¿Cuál de las siguientes propiedades beneficiosas del cáñamo Ud. prefiere?**
- Antiinflamatorio
 - Analgésico

- b. Relajante
- c. Ninguno

17. ¿Qué tipo de envase Ud. preferiría al comprar una pomada antiinflamatoria a base de cáñamo, romero y lavanda?

- a. Envases de vidrio
- b. Envases de plástico

18. ¿Cuánto estaría dispuesta/o a pagar por una pomada antiinflamatoria de 100 gr?

- a. 15 \$
- b. 17 \$
- c. 20 \$
- d. Mayor a 20 \$

19. ¿Qué cantidad de pomadas antiinflamatorias estaría dispuesta/o a comprar anualmente?

- a. 1-3 pomadas
- b. 4-6 pomadas
- c. Más de 7 pomadas

20. ¿Mediante qué medio de comunicación usted se informa sobre productos antiinflamatorios para la lumbalgia?

- a. Televisión
- b. Redes sociales
- c. Radio
- d. Periódico

Anexo D. Ficha de consentimiento para uso de la pomada

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMATIVA PARA PARTICIPANTES

INFORMACION DEL PACIENTE

NOMBRE:

DIRECCION:

TELEFONO:

EDAD:

INTRODUCCION

Antes de acceder a participar en este estudio, es importante que lea detenidamente y comprenda lo que se explica en este documento. El cual describe el propósito, procedimientos, molestias y precauciones de estudio.

PROPOSITO

Con el presente ensayo se pretende establecer la capacidad de la pomada CANNARD para disminuir un dolor lumbar y comprobar la actividad antiinflamatoria de los componentes activos de la misma. Además se constatará si el producto causa irritación.

PROCEDIMIENTO

-A cada voluntario se le entregará la carta de consentimiento la cual debe ser llenada con la información personal para participar voluntariamente en la prueba.

-Se entregará la pomada antiinflamatoria

-Se realizará la aplicación de la pomada en la zona lumbar en la cintura, se frota hasta su total adsorción.

-A la primera hora se hace el primer control

-Después de las 6 horas se realiza la segunda aplicación.

-Realizarlo cada 6 horas por 22 días

RIESGOS, MOLESTIAS Y PRECAUCIONES DEL ESTUDIO

No existen riesgos predecibles, efectos laterales y/o molestias para los pacientes involucrados en este estudio. Todo el control no es invasivo, es decir la piel no sufrirá cortes o perforaciones, solo se aplicará el producto en la superficie de la piel.

CONSENTIMIENTO

La participación es completamente voluntaria, se puede consultar con un médico, familiar para participar dentro de este estudio y puede retirarse al momento que el paciente lo decida.

Una copia de este documento se mantendrá como respaldo del responsable del estudio y una copia del paciente.

Por lo tanto,

He leído y comprendido el presente documento.

He quedado satisfecho/a

Todas las inquietudes han sido aclaradas ampliamente

Voluntariamente y sin presión alguna acepto mi participación en el presente ensayo.

.....
Nombre y firma del paciente

.....
Nombre y firma del responsable de estudio

.....
Nombre y firma del responsable de estudio

Anexo E. Análisis de los aceites esenciales y pomada antiinflamatoria

Anexo E.1. Resultados de laboratorio: cromatografía de gases con espectro de masa para aceites esenciales

TR	Molécula identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje relativo (%)
16.698	D-Limonene	13.9	2.03%
18.662	3-Nonanol, 3-methyl-	29.9	2.39%
27.95	Caryophyllene	12.3	3.25%
43.888	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-8a β -methyl-2-(p- methylbenzylidene)-	7.08	4.06%
47.943	Cannabidiol	56.3	88.28%

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO
ORDEN 095

Lugar y fecha: Quito, 31 de mayo de 2021

1. Datos del solicitante:

Nombres: Jefferson Danilo Ushigua Sadva y Lorena Carmelina Garcés Freire
Dirección: Quero calle 17 de abril y Guayaquil
Cédula / Pasaporte / RUC: 1600467532
Teléfono: 0987828195 - 0998691890
Persona de contacto: Jefferson Danilo Ushigua Sadva y Lorena Carmelina Garcés Freire
Teléfono: 0987828195 - 0998691890

2. Especificaciones del ensayo

Muestra: Aceites esenciales
Descripción: Aceites esenciales
Tipo de ensayo: Cromatografía GCMS
Equipo / máquina: Agilent GCMS 7820A – 5977E
Analista: Ing. Pablo Londoño
Descripción del método:
Cannabis.M. Muestra disuelta en Cloroformo. El método en detalle se envía al correo del cliente.
Observaciones:

3. Resultados

Debido a la extensión de los resultados, se adjuntan en detalle por medio de correo electrónico al cliente los siguientes resultados:

CBD

TR	Molécula identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje relativo (%)
16.698	D-Limonene	13.9	2.03%
18.662	3-Nonanol, 3-methyl-	29.9	2.39%
27.95	Caryophyllene	12.3	3.25%
43.888	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-8a β -methyl-2-(p- methylbenzylidene)-	7.08	4.06%
47.943	Cannabidiol	56.3	88.28%

Dirección: Ritter s/n y Bolivia Teléfonos: 2904794 / 2544631 Correo electrónico: decanato.fiq@uce.edu.ec CASILLA: 17-03-1673
QUITO - ECUADOR



Lavanda

TR	Molécula identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje relativo (%)
16.751	trans- β -Ocimene	15	3.29%
17.091	1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)-	16.3	1.12%
18.67	Linalool	83.5	32.18%
20.662	4-Hexen-1-ol, 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-	50.8	1.78%
21.102	3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	45.6	3.77%
21.462	α -Terpineol	37.4	1.36%
23.101	Linalyl acetate	77.1	38.54%
24.02	4-Hexen-1-ol, 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-, acetate	49.9	5.76%
25.988	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	21.8	0.69%
26.485	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	25.6	0.96%
27.844	Caryophyllene	41.7	4.77%
28.405	(E)- β -Famesene	34.6	4.11%
29.344	Germacrene D	18.7	0.67%
31.854	Caryophyllene oxide	58.7	1.01%

Romero

TR	Molécula identificada	Probabilidad (%)	Porcentaje relativo (%)
13.757	(1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	20.4	10.44%
14.241	Camphene	42.5	3.78%
15.109	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	26.4	4.21%
16.759	Eucalyptol	88	50.93%
20.241	(+)-2-Bornanone	47.9	15.66%
20.868	endo-Borneol	36.5	4.18%
21.176	Terpinen-4-ol	46.5	0.81%
21.524	Terpineol	47.8	2.92%
24.177	Bornyl acetate	37.4	1.18%
27.918	Caryophyllene	39	5.91%



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL
ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA



Se adjuntan archivos con el nombre de "METHOD", que describen el método utilizado en el GCMS. "GC" los resultados de los cromatogramas y porcentajes relativos. "tr xxx" la identificación de las moléculas para cada tiempo de retención analizado.

Nota: En el caso de que se observen a distintos tiempos de retención las mismas moléculas, éstas podrían corresponder a isómeros que el detector no es capaz de diferenciar.

Ing. Pablo Londoño Larrea
Analista de Laboratorio Universitario 3

Anexo E.2. Resultados de laboratorio físicoquímicos y microbiológicos

TOX-CHEM	LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO	LTC-AG-003-21
-----------------	---------------------------------	---------------

MATRIZ: Químicos

Oferta N° 14

Empresa

Atención

Jefferson Ushigua

Lorena Garcés

Dirección

Quero: 17 de abril y Guayaquil

Teléfono

0998691890

Tipo de muestra

Pomada antiinflamatoria de aceites esenciales

Código de la empresa

M1

Fecha de recepción

2021/05/13

Fecha de Ensayo

2021/05/13 - 2021/05/16

Fecha de Emisión

2021/05/17

Condiciones ambientales

Tmin: 15°C T max: 25 °C


RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Potencial Hidrógeno	Potenciometría	uni pH	5,3
Color	Escala tonal	Escala tonal 0-10	7
Apariencia	Método Interno	-	semisólida
Olor	Escala olfativa	Escala olfativa 0-3	0
Aerobios mesófilos	Método Interno- Microbiología	UFC/g	8
Mohos y levaduras	Método Interno- Microbiología	UFC/g	2

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada por el cliente y receptada en el laboratorio.

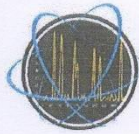
Documento aprobado por:


BQ. Edwin F. Basantes B. MC.
J.LAB



Av. 21 de Abril y Otto Arosemena. RIOBAMBA-ECUADOR
toxchemgroup@gmail.com
0998341037

Anexo E.3. Resultados de laboratorio sobre viscosidad de la pomada antiinflamatoria



EcuachemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.13650a-1
Orden de Trabajo.13650a-1

DATOS DEL CLIENTE

Clientes:	JEFFERSON USHIGUA / LORENA GARCES
Dirección:	QUERO CALLE 17 DE ABRIL Y GUAYAQUIL
Teléfono:	0987828195

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	POMADA A BASE DE ACEITES NATURALES CANNARD	Lote:	X
		Fecha elaboración:	X
Tipo de muestra:	POMADA	Fecha vencimiento:	X
		Contenido declarado:	250 g
Muestreado por:	CLIENTE	Contenido encontrado:	250 g
Color:	CARACTERISTICO	Fecha de recepción:	2021-06-03
		Hora de recepción:	15:19:29
Olor:	CARACTERISTICO	Fecha análisis:	2021-06-07
Estado:	SOLIDO	Fecha entrega:	2021-06-07

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*VISCOSIDAD	403,50	cP (a 32,4°C, spindle 2, 60 rpm)	PA-FQ-264	PA-FQ-264	-----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validéz de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

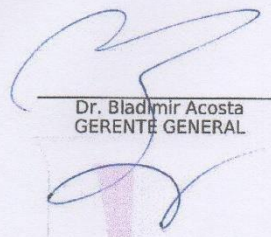
Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el Informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

Nota 5: Suplemento informe 13650 modificación en nombre de cliente

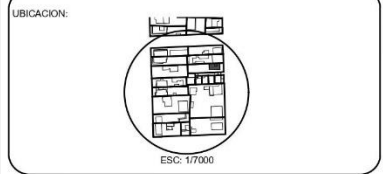
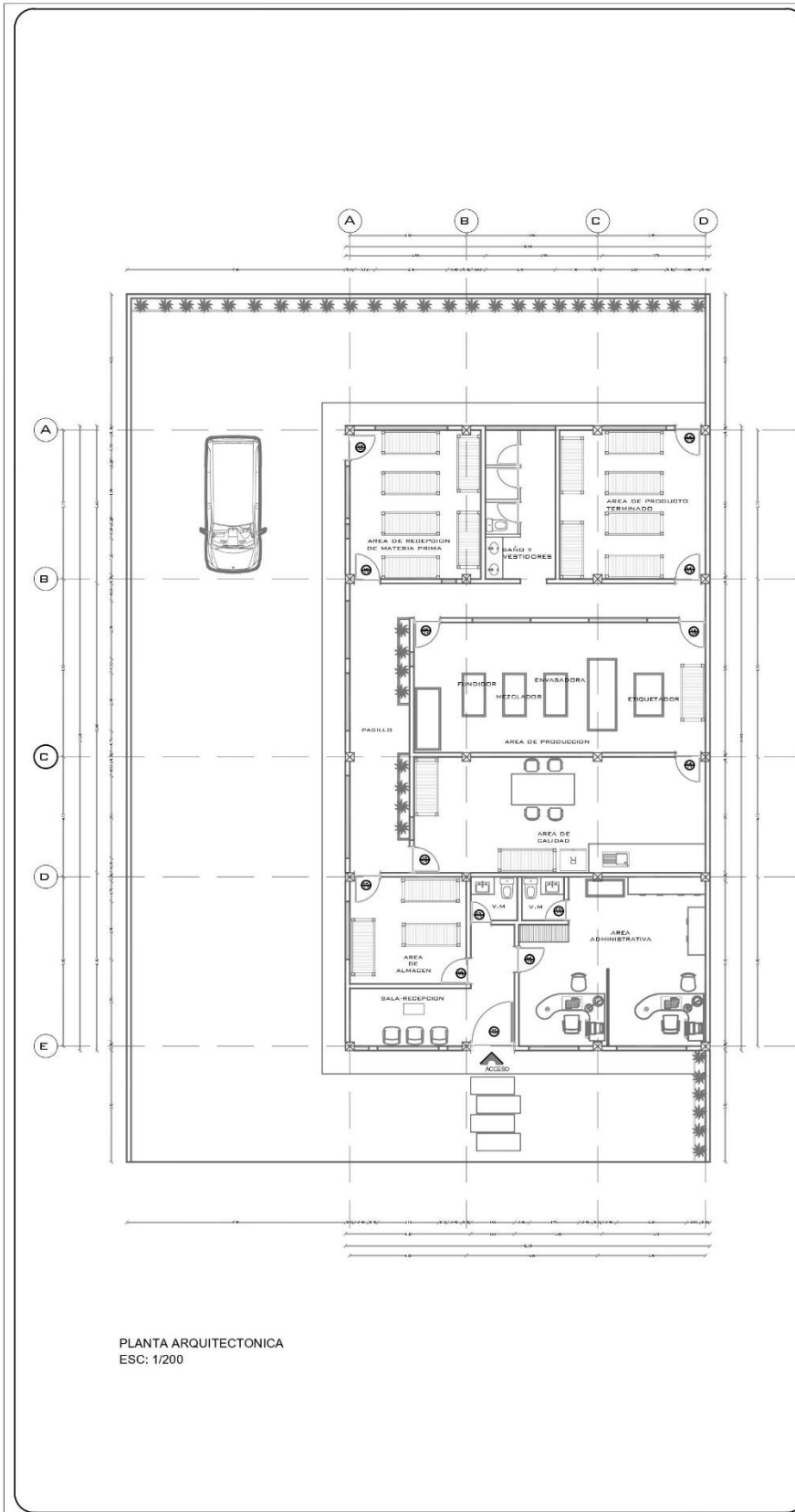

Dra. Sandra Morales
JEFE AREA FISICO QUIMICO


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Pasaje S/N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1
Valle de Los Chillios - Quito - Ecuador
Telf: 6007470, 0983192976 / email: ecuachemlab@gmail.com

ANEXO F. Planos de la planta productora

ANEXO F1. Planta arquitectónica



CUADRO DE AREAS:

ESPACIO	AREA
SALA-RECEPCION	8.30 m ²
AREA ADMINISTRATIVA	34.65 m ²
AREA ADMINISTRATIVA (BAÑO)	2.20 m ²
BAÑO AREA DE ESPERA	2.20 m ²
AREA DE ALMACEN	14.80 m ²
AREA DE CALIDAD	40.00 m ²
AREA DE PRODUCCION	45.00 m ²
AREA DE RECEP.MATERIA PRIMA	23.18 m ²
AREA DE BAÑOS Y VESTIDORES	12.36 m ²
AREA DE PRODUCTO TERMINADO	22.75 m ²
AREA TOTAL	206.44 m²

PROYECTO:
PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE POMADAS ANTIINFLAMATORIAS "USGAL"

CONTIENE:
PLANTA ARQUITECTONICA

AUTORES:
USHIGUA JEFFERSON GÁRCES LORENA

FECHA: JUNIO 2021	ESCALA: INDICADAS	LAMINAS 1	4

Anexo F2. Plano de Instalaciones hidrosanitarias



UBICACION:



ESC: 1/7000

SIMBOLIA:

SIMBOLIA DE AGUA	
	TUBERIA DE AGUAS SERVIDAS 110mm
	TUBERIA DE AGUAS SERVIDAS 50mm
	REJILLA
	SENTIDO DE FLUJO
	CAJA DE REV. DE AGUAS SERVIDAS

CUADRO DE AREAS:

ESPACIO	AREA
SALA-RECEPCION	8.30 m ²
AREA ADMINISTRATIVA	34.65 m ²
AREA ADMINISTRATIVA (BAÑO)	2.20 m ²
BAÑO AREA DE ESPERA	2.20 m ²
AREA DE ALMACEN	14.80 m ²
AREA DE CALIDAD	40.00 m ²
AREA DE PRODUCCION	45.00 m ²
AREA DE RECEP.MATERIA PRIMA	23.18 m ²
AREA DE BAÑOS Y VESTIDORES	12.36 m ²
AREA DE PRODUCTO TERMINADO	22.75 m ²
AREA TOTAL	205.44 m²

PROYECTO:

PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE POMADAS ANTINFAMATORIAS "USGAL"

CONTIENE:

PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS

AUTORES:

USHIGUA JEFFERSON GARCÉS LORENA

FECHA:

JUNIO 2021

ESCALA:

INDICADAS

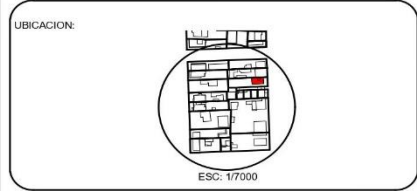
LAMINAS

3

4

PLANTA INS. HIDROSANITARIAS
ESC: 1/200

Anexo F3. Plano de instalaciones de agua



SIMBOLOGIA:

SIMBOLOGIA AGUA	
A.F.	TUBERIA DE AGUA FRIA
	PUNTO DE AGUA FRIA
	LLAVE DE PASO
	MEDIDOR

CUADRO DE AREAS:

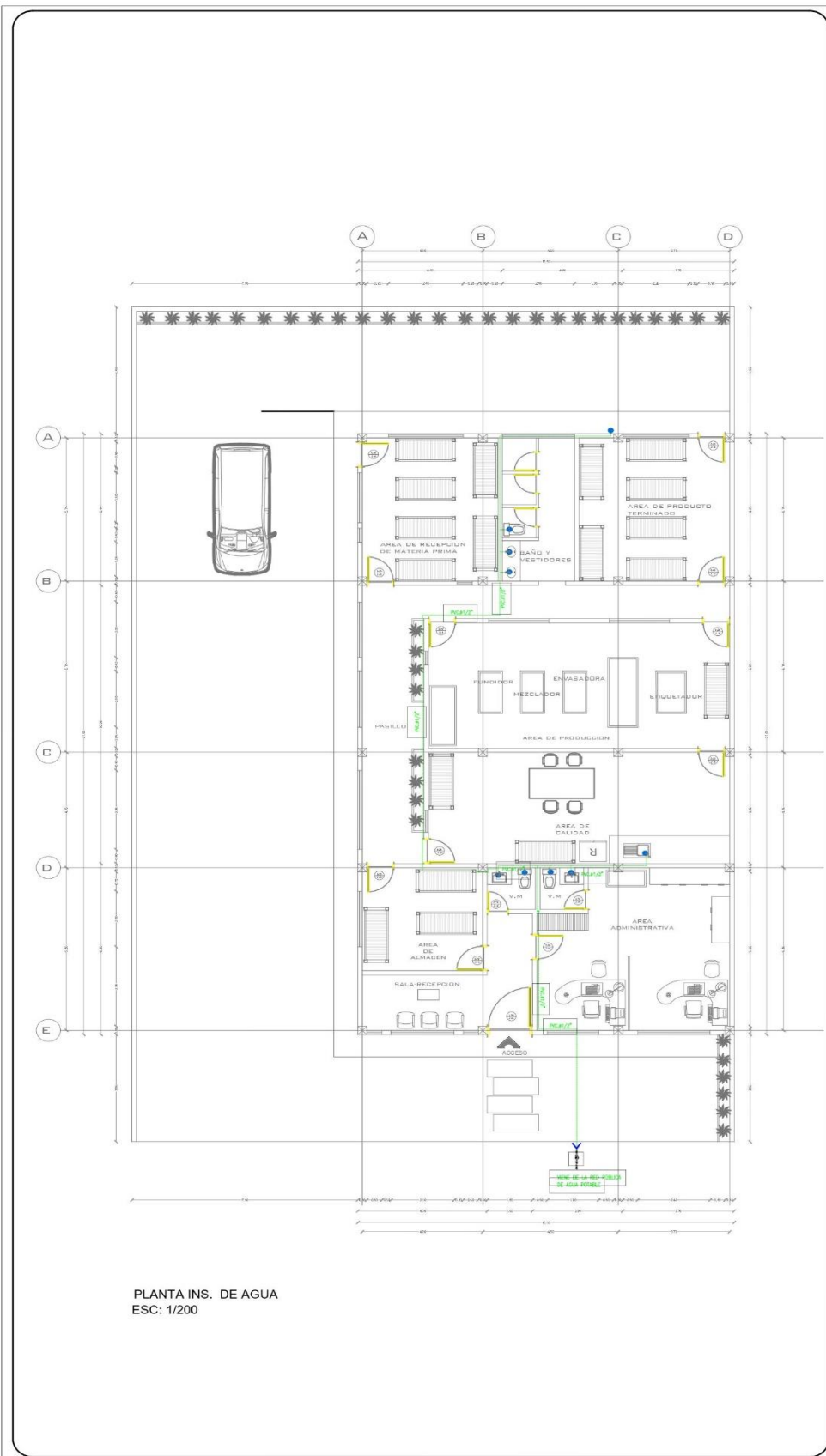
ESPACIO	AREA
SALA-RECEPCION	8.30 m ²
AREA ADMINISTRATIVA	34.65 m ²
AREA ADMINISTRATIVA (BAÑO)	2.20 m ²
BAÑO AREA DE ESPERA	2.20 m ²
AREA DE ALMACEN	14.80 m ²
AREA DE CALIDAD	40.00 m ²
AREA DE PRODUCCION	45.00 m ²
AREA DE RECEP.MATERIA PRIMA	23.18 m ²
AREA DE BAÑOS Y VESTIDORES	12.36 m ²
AREA DE PRODUCTO TERMINADO	22.76 m ²
AREA TOTAL	206.44 m²

PROYECTO: PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE POMADAS ANTIINFLAMATORIAS "USCAL"

CONTIENE: PLANTA DE INSTALACIONES DE AGUA

AUTORES: USHIGUA JEFFERSON GARCÉS LORENA

FECHA: JUNIO 2021 ESCALA: INDICADAS LAMINAS: 2/4



PLANTA INS. DE AGUA
ESC: 1/200

Anexo F4. Plano eléctrico de la planta

