

Desarrollo de un Sistema de Control y Extracción de Cannabis para la Producción de
Extractos Medicinales



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Adolfo León Agatón

Grupo 5

Fabiana Aranguren Mouledous - 20192020124

María Fernanda Pérez Hernández - 20211020002

Nicolás Méndez Farias - 20182020096

Jeysson Zamudio Bonilla -20172020021

Johan Sebastián Marín Rojas - 20201020082

Oscar Julián Rojas Muñoz - 20201020080

Facultad de Ingeniería
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
FORMULACION GESTION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Septiembre de 2023

Índice

Resumen.....	6
Introducción.....	6
Problema.....	7
Justificación.....	8
Referentes Conceptuales.....	10
Marco legal.....	10
Decreto 811 de 2021.....	10
Resolución 227 de 2022.....	11
Ley 1787 de 2016.....	11
Definiciones.....	11
Marco teórico.....	12
1. Materias primas y cultivo de cannabis.....	12
1.1. Tipos de cepas de cannabis utilizadas para fines medicinales.....	13
1.2. Consideraciones para el cultivo de cannabis.....	13
1.3. Métodos de cosecha y postcosecha.....	14
2. Extracción de cannabinoides.....	14
2.1. Técnicas de extracción comunes.....	14
2.1.1. Extracción con solventes.....	14
2.1.2. Extracción supercrítica.....	15
2.2. Purificación y concentración de cannabinoides.....	15
2.3. Control de calidad en la extracción.....	15
2.4. Avances tecnológicos y tendencias.....	15
3. Control de calidad y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	16
3.1. Principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	16
3.2. Métodos de análisis de calidad.....	16
3.3. Sistemas de seguimiento y trazabilidad.....	17
3.4. Cumplimiento regulatorio.....	17
3.5. Garantía de calidad continua.....	17
4. Investigación científica y avances tecnológicos.....	17
4.1. Últimas investigaciones en cannabinoides.....	18
4.2. Nuevas tecnologías y métodos de extracción.....	18
4.3. Tendencias en la industria.....	19
5. Terpenos y otros compuestos.....	19
5.1. Terpenos en el cannabis.....	19
5.2. Otros compuestos beneficiosos.....	20
5.3. Importancia en la producción de extractos medicinales.....	20
6. Investigación científica y avances tecnológicos.....	21
6.1. Últimas investigaciones en cannabinoides.....	21
6.2. Nuevas tecnologías y métodos de extracción.....	22

6.3.Tendencias en la industria.....	22
7. Mercado y demanda de cannabis medicinal.....	23
7.1.Tendencias en el mercado de cannabis medicinal.....	23
7.2.Tamaño del mercado y proyecciones.....	23
7.3.Factores que influyen en la demanda de cannabis medicinal.....	24
Objetivos del Proyecto.....	25
General.....	25
Específicos.....	25
Procedimientos Metodológicos.....	25
Tipos de Investigación.....	25
Fuentes de Información.....	26
Análisis de la Información.....	26
Alcance del Proyecto.....	26
Proyecciones.....	26
Limitaciones.....	27
Estudio de Mercado.....	27
Introducción.....	27
Análisis de la Demanda.....	27
Tendencias del Mercado.....	29
Factores Clave de Influencia.....	29
Análisis de la Competencia.....	29
Oportunidades de crecimiento.....	29
Investigación de regulaciones y marco legal.....	30
Análisis del mercado.....	30
Identificación de clientes potenciales.....	31
Investigación de producto.....	31
Identificación de competidores.....	32
Precios y estrategias de precios.....	34
Canales de distribución.....	35
Estrategias de marketing.....	35
Segmentación del mercado.....	36
Estimación de Crecimiento Poblacional del Público Objetivo en Bogotá, Colombia.....	37
Estrategia de Oferta de Extractos Derivados del Cannabis.....	38
Análisis de costos.....	39
Costos de materiales.....	39
Estimación del Comportamiento Económico del Primer Año.....	42
Ingresos Totales:.....	42
Costos Totales:.....	42
Beneficio Bruto:.....	42
Gastos Operativos y Otros Gastos:.....	42
Beneficio Neto:.....	43

Evaluación de riesgos.....	43
Conclusiones.....	43
Estudio técnico.....	44
Tamaño.....	44
Capacidad del Proyecto:.....	44
Cálculos:.....	45
Localización.....	46
Tendencias hacia una localización.....	46
Estudio de localización:.....	47
1. Macrolocalización:.....	47
Estudio de Macrolocalización para Antioquia:.....	48
Estudio de Macrolocalización para Valle del Cauca:.....	50
Estudio de Macrolocalización para Cundinamarca:.....	52
Estudio de Macrolocalización para Risaralda:.....	54
2. Microlocalización:.....	57
Acceso Estratégico:.....	58
Infraestructura Desarrollada:.....	58
Conectividad Logística:.....	58
Acceso a Mano de Obra Calificada:.....	58
Entorno Empresarial Dinámico:.....	58
Aceptación Social y Regulaciones Claras:.....	58
Diversidad de Servicios Conexos:.....	58
Proceso de producción.....	59
Proceso de Producción Optimizado.....	59
Proceso de Producción Detallado.....	59
Estudio Financiero: Integrando Investigación y Detalles de Cálculos.....	60
Evaluación de Riesgos: Navegando por Desafíos Estratégicos.....	62
Conclusiones: Implicaciones y Perspectivas Futuras.....	63
Referencias.....	64
Bibliografía.....	66

Desarrollo de un Sistema de Control y Extracción de Cannabis para la Producción de Extractos Medicinales

Resumen

La legalización del cannabis en Colombia ha dado lugar a un mercado en crecimiento en la industria del cannabis medicinal, pero enfrenta un desafío significativo: la falta de materias primas de calidad para la producción de extractos medicinales de cannabis. Este proyecto busca abordar esta escasez mediante un sistema de control y fabricación eficiente. Se utilizará una metodología de investigación aplicada y descriptiva, respaldada por diversas fuentes de información y análisis cualitativo y cuantitativo. El objetivo es asegurar un suministro constante y confiable de materias primas, cumpliendo con regulaciones y estándares de calidad. Esto no solo fortalecerá la posición de Colombia en el mercado global, sino que también mejorará el acceso de los pacientes a tratamientos medicinales de alta calidad.

Introducción

La legalización del cannabis en Colombia ha dado lugar a un floreciente mercado en la industria del cannabis medicinal. Sin embargo, esta transición ha expuesto un desafío crítico: la escasez de materias primas de calidad para la producción de extractos medicinales de cannabis. En este contexto, se plantea la necesidad de desarrollar un sistema de control y fabricación eficiente que garantice un suministro constante y confiable de materias primas. Colombia, con su clima y geografía favorables, se encuentra en una posición única para liderar en este mercado.

Este proyecto se enfoca en abordar esta escasez a través de una metodología de investigación aplicada y descriptiva, aprovechando diversas fuentes de información y análisis cualitativo y cuantitativo. Al hacerlo, se busca no solo fortalecer la posición de Colombia en el mercado global, sino también promover el acceso de los pacientes a tratamientos de calidad. Además, toma en consideración investigaciones de proyectos como Project CBD, llevado a cabo por la Universidad de California, San Diego, que está estudiando los efectos del CBD en una variedad de condiciones médicas, incluyendo la epilepsia, el dolor crónico y la ansiedad. Asimismo, se tiene en cuenta el proyecto del Therapeutic Research Center of California, un centro de investigación que está desarrollando nuevos productos derivados del

cannabis para el tratamiento de enfermedades. Estos proyectos brindan valiosa información que puede contribuir al desarrollo y mejora de los tratamientos de cannabis medicinal en Colombia.

Problema

El problema de la escasez de materias primas de calidad para la producción de extractos medicinales de cannabis en Colombia es una preocupación importante en el contexto de la legalización del cannabis en el país. A continuación, se detallan los aspectos clave de este problema:

1. Crecimiento de la industria del cannabis medicinal: La legalización del cannabis en Colombia ha generado un crecimiento significativo en la industria del cannabis medicinal. Se ha observado un aumento en el interés tanto a nivel nacional como internacional en la producción de extractos medicinales a base de CBD y otros componentes del cannabis para tratar una variedad de condiciones médicas. Este crecimiento de la industria ha creado una mayor demanda de materias primas de cannabis de alta calidad.
2. Escasez de materias primas de calidad: A medida que más empresas buscan participar en este mercado emergente, la demanda de material vegetal de cannabis ha aumentado de manera exponencial. Sin embargo, la infraestructura y los sistemas de producción aún no están completamente desarrollados para satisfacer esta creciente demanda. Como resultado, existe una escasez de materias primas de alta calidad que cumplan con los estándares necesarios para la producción de extractos medicinales de cannabis.
3. Fluctuación en el suministro: La falta de suministro constante de materias primas de calidad ha llevado a fluctuaciones en el suministro. Esto puede dificultar la planificación y la producción de extractos medicinales, lo que a su vez afecta la consistencia y calidad de los productos finales. La fluctuación en el suministro también puede ser problemática para las empresas que buscan cumplir con contratos y regulaciones específicas.
4. Regulaciones y restricciones: A pesar de la legalización del cannabis, existen regulaciones y restricciones que rigen la producción y distribución de cannabis medicinal en Colombia. Estas regulaciones pueden dificultar el proceso de cultivo,

cosecha y procesamiento de cannabis medicinal. La falta de infraestructura adecuada y el cumplimiento de estas regulaciones pueden contribuir a la escasez de materias primas de calidad.

5. Impacto en la calidad de los productos medicinales: La calidad de las materias primas de cannabis es fundamental para garantizar la calidad y la seguridad de los extractos medicinales. Los productos medicinales a base de cannabis deben cumplir con estándares estrictos de calidad y pureza para ser efectivos y seguros para los pacientes. La falta de materias primas de calidad puede poner en riesgo la calidad de los productos y, por lo tanto, la salud de los pacientes que dependen de ellos.

En resumen, la escasez de materias primas de calidad es un desafío significativo que enfrenta la industria del cannabis medicinal en Colombia. Para abordar este problema, es necesario desarrollar sistemas de control y fabricación eficientes que garanticen un suministro constante y confiable de materias primas de cannabis, al tiempo que se cumplen las regulaciones y los estándares de calidad necesarios para la producción de extractos medicinales de alta calidad. Este es un paso crucial para aprovechar los beneficios económicos y terapéuticos de la industria del cannabis medicinal en crecimiento.

Justificación

La reciente transición de Colombia hacia la legalidad del cannabis ha impulsado un mercado amplio y diversificado en las áreas medicinales. Sin embargo, este cambio en la legislación ha presentado desafíos inesperados relacionados con la disponibilidad de materias primas para la producción de extractos medicinales de cannabis.

La legalización del cannabis en Colombia ha generado un interés significativo tanto a nivel nacional como internacional. Las empresas farmacéuticas y de investigación han visto una oportunidad en la producción de extractos medicinales a base de CBD y otros componentes del cannabis para abordar diversas condiciones médicas. Al mismo tiempo, la legalización también ha abierto las puertas a la creación de productos recreativos y de bienestar personal.

A pesar del crecimiento y el interés en el mercado del cannabis, la transición hacia la legalidad ha dado lugar a desafíos en la provisión de materias primas de alta calidad. A medida que más empresas buscan participar en este emergente mercado, la demanda de

material vegetal de cannabis ha aumentado exponencialmente. Esto ha llevado a problemas de escasez y fluctuación en el suministro, lo que a su vez afecta la consistencia y calidad de los extractos medicinales.

La situación se vuelve aún más compleja debido a las regulaciones y restricciones que rigen la producción y distribución de cannabis en el país. Aunque la legalización es un paso positivo, la infraestructura para el cultivo, cosecha y procesamiento de cannabis medicinal puede requerir tiempo para desarrollarse y alcanzar estándares óptimos. Como resultado, las empresas enfrentan dificultades para asegurar un flujo constante de materias primas de calidad.

Esta justificación resalta la necesidad de abordar el problema de la escasez de materias primas para extractos medicinales de cannabis en el contexto de la legalización en Colombia. Al implementar un sistema de control y fabricación eficiente, se pueden aprovechar los beneficios económicos y terapéuticos de esta industria en crecimiento, al tiempo que se garantiza un acceso constante y confiable a tratamientos medicinales a base de cannabis para los pacientes que dependen de ellos.

A continuación, se detallan las razones clave que respaldan la necesidad de este proyecto:

- **Demandas de la industria médica:** La comunidad médica y los pacientes han demostrado un creciente interés en los extractos medicinales de cannabis como tratamiento para una variedad de condiciones médicas, como epilepsia, dolor crónico y trastornos neurológicos. Esta demanda de productos de alta calidad está aumentando, lo que subraya la importancia de garantizar una fuente confiable de materias primas.
- **Potencial económico:** La producción de extractos medicinales de cannabis representa una oportunidad económica significativa para Colombia. El país cuenta con condiciones climáticas y geográficas favorables para el cultivo de cannabis de alta calidad, lo que puede contribuir al crecimiento económico y la creación de empleo.
- **Requisitos de calidad y seguridad:** La industria de los extractos medicinales de cannabis se rige por estrictos estándares de calidad y seguridad. Garantizar la calidad y la pureza de las materias primas es esencial para cumplir con los requisitos regulatorios y proporcionar productos seguros y efectivos a los pacientes.

- Reducción de la dependencia externa: Actualmente, Colombia importa una cantidad significativa de productos de cannabis medicinal debido a la falta de suministros locales de alta calidad. Este proyecto tiene el potencial de reducir la dependencia de importaciones y fortalecer la soberanía en la producción de extractos medicinales de cannabis.
- Investigación y desarrollo: El proyecto también puede impulsar la investigación y el desarrollo en el campo del cannabis medicinal en Colombia. La inversión en tecnología y procesos de extracción avanzados puede llevar a la creación de nuevos productos y terapias más efectivas.
- Beneficios para la salud pública: Al garantizar el acceso a extractos medicinales de cannabis de alta calidad, este proyecto puede mejorar la calidad de vida de los pacientes que dependen de estos productos para el manejo de sus condiciones médicas.

Referentes Conceptuales

Marco legal.

Decreto 811 de 2021.

El decreto también establece dos categorías de cannabis: cannabis psicoactivo, que contiene más del 0,3% de THC, y cannabis no psicoactivo, que contiene menos del 0,3% de THC.

El decreto regula las actividades relacionadas con el cannabis de la siguiente manera:

- Cultivo: El cultivo de cannabis está permitido solo con una licencia emitida por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).
- Fabricación: La fabricación de derivados de cannabis está permitida solo con una licencia emitida por el INVIMA.
- Distribución: La distribución de cannabis y sus derivados está permitida solo a personas y entidades autorizadas.
- Comercialización: La comercialización de cannabis y sus derivados está permitida sólo a través de canales autorizados.
- Uso: El uso de cannabis y sus derivados está permitido solo con una prescripción médica.

Resolución 227 de 2022

La resolución establece que los terceros que deseen hacer uso de estos productos deben estar inscritos en el Fondo Nacional de Estupefacientes (FNE) en una modalidad que les permita realizar dichas actividades. La resolución también establece que los terceros deben cumplir con los requisitos establecidos en el Decreto 811 de 2021; establece:

- ❖ Requisitos para la inscripción en el FNE:
 - Presentar una solicitud ante el FNE.
 - Pagar los derechos de inscripción.
 - Suscribir una declaración jurada en la que el tercero se compromete a cumplir con los requisitos establecidos en el Decreto 811 de 2021.
- ❖ Actividades permitidas a los terceros inscritos en el FNE:
 - Cultivo de cannabis no psicoactivo.
 - Fabricación de derivados de cannabis no psicoactivo.
 - Distribución de cannabis y derivados de cannabis no psicoactivo.
 - Comercialización de cannabis y derivados de cannabis no psicoactivo.
 - Uso de cannabis y derivados de cannabis no psicoactivo.

Ley 1787 de 2016

La ley establece los siguientes requisitos para el uso médico y científico del cannabis y sus derivados:

- El cannabis y sus derivados deben ser utilizados bajo prescripción médica.
- El cannabis y sus derivados deben ser producidos y comercializados por empresas autorizadas.
- El cannabis y sus derivados deben cumplir con los estándares de calidad y seguridad establecidos por la ley.

Definiciones.

- Cannabis: También conocida como marihuana, es una planta que contiene compuestos químicos llamados cannabinoides, que tienen propiedades medicinales y recreativas. En este proyecto, se centra en el cannabis utilizado con fines medicinales.

- **Extractos de cannabis:** Son preparaciones concentradas de cannabinoides y otros compuestos activos del cannabis. Pueden ser utilizados para el tratamiento de diversas condiciones médicas.
- **Materias primas de cannabis:** Las partes de la planta de cannabis, como las flores, hojas y tallos, que se utilizan como base para la producción de extractos medicinales.
- **Control de calidad:** Proceso que implica el monitoreo y la evaluación sistemática de las materias primas de cannabis y los productos finales para garantizar que cumplan con los estándares de pureza, potencia y seguridad necesarios para su uso médico.
- **Extracción de cannabinoides:** Proceso mediante el cual los cannabinoides y otros compuestos beneficiosos se separan de las materias primas de cannabis para su uso en la fabricación de extractos medicinales. Esto generalmente implica el uso de solventes, métodos de extracción supercrítica o métodos mecánicos.
- **Industria del cannabis medicinal:** Sector que se enfoca en la producción, distribución y venta de productos derivados del cannabis con fines medicinales, bajo regulaciones específicas.
- **Regulación gubernamental:** Conjunto de leyes y regulaciones establecidas por el gobierno para supervisar y controlar la producción, distribución y uso de cannabis medicinal en Colombia.
- **Terpenos:** Compuestos aromáticos presentes en el cannabis y otros tipos de plantas que pueden tener propiedades medicinales y contribuir al sabor y olor de los extractos de cannabis.
- **Cannabinoides principales:** Compuestos químicos clave en el cannabis que incluyen el THC (delta-9-tetrahidrocannabinol) y el CBD (cannabidiol), que tienen efectos medicinales y psicoactivos, respectivamente.
- **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):** Normativas y estándares de calidad que deben seguirse en la producción de extractos medicinales de cannabis para garantizar la consistencia y seguridad de los productos.

Marco teórico

1. Materias primas y cultivo de cannabis

El cannabis (*Cannabis sativa*) es una planta con una larga historia de uso medicinal y recreativo en todo el mundo. En el contexto de la producción de extractos medicinales

de cannabis en Colombia, es fundamental comprender los aspectos relacionados con las materias primas y el cultivo de esta planta.

1.1. Tipos de cepas de cannabis utilizadas para fines medicinales

El cannabis se clasifica en varias cepas, cada una con su propio perfil químico y efectos terapéuticos. Algunas de las cepas más comunes utilizadas para fines medicinales incluyen:

- Ceba Indica: Conocida por sus efectos relajantes y sedantes, a menudo se utiliza para tratar el dolor y el insomnio.
- Ceba Sativa: Se asocia con efectos más energéticos y eufóricos, y puede ser útil en el manejo de la depresión y la fatiga.
- Ceba híbrida: Resultado del cruce entre cepas Indica y Sativa, ofrece una variedad de efectos y perfiles de cannabinoides para abordar condiciones específicas.

1.2. Consideraciones para el cultivo de cannabis

El cultivo de cannabis para fines medicinales es una tarea compleja que requiere atención a múltiples factores, entre ellos:

Condiciones climáticas: Colombia tiene un clima variado, lo que permite el cultivo durante todo el año. Sin embargo, es esencial controlar la humedad y la temperatura para evitar enfermedades y garantizar un crecimiento saludable.

- Suelo y nutrientes: El tipo de suelo y la composición de nutrientes son cruciales para el crecimiento óptimo de las plantas de cannabis. Se pueden requerir ajustes en la fertilización según las necesidades específicas de cada cepa.
- Técnicas de cultivo: Se utilizan varias técnicas de cultivo, como cultivo en tierra, hidropónico y aeropónico. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas en términos de rendimiento y control.

1.3. Métodos de cosecha y postcosecha

La cosecha del cannabis debe realizarse en el momento adecuado para preservar la calidad de los cannabinoides y terpenos. Después de la cosecha, se deben seguir procesos específicos de secado, curado y almacenamiento para mantener la integridad de las materias primas antes de la extracción.

2. *Extracción de cannabinoides*

La extracción de cannabinoides es una etapa crítica en la producción de extractos medicinales de cannabis. Este proceso implica la separación de los cannabinoides y otros compuestos beneficiosos de las materias primas de cannabis. Existen varias técnicas de extracción, cada una con sus propias ventajas y desventajas. En el contexto de este proyecto, es esencial comprender estas técnicas y su aplicabilidad para garantizar la obtención de productos de alta calidad.

2.1. Técnicas de extracción comunes

2.1.1. Extracción con solventes

La extracción con solventes es uno de los métodos más tradicionales para obtener cannabinoides de las plantas de cannabis. Implica el uso de solventes químicos, como etanol, butano o CO₂, para disolver los compuestos de interés. Luego, el solvente se elimina para obtener el extracto.

Ventajas: Alta eficiencia en la extracción de cannabinoides. Puede ser escalable para producciones comerciales.

Desventajas: Requiere precauciones de seguridad debido al uso de solventes inflamables. La purificación adicional puede ser necesaria para eliminar los residuos de solventes.

2.1.2. Extracción supercrítica

La extracción supercrítica utiliza CO₂ en estado supercrítico como solvente. En este estado, el CO₂ tiene propiedades de gas y líquido, lo que permite una extracción eficiente sin dejar residuos de solventes.

Ventajas: Extracción limpia y libre de solventes químicos. Control preciso de la temperatura y la presión para obtener perfiles específicos de cannabinoides.

Desventajas: Requiere equipos especializados y costosos.

2.2. Purificación y concentración de cannabinoides

Una vez que se ha realizado la extracción, es necesario purificar y concentrar los cannabinoides para obtener un producto de alta calidad. Esto puede implicar el uso de técnicas como la cromatografía de alta eficiencia (HPLC) o la evaporación.

2.3. Control de calidad en la extracción

La calidad del extracto de cannabinoides es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia de los productos medicinales. Se deben realizar pruebas de laboratorio para evaluar la potencia, la pureza y la ausencia de contaminantes, como pesticidas y metales pesados.

2.4. Avances tecnológicos y tendencias

La extracción de cannabinoides es un campo en constante evolución. Se están desarrollando nuevas tecnologías, como la extracción asistida por ultrasonidos y la extracción con microondas, que pueden mejorar la eficiencia y la pureza de los extractos. Además, la tendencia hacia la extracción en frío para preservar terpenos y otros compuestos volátiles es un área de interés creciente en la industria.

3. *Control de calidad y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*

El control de calidad y la adhesión a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son elementos esenciales en la producción de extractos medicinales de cannabis. Estas prácticas garantizan la consistencia, seguridad y eficacia de los productos y son fundamentales para cumplir con las regulaciones y las expectativas de los pacientes.

3.1.Principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM son un conjunto de estándares y directrices diseñados para asegurar que los productos farmacéuticos y medicinales se fabriquen de manera constante y de alta calidad. Algunos de los principios clave de las BPM incluyen:

- Control de calidad: Implementar sistemas de control de calidad para monitorear y evaluar cada etapa del proceso de producción.
- Documentación: Mantener registros detallados de todas las actividades relacionadas con la producción, incluyendo el cultivo, la extracción y el procesamiento.
- Instalaciones y equipos: Asegurar que las instalaciones y los equipos utilizados cumplan con los estándares adecuados de limpieza, mantenimiento y calibración.
- Personal capacitado: Proporcionar capacitación adecuada a todo el personal involucrado en la producción y el control de calidad.
- Gestión de riesgos: Identificar y gestionar los riesgos potenciales que podrían afectar la calidad de los productos.

3.2.Métodos de análisis de calidad

Para garantizar la calidad de los extractos medicinales de cannabis, es necesario realizar análisis de calidad en laboratorio. Estos análisis pueden incluir:

- Pruebas de potencia: Determinar la concentración de cannabinoides, como el THC y el CBD, para garantizar que cumplan con las especificaciones.

- Pruebas de pureza: Identificar y cuantificar cualquier impureza, como solventes residuales o contaminantes microbiológicos.
- Pruebas de metales pesados: Verificar la ausencia de metales pesados tóxicos, que pueden ser absorbidos por la planta durante el cultivo.
- Pruebas de pesticidas: Asegurarse de que no haya residuos de pesticidas en los productos finales.

3.3.Sistemas de seguimiento y trazabilidad

Es fundamental implementar sistemas de seguimiento y trazabilidad para registrar y rastrear la producción de cannabis medicinal desde el cultivo hasta el producto final. Esto permite la identificación rápida de problemas y la retirada de productos si es necesario, garantizando la seguridad de los pacientes.

3.4.Cumplimiento regulatorio

El cumplimiento de las regulaciones gubernamentales es crucial en la producción de cannabis medicinal. Esto incluye el registro de instalaciones, la obtención de licencias y permisos, y el cumplimiento de las normativas de etiquetado y envasado.

3.5.Garantía de calidad continua

La garantía de calidad en la producción de extractos medicinales de cannabis no es un evento único, sino un proceso continuo de mejora. La revisión y actualización constantes de los procedimientos y estándares de calidad son esenciales para mantener la excelencia en la fabricación.

4. *Investigación científica y avances tecnológicos*

La investigación científica y los avances tecnológicos desempeñan un papel fundamental en el campo del cannabis medicinal. A medida que se expande el conocimiento sobre los cannabinoides y su potencial terapéutico, surgen oportunidades para mejorar los procesos de producción y la eficacia de los extractos medicinales.

4.1.Últimas investigaciones en cannabinoides

La investigación científica sobre los cannabinoides continúa creciendo y arrojando luz sobre su uso terapéutico. Algunos de los temas de investigación más relevantes incluyen:

- Efectos terapéuticos: Estudios clínicos y preclínicos que investigan los efectos de cannabinoides como el CBD y el THC en diversas condiciones médicas, como epilepsia, dolor crónico, ansiedad y trastornos neurológicos.
- Mecanismos de acción: Comprender cómo los cannabinoides interactúan con el sistema endocannabinoide y otros sistemas biológicos para producir efectos terapéuticos.
- Nuevos cannabinoides: La identificación y el estudio de cannabinoides menos conocidos y sus posibles aplicaciones médicas.

4.2.Nuevas tecnologías y métodos de extracción

El campo de la extracción de cannabinoides está en constante evolución, con la introducción de nuevas tecnologías y métodos que mejoran la eficiencia y la calidad de los extractos. Algunos de estos avances incluyen:

- Extracción asistida por ultrasonidos: El uso de ultrasonidos para aumentar la eficiencia de la extracción y reducir el tiempo de procesamiento.
- Extracción con microondas: El uso de microondas para acelerar la extracción de cannabinoides.
- Extracción en frío: Métodos que preservan mejor los terpenos y otros compuestos volátiles durante la extracción.

4.3. Tendencias en la industria

La industria del cannabis medicinal está experimentando una serie de tendencias que pueden influir en la producción de extractos medicinales, incluyendo:

- Personalización de productos: La creación de productos específicos para abordar las necesidades individuales de los pacientes.
- Productos de espectro completo: El interés en extractos que conservan una amplia gama de cannabinoides y terpenos, lo que se conoce como "espectro completo".
- Investigación clínica: El aumento de la investigación clínica para respaldar las afirmaciones terapéuticas y obtener la aprobación de reguladores médicos.
- Internacionalización: La expansión de la producción y exportación de cannabis medicinal a nivel global.

La investigación científica y los avances tecnológicos son esenciales para mantener la industria del cannabis medicinal en constante desarrollo y proporcionar soluciones más efectivas para los pacientes. Mantenerse al tanto de las últimas investigaciones y tendencias puede ser beneficioso para la producción de extractos medicinales de alta calidad.

5. *Terpenos y otros compuestos*

Los terpenos y otros compuestos presentes en el cannabis son elementos esenciales que influyen en su perfil de sabor, aroma y, potencialmente, en sus efectos terapéuticos. Comprender estos componentes es crucial para la producción de extractos medicinales de cannabis de alta calidad.

5.1. Terpenos en el cannabis

Los terpenos son compuestos aromáticos que se encuentran en una variedad de plantas, incluido el cannabis. En el contexto de este proyecto, es importante considerar lo siguiente:

- Diversidad de terpenos: El cannabis puede contener una amplia gama de terpenos, como el mirceno, el limoneno, el pineno y el linalool, entre otros. Cada terpeno tiene su propio aroma y puede tener efectos terapéuticos específicos.
- Interacción con cannabinoides: Los terpenos pueden interactuar con los cannabinoides en un fenómeno conocido como el "efecto séquito". Esta interacción puede modificar los efectos del THC, el CBD y otros cannabinoides, lo que sugiere que el perfil de terpenos es importante para la experiencia y los resultados terapéuticos.

5.2. Otros compuestos beneficiosos

Además de los terpenos, el cannabis contiene otros compuestos que pueden tener beneficios medicinales. Algunos de estos compuestos incluyen:

- Flavonoides: Compuestos que contribuyen a los colores y sabores de las plantas. También se han investigado por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.
- Cannabinoides menos conocidos: Además del THC y el CBD, existen numerosos cannabinoides menos conocidos, como el cannabigerol (CBG) y el cannabigerovarín (CBGV), que están siendo estudiados por sus posibles aplicaciones médicas.
- Ácidos cannabinoides: Los cannabinoides en su forma ácida, como el cannabidiol ácido (CBDA) y el tetrahidrocannabinol ácido (THCA), tienen propiedades distintas a sus formas decarboxiladas y pueden tener aplicaciones terapéuticas únicas.

5.3.Importancia en la producción de extractos medicinales

La consideración de los terpenos y otros compuestos en la producción de extractos medicinales de cannabis es esencial por las siguientes razones:

- Perfil de sabor y aroma: Los terpenos contribuyen al perfil sensorial de los productos, lo que puede ser relevante para la experiencia del paciente.

- **Potencial terapéutico:** Los terpenos y otros compuestos pueden tener propiedades terapéuticas específicas, y su preservación durante la extracción y el procesamiento es importante para mantener la eficacia terapéutica.
- **Diferenciación de productos:** La comprensión y el control de los terpenos y otros compuestos permiten la creación de productos con perfiles únicos que pueden satisfacer las necesidades de pacientes específicos.

6. *Investigación científica y avances tecnológicos*

La investigación científica y los avances tecnológicos desempeñan un papel esencial en la evolución y el desarrollo de la industria del cannabis medicinal. Estos avances no solo amplían nuestro conocimiento sobre los cannabinoides y su potencial terapéutico, sino que también impulsan la mejora de procesos y productos.

6.1. Últimas investigaciones en cannabinoides

La investigación científica sobre cannabinoides es un campo en crecimiento constante. A continuación, se presentan algunos ejemplos de áreas de investigación clave:

- **Efectos terapéuticos:** Estudios clínicos y preclínicos que investigan los efectos de cannabinoides específicos, como el THC y el CBD, en una variedad de condiciones médicas, como epilepsia, dolor crónico, trastornos neurológicos y trastornos del estado de ánimo.
- **Mecanismos de acción:** Investigaciones para comprender cómo los cannabinoides interactúan con el sistema endocannabinoide y otros sistemas biológicos, lo que arroja luz sobre sus efectos terapéuticos y sus posibles aplicaciones.
- **Cannabinoides menos conocidos:** Exploración de cannabinoides menos estudiados, como el cannabigerol (CBG) y el cannabidiol ácido (CBDA), y sus potenciales beneficios medicinales.

6.2. Nuevas tecnologías y métodos de extracción

El desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de extracción ha revolucionado la producción de extractos medicinales de cannabis. Algunos de los avances tecnológicos clave incluyen:

- Extracción con CO₂ supercrítico: El uso de CO₂ en estado supercrítico como solvente para obtener extractos limpios y eficientes.
- Extracción asistida por ultrasonidos: La aplicación de ultrasonidos para mejorar la eficiencia de la extracción y reducir los tiempos de procesamiento.
- Tecnología de nanotecnología: La utilización de nanotecnología para crear formulaciones de cannabinoides más eficaces y de absorción más rápida.

6.3. Tendencias en la industria

La industria del cannabis medicinal está experimentando una serie de tendencias que están dando forma a su crecimiento y desarrollo. Algunas de estas tendencias incluyen:

- Personalización de productos: La creación de productos específicos para abordar las necesidades individuales de los pacientes, incluyendo diferentes perfiles de cannabinoides y terpenos.
- Productos de espectro completo: El interés en extractos que conservan una amplia gama de cannabinoides y terpenos, lo que se conoce como "espectro completo".
- Investigación clínica: El aumento de la investigación clínica para respaldar las afirmaciones terapéuticas y obtener la aprobación de reguladores médicos.
- Internacionalización: La expansión de la producción y exportación de cannabis medicinal a nivel global.

La investigación científica y los avances tecnológicos son motores clave del progreso en la industria del cannabis medicinal. Estos avances no solo enriquecen nuestro entendimiento de los cannabinoides y su potencial terapéutico, sino que también impulsan la mejora de procesos y la creación de productos más efectivos y seguros para los pacientes.

7. Mercado y demanda de cannabis medicinal

El análisis del mercado y la comprensión de la demanda de cannabis medicinal son fundamentales para el éxito y la sostenibilidad de cualquier proyecto relacionado con esta industria. En esta sección, se examinan las tendencias, el tamaño del mercado y los factores que influyen en la demanda de extractos medicinales de cannabis.

7.1. Tendencias en el mercado de cannabis medicinal

El mercado de cannabis medicinal es dinámico y está en constante evolución. Algunas de las tendencias clave incluyen:

- **Crecimiento sostenido:** El mercado global de cannabis medicinal ha experimentado un crecimiento constante debido a una mayor aceptación y a la expansión de la legalización en varios países.
- **Diversificación de productos:** La variedad de productos de cannabis medicinal se ha ampliado, incluyendo extractos, aceites, cápsulas, cremas y más, para adaptarse a las necesidades de diferentes pacientes.
- **Regulación cambiante:** Las regulaciones en torno al cannabis medicinal varían significativamente según la ubicación geográfica, y es fundamental mantenerse actualizado sobre las normativas locales y nacionales.

7.2. Tamaño del mercado y proyecciones

Determinar el tamaño del mercado es esencial para evaluar las oportunidades comerciales. Los informes de mercado y las proyecciones pueden

proporcionar una visión general de la industria del cannabis medicinal en términos de ingresos y crecimiento esperado.

- Crecimiento global: Según estimaciones, el mercado global de cannabis medicinal podría alcanzar [insertar cifra estimada] millones de dólares para el año [insertar año], con tasas de crecimiento anuales significativas.
- Mercado local: En el contexto colombiano, se ha observado un aumento en la demanda de cannabis medicinal, respaldado por cambios regulatorios favorables.

7.3. Factores que influyen en la demanda de cannabis medicinal

La demanda de extractos medicinales de cannabis está influenciada por varios factores, entre ellos:

- Aceptación pública: La aceptación y la percepción pública del cannabis medicinal desempeñan un papel crucial en la demanda. Una mayor conciencia de sus beneficios terapéuticos puede impulsar la demanda.
- Condiciones médicas: La demanda está directamente relacionada con las condiciones médicas que pueden tratarse con cannabis medicinal. El conocimiento científico en constante expansión está impulsando el interés en nuevas aplicaciones médicas.
- Acceso y disponibilidad: La accesibilidad a productos de cannabis medicinal, incluyendo su disponibilidad en farmacias y la cobertura de seguros médicos, también influye en la demanda.
- Costo: El costo de los productos de cannabis medicinal puede ser un factor determinante para algunos pacientes. La competencia en el mercado y la regulación de precios pueden afectar la demanda.

Objetivos del Proyecto

General.

Desarrollar un sistema de control y fabricación eficiente con el fin de asegurar una producción y distribución constante y confiable de productos a base de extracto de cannabis en el contexto de la legalización en Colombia.

Específicos.

- Evaluar la infraestructura existente para la producción de cannabis medicinal en Colombia.
- Diseñar un sistema de control de calidad para el cultivo, cosecha y procesamiento de cannabis.
- Implementar procedimientos de fabricación que cumplan con las regulaciones vigentes.
- Investigar y seleccionar fuentes confiables de materias primas de cannabis.
- Realizar análisis de laboratorio para garantizar la calidad de los extractos medicinales.
- Optimizar los procesos de extracción, purificación y producción de productos a base de cannabis, asegurando la calidad, consistencia y eficiencia en la fabricación.
- Realizar un estudio financiero exhaustivo que evalúe la viabilidad económica del proyecto de fabricación y distribución

Procedimientos Metodológicos

El proyecto utilizará una metodología de investigación que incluye análisis documental, estudio de casos, entrevistas a expertos en cannabis medicinal y análisis de datos de producción y calidad.

Tipos de Investigación.

Investigación aplicada y descriptiva.

Fuentes de Información.

- Documentación legal y normativa relacionada con el cannabis en Colombia.
- Informes de investigaciones previas sobre el cannabis medicinal.
- Entrevistas con expertos en la industria del cannabis en Colombia.
- Datos de producción y calidad de extractos medicinales.
- Proyectos que hagan énfasis en la misma temática.

Análisis de la Información.

Se utilizarán herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo para evaluar la eficacia de los procedimientos de control de calidad y fabricación.

Alcance del Proyecto.

El proyecto se enfocará en el desarrollo del sistema de control y fabricación, así como en la identificación de fuentes confiables de materias primas de cannabis en Colombia.

Proyecciones.

Se espera que el proyecto contribuya a garantizar un suministro estable de extractos medicinales de cannabis en Colombia, promoviendo tanto la investigación como el acceso de los pacientes a tratamientos de calidad.

- Mercado en crecimiento: La legalización del cannabis en Colombia ha abierto nuevas oportunidades de mercado, tanto a nivel nacional como internacional. La demanda de productos relacionados con el cannabis, como medicamentos, lo que crea un mercado potencialmente lucrativo.
- Infraestructura en desarrollo: A medida que la legalización avanza, se espera que la infraestructura relacionada con el cannabis, como instalaciones de cultivo, laboratorios de procesamiento y centros de distribución, se desarrolle y se vuelva más eficiente.

- Inversión extranjera: Colombia ha atraído inversión extranjera en la industria del cannabis, lo que puede facilitar el desarrollo de sistemas de control y fabricación de vanguardia.

Limitaciones.

Las limitaciones del proyecto pueden incluir restricciones presupuestarias, regulaciones cambiantes relacionadas con el cannabis y la disponibilidad de datos confiables sobre la producción de cannabis en Colombia.

- Regulación cambiante: La regulación en torno al cannabis puede cambiar rápidamente, lo que puede generar incertidumbre y afectar la planificación a largo plazo.
- Cumplimiento normativo: La industria del cannabis está sujeta a regulaciones estrictas con el cultivo, procesamiento, etiquetado y distribución. Cumplir con estas regulaciones puede ser costoso y complejo.
- Competencia global: Colombia compite en un mercado global de cannabis, por lo que la calidad y el precio de sus productos deben ser competitivos a nivel internacional.

Estudio de Mercado

Introducción.

El estudio de mercado es una herramienta fundamental para el desarrollo de un sistema de control y fabricación eficiente para la producción de extractos medicinales de cannabis en el contexto de la legalización en Colombia. En esta sección se presentan los objetivos específicos del estudio de mercado, los procedimientos metodológicos, los tipos de investigación y las fuentes de información utilizadas.

El objetivo principal del estudio de mercado es analizar la demanda actual y proyectada de extractos medicinales de cannabis, así como las tendencias y los factores clave que influyen en el mercado. Además, se examina la competencia existente y las oportunidades de crecimiento para el proyecto.

Análisis de la Demanda.

El mercado de extractos medicinales de cannabis en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la creciente aceptación de tratamientos a base de CBD y otros componentes del cannabis. La demanda de productos medicinales derivados del cannabis se ha disparado debido a su potencial para tratar una amplia gama de condiciones médicas, desde trastornos neurológicos hasta enfermedades crónicas.

La demanda de extractos medicinales de cannabis se espera que siga creciendo en el futuro, impulsada por la creciente aceptación de terapias alternativas a base de cannabis entre los pacientes y los profesionales de la salud en Colombia. Además, la demanda de productos de cannabis con altos estándares de calidad y eficacia terapéutica ha llevado a un énfasis creciente en la investigación y el desarrollo de nuevas formulaciones y métodos de administración.

El mercado de extractos medicinales de cannabis en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la creciente aceptación de tratamientos a base de CBD y otros componentes del cannabis. La demanda de productos medicinales derivados del cannabis se ha disparado debido a su potencial para tratar una amplia gama de condiciones médicas, desde trastornos neurológicos hasta enfermedades crónicas.

La segmentación del mercado puede ser útil para identificar nichos de mercado y adaptar los productos a las necesidades específicas de los consumidores. Algunos de los segmentos del mercado pueden ser pacientes con dolor crónico, trastornos neurológicos, enfermedades crónicas, ansiedad y depresión.

Los precios de los extractos medicinales de cannabis pueden variar según el segmento del mercado y la condición médica que se trata. Según un informe de Fedesarrollo, el precio promedio de un gramo de cannabis medicinal en Colombia es de \$10.000 a \$15.000 pesos colombianos. Sin embargo, el precio puede variar según la calidad del producto y la competencia en el mercado.

La demanda de extractos medicinales de cannabis en Colombia se espera que siga creciendo en el futuro, impulsada por la creciente aceptación de terapias alternativas a base de cannabis entre los pacientes y los profesionales de la salud en Colombia

Además, se espera que la expansión de la legalización del cannabis en otros países aumente la demanda de productos de cannabis medicinal a nivel internacional.

Tendencias del Mercado.

Las tendencias del mercado indican un aumento en la aceptación de terapias alternativas a base de cannabis entre los pacientes y los profesionales de la salud en Colombia. Además, la demanda de productos de cannabis con altos estándares de calidad y eficacia terapéutica ha llevado a un énfasis creciente en la investigación y el desarrollo de nuevas formulaciones y métodos de administración.

Otro factor importante que influye en las tendencias del mercado es la percepción pública sobre el uso medicinal del cannabis. Una mayor conciencia de sus beneficios terapéuticos puede impulsar la demanda de extractos medicinales de cannabis.

Factores Clave de Influencia.

Los factores clave que influyen en el mercado de extractos medicinales de cannabis incluyen cambios en las regulaciones y políticas gubernamentales, la percepción pública sobre el uso medicinal del cannabis, avances tecnológicos en la producción y el procesamiento, así como el aumento de la conciencia sobre los beneficios terapéuticos del CBD y otros cannabinoides.

La regulación gubernamental es un factor clave que influye en el mercado de extractos medicinales de cannabis. Las regulaciones en torno al cannabis medicinal varían significativamente según la ubicación geográfica, y es fundamental mantenerse actualizado sobre las normativas locales y nacionales.

Análisis de la Competencia.

El mercado del cannabis medicinal en Colombia cuenta con la participación de diversas empresas nacionales e internacionales que se centran en la producción y distribución de extractos medicinales. La competencia se caracteriza por la variedad de productos, la calidad de los extractos y la capacidad de las empresas para cumplir con los estándares regulatorios y de control de calidad.

Oportunidades de crecimiento.

El mercado del cannabis medicinal en Colombia ofrece oportunidades significativas de crecimiento, especialmente en términos de expansión de la cartera de productos, desarrollo de asociaciones estratégicas con actores de la industria y la penetración en mercados internacionales donde la legalización del cannabis está en aumento.

Investigación de regulaciones y marco legal.

Es importante comprender en detalle las regulaciones y leyes relacionadas con el cultivo, producción y extracción de cannabis medicinal en Colombia. Esto incluye licencias, permisos y cualquier restricción específica que afecte el proyecto. Algunas de las regulaciones y leyes relevantes son:

- Decreto 811 de 2021: “Por el cual se sustituye el Título 11 de la Parte 8 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016, Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social, en relación con el acceso seguro e informado al uso del cannabis y de la planta de cannabis”.
- Resolución 227 de 2022: "Por la cual se reglamenta el Decreto 811 de 2021 que sustituye el Título 11 de la Parte 8 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016, en relación con las licencias, cupos y autorizaciones para el acceso seguro e informado al uso del cannabis y de la planta de cannabis, sus derivados y productos, y se establecen otras disposiciones".
- Ley 1787 de 2016: “La presente ley tiene como objeto crear un marco regulatorio que permita el acceso seguro e informado al uso médico y científico del cannabis y sus derivados en el territorio nacional colombiano”.

Análisis del mercado

Es fundamental establecer el tamaño del mercado en Colombia para los extractos de cannabis medicinales. Esto incluye identificar la demanda actual y proyectada, así como el perfil de los consumidores. Algunos de los factores a considerar son:

- La demanda de productos relacionados con el cannabis medicinal ha aumentado en Colombia debido a la creciente aceptación de tratamientos a base de CBD y otros componentes del cannabis.

- Se espera que la demanda de extractos medicinales de cannabis siga creciendo en el futuro, impulsada por la creciente aceptación de terapias alternativas a base de cannabis entre los pacientes y los profesionales de la salud en Colombia.
- La segmentación del mercado puede ser útil para identificar nichos de mercado y adaptar los productos a las necesidades específicas de los consumidores.

Segmentación del mercado: Es importante dividir el mercado en segmentos, considerando factores como la condición médica que se trata, la edad, el género, la ubicación geográfica y otros criterios relevantes. Esto ayudará a identificar nichos de mercado y adaptar los productos a las necesidades específicas de los consumidores. Algunos de los segmentos del mercado pueden ser:

- Pacientes con dolor crónico.
- Pacientes con trastornos neurológicos.
- Pacientes con enfermedades crónicas.
- Pacientes con ansiedad y depresión.

Identificación de clientes potenciales.

Es fundamental definir el perfil de los potenciales clientes, incluyendo médicos, pacientes, dispensarios y otros actores clave en la cadena de suministro. Algunos de los factores a considerar son:

- Los médicos pueden ser un canal importante para la prescripción de extractos medicinales de cannabis.
- Los pacientes pueden ser el público objetivo directo para los productos de cannabis medicinal.
- Los dispensarios y farmacias pueden ser canales importantes para la distribución de los productos.

Investigación de producto.

Es importante detallar las características del Sistema de Control y Extracción de Cannabis, como la tecnología que se utilizará, la calidad del producto final, los métodos de extracción y cualquier ventaja competitiva. Algunos de los factores a considerar son:

- La calidad del producto final es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia de los productos medicinales.
- Los métodos de extracción deben ser eficientes y seguros para garantizar la calidad del producto final.
- La tecnología utilizada puede ser una ventaja competitiva para el proyecto.

Identificación de competidores.

Es importante investigar a las empresas que ya están operando en el mercado colombiano de cannabis medicinal. Se debe analizar su tamaño, capacidades, productos y estrategias. Algunas de las empresas que operan en el mercado colombiano de cannabis medicinal son:

- Khiron Life Sciences Corp.
- Clever Leaves
- PharmaCielo
- Avicanna Inc.
- Cannalivio

La identificación de competidores es un proceso clave para comprender el mercado y la competencia en la industria del cannabis medicinal en Colombia.

Presentamos una tabla con algunos de los principales competidores en el mercado colombiano de extractos medicinales de cannabis, así como un análisis de sus fortalezas y debilidades.

Competidor	Descripción	Fortalezas	Debilidades
Khiron Life Sciences	Empresa canadiense con operaciones en Colombia que se enfoca en la producción y	Amplia experiencia en la industria del cannabis medicinal,	Dependencia de la importación de materias primas de cannabis.

	distribución de productos de cannabis medicinal.	con operaciones en varios países.	
Clever Leaves	Empresa colombiana que se enfoca en la producción y distribución de productos de cannabis medicinal.	Amplia experiencia en la producción de cannabis medicinal en Colombia.	Limitaciones en la capacidad de producción y distribución.
Avicanna	Empresa canadiense con operaciones en Colombia que se enfoca en la producción y distribución de productos de cannabis medicinal.	Amplia experiencia en la investigación y desarrollo de productos de cannabis medicinal.	Dependencia de la importación de materias primas de cannabis.
PharmaCielo	Empresa canadiense con operaciones en Colombia que se enfoca en la producción y distribución de productos de cannabis medicinal.	Amplia experiencia en la producción de cannabis medicinal en Colombia.	Limitaciones en la capacidad de producción y distribución.

El mercado colombiano de extractos medicinales de cannabis es altamente competitivo, con la participación de varias empresas nacionales e internacionales. Algunas de las fortalezas y debilidades de los competidores identificados incluyen:

- Amplia experiencia en la industria del cannabis medicinal, lo que les permite tener una ventaja competitiva en términos de conocimiento y experiencia.
- Dependencia de la importación de materias primas de cannabis, lo que puede afectar la disponibilidad y el costo de los productos.
- Limitaciones en la capacidad de producción y distribución, lo que puede limitar su capacidad para satisfacer la demanda del mercado.
- Enfoque en la investigación y el desarrollo de nuevos productos y terapias, lo que puede ser una ventaja competitiva en términos de innovación y diferenciación.

Precios y estrategias de precios.

Es importante establecer precios competitivos para los productos, teniendo en cuenta los precios de la competencia y la disposición de los clientes a pagar por extractos de cannabis medicinal. Algunos de los factores a considerar son:

- Los precios deben ser competitivos para atraer a los clientes y mantener la rentabilidad del proyecto.
- La disposición de los clientes a pagar por extractos de cannabis medicinales puede variar según el segmento del mercado y la condición médica que se trata.

Producto/Materia Prima	Precio Ofrecido por la Competencia (Por Unidad/Kg) (COP)	Estimación de Precio Propuesto (Por Unidad/Kg) (COP)
Extracto de CBD (10 ml)	200.000	220.000
Cannabis seco (1 kg)	2.000.000	2.200.000

Aceite de CBD (30 ml)	280.000	300.000
Extracto de Cannabis (1 kg)	3.200.000	3.400.000
Semillas de Cannabis (100)	120.000	140.000

Estos precios reflejan una ligera modificación para garantizar la rentabilidad del proyecto y la competitividad en el mercado de materias primas y productos derivados del cannabis en Colombia.

Canales de distribución.

Es fundamental definir cómo se llegará a los clientes, considerando canales de venta directa, distribución a través de dispensarios o farmacias, o la venta en línea. Algunos de los factores a considerar son:

- Los canales de distribución deben ser eficientes y seguros para garantizar la calidad del producto final.
- La distribución a través de dispensarios o farmacias puede ser una opción importante para llegar a los clientes.

Estrategias de marketing.

Es importante diseñar estrategias de marketing para crear conciencia sobre los productos y servicios. Considera la educación sobre los beneficios medicinales del cannabis y la importancia de un control de calidad riguroso. Algunos de los factores a considerar son:

La educación sobre los beneficios medicinales del cannabis puede ser importante para crear conciencia sobre los productos y servicios.

La importancia de un control de calidad riguroso puede ser un mensaje importante para los clientes.

Segmentación del mercado.

La segmentación del mercado es un proceso clave para identificar los diferentes grupos de consumidores y sus necesidades específicas. En el caso de nuestro proyecto de extractos medicinales de cannabis, se pueden identificar varios segmentos de mercado, como se muestra en la siguiente tabla:

Segmento de mercado	Descripción	Tamaño del mercado	Crecimiento poblacional
Pacientes con enfermedades crónicas	Personas que sufren de enfermedades crónicas, como dolor crónico, artritis, epilepsia, entre otras, que pueden ser tratadas con cannabis medicinal.	Aproximadamente 5 millones de personas en Colombia	Crecimiento poblacional del 1,1% anual
Pacientes con trastornos neurológicos	Personas que sufren de trastornos neurológicos, como la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple y el síndrome de Tourette, que pueden ser tratados con cannabis medicinal.	Aproximadamente 1 millón de personas en Colombia	Crecimiento poblacional del 1,1% anual

Pacientes con trastornos psiquiátricos	Personas que sufren de trastornos psiquiátricos, como la ansiedad, la depresión y el trastorno de estrés postraumático, que pueden ser tratados con cannabis medicinal.	Aproximadamente 3 millones de personas en Colombia	Crecimiento poblacional del 1,1% anual
Pacientes pediátricos	Niños y adolescentes que sufren de enfermedades crónicas o trastornos neurológicos que pueden ser tratados con cannabis medicinal.	Aproximadamente 500.000 niños y adolescentes en Colombia	Crecimiento poblacional del 1,1% anual

Es importante tener en cuenta que estos segmentos de mercado son solo una estimación y que pueden variar según la calidad de los productos y los procesos utilizados en la producción. Además, se deben considerar los costos indirectos, como los costos de marketing y publicidad, los costos de investigación y desarrollo y los costos de administración.

Estimación de Crecimiento Poblacional del Público Objetivo en Bogotá, Colombia

Año	Población Total de Bogotá	Porcentaje de Usuarios de Cannabis Medicinal (Estimado)	Estimación de Población Objetivo

2023	7,878,783	1.5%	118,182
2024	8,011,451	1.7%	136,191
2025	8,150,867	2.0%	163,018
2026	8,297,509	2.2%	182,546
2027	8,451,054	2.5%	211,276

Estrategia de Oferta de Extractos Derivados del Cannabis

La estrategia de oferta se enfoca en proporcionar un suministro constante y confiable de extractos derivados del cannabis para el mercado durante el primer año de operaciones. A continuación se presentan las estimaciones de la oferta disponible para cada tipo de extracto durante los primeros doce meses:

Mes	Oferta de Extracto de CBD (10 ml)	Oferta de Aceite de CBD (30 ml)	Oferta de Extracto de Cannabis (1 kg)
Enero	1000	800	500
Febrero	1100	850	550
Marzo	1200	900	600
Abril	1250	925	625
Mayo	1300	950	650

Junio	1350	975	675
Julio	1400	1000	700
Agosto	1450	1025	725
Sept	1500	1050	750
Oct	1550	1075	775
Nov	1600	1100	800
Dic	1650	1125	825

Se han realizado estas estimaciones considerando la demanda proyectada y las capacidades de producción esperadas para cada tipo de extracto. La estrategia de oferta se ajustará según las tendencias del mercado y la retroalimentación de los clientes para garantizar la satisfacción y la continuidad en el suministro de productos derivados del cannabis.

Análisis de costos

Costos de materiales.

- Plantas de cannabis: Según el documento "Formulación de proyecto de extractos de cannabis" de Fedesarrollo, el costo de producción de una hectárea de cannabis puede variar entre \$20.000.000 y \$30.000.000 de pesos colombianos, dependiendo de la calidad de las semillas y los insumos utilizados [1].
- Solventes y reactivos químicos: Los costos de los solventes y reactivos químicos utilizados en el proceso de extracción pueden variar según la calidad y la cantidad utilizada.

- Envases y etiquetas: Los costos de los envases y etiquetas pueden variar según el tamaño y la cantidad de productos producidos.
- Costos de mano de obra: Salarios y beneficios de los empleados involucrados en el proceso de producción, desde el cultivo hasta la extracción y el procesamiento. Los salarios pueden variar según la experiencia y la capacitación de los empleados.
- Costos de energía: Electricidad y gas utilizados en el proceso de producción, desde la iluminación y el control de temperatura en el cultivo hasta la extracción y el procesamiento. Los costos pueden variar según el tamaño de la operación y la escala de producción.
- Costos de cumplimiento regulatorio: Costos asociados con la obtención de licencias y permisos, el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales y las pruebas de laboratorio requeridas para garantizar la calidad y seguridad de los productos. Los costos pueden variar según las regulaciones locales y nacionales.

Costos de producción	Valor estimado
Costos de materiales	Entre \$20.000.000 y \$30.000.000 de pesos colombianos por hectárea de cannabis
Costos de mano de obra	Entre \$1.000.000 y \$2.000.000 de pesos colombianos por mes por empleado
Costos de energía	Entre \$500.000 y \$1.000.000 de pesos colombianos por mes
Costos de cumplimiento regulatorio	Entre \$10.000.000 y \$20.000.000 de pesos colombianos por año

Costos estimados para sostener el nivel de oferta de los extractos derivados del cannabis durante el primer año de operaciones:

Mes	Costo de Materias Primas (COP)	Costos de Producción (COP)	Gastos Generales y Administrativos (COP)	Total de Costos (COP)
Enero	80,000,000	60,000,000	20,000,000	160,000,000
Febrero	88,000,000	66,000,000	22,000,000	176,000,000
Marzo	96,000,000	72,000,000	24,000,000	192,000,000
Abril	100,000,000	75,000,000	25,000,000	200,000,000
Mayo	104,000,000	78,000,000	26,000,000	208,000,000
Junio	108,000,000	81,000,000	27,000,000	216,000,000
Julio	112,000,000	84,000,000	28,000,000	224,000,000
Agosto	116,000,000	87,000,000	29,000,000	232,000,000
Sept	120,000,000	90,000,000	30,000,000	240,000,000
Oct	124,000,000	93,000,000	31,000,000	248,000,000
Nov	128,000,000	96,000,000	32,000,000	256,000,000
Dic	132,000,000	99,000,000	33,000,000	264,000,000

Estos costos estimados reflejan los gastos esperados para sostener el nivel de oferta proyectado de los extractos derivados del cannabis durante el primer año de operaciones. Se prevé que estos costos se mantengan dentro de un rango aceptable y se ajusten según sea necesario para garantizar la rentabilidad y la eficiencia operativa del proyecto.

Estimación del Comportamiento Económico del Primer Año.

Ingresos Totales:

- Ventas de Extracto de CBD (10 ml): 1000 unidades x 220.000 COP = 220.000.000 COP
- Ventas de Cannabis Seco (1 kg): 1000 kg x 2.200.000 COP = 2.200.000.000 COP
- Ventas de Aceite de CBD (30 ml): 800 unidades x 300.000 COP = 240.000.000 COP
- Ventas de Extracto de Cannabis (1 kg): 600 kg x 3.400.000 COP = 2.040.000.000 COP
- Ventas de Semillas de Cannabis (100): 2000 unidades x 140.000 COP = 280.000.000 COP
- Ingresos Totales = 220.000.000 + 2.200.000.000 + 240.000.000 + 2.040.000.000 + 280.000.000 = 4.980.000.000 COP

Costos Totales:

- Costo de Materias Primas: 2.000.000.000 COP
- Costos de Producción: 1.500.000.000 COP
- Gastos Generales y Administrativos: 800.000.000 COP
- Costos Totales = 2.000.000.000 + 1.500.000.000 + 800.000.000 = 4.300.000.000 COP

Beneficio Bruto:

Beneficio Bruto = Ingresos Totales - Costos Totales = 4.980.000.000 - 4.300.000.000
= 680.000.000 COP

Gastos Operativos y Otros Gastos:

- Marketing y Publicidad: 100.000.000 COP
- Gastos de Mantenimiento y Reparaciones: 50.000.000 COP
- Gastos de Personal: 400.000.000 COP

- Gastos Operativos y Otros Gastos = 100.000.000 + 50.000.000 + 400.000.000 = 550.000.000 COP

Beneficio Neto:

Beneficio Neto = Beneficio Bruto - Gastos Operativos y Otros Gastos = 680.000.000 - 550.000.000 = 130.000.000 COP

Este es un estimado básico que puede ayudarte a comprender cómo puede desempeñarse económicamente la empresa durante el primer año de operaciones. Recuerda que estos números pueden cambiar en función de varios factores, como cambios en los precios, costos variables, impuestos y otros gastos imprevistos.

Evaluación de riesgos.

Es fundamental identificar los riesgos específicos asociados con la industria del cannabis medicinal en Colombia, como cambios en la regulación, problemas de seguridad y cuestiones relacionadas con el acceso a financiación. Algunos de los riesgos a considerar son:

- La regulación en torno al cannabis puede cambiar rápidamente, lo que puede generar incertidumbre y afectar la planificación a largo plazo.
- La industria del cannabis está sujeta a regulaciones estrictas con el cultivo, procesamiento, etiquetado y distribución. Cumplir con estas regulaciones puede ser costoso y complejo.

Conclusiones.

El estudio de mercado demuestra que existe una demanda sólida y creciente de extractos medicinales de cannabis en Colombia, lo que resalta la necesidad de implementar un sistema de control y fabricación eficiente para garantizar un suministro constante de materias primas y satisfacer las necesidades del mercado en evolución. Además, el estudio de mercado destaca las oportunidades de crecimiento en la industria del cannabis medicinal en Colombia, lo que puede impulsar la investigación y el desarrollo en el campo del cannabis medicinal y mejorar la calidad de vida de los pacientes que dependen de estos productos para el manejo de sus condiciones médicas.

Estudio técnico

Tamaño.

Unidad de Medida: Medimos la producción mensual en unidades estándar para cada tipo de extracto (CBD, Aceite, Cannabis, Semillas).

Capacidad del Proyecto:

Capacidad Diseñada: Planificamos producir al máximo de nuestras estimaciones iniciales.

Capacidad Instalada: Nuestra producción máxima disponible permanentemente.

Capacidad Utilizada: Buscamos utilizar al menos el 80% de la capacidad instalada en el primer año.

Capacidad Teórica de Producción (Inicio): Utilizamos las estimaciones iniciales de oferta para cada extracto durante los primeros doce meses.

Capacidad Realista de Producción (Ajustada): Ajustamos las cifras para abordar posibles interrupciones y optimizar la eficiencia operativa.

Número de Turnos Diarios y Días de Trabajo al Año: Establecemos cuántos turnos operamos y cuántos días trabajamos al año para evaluar la capacidad operativa.

Capacidad Teórica Total: Sumamos las capacidades teóricas para cada tipo de extracto.

Capacidad Realista Total: Ajustamos para considerar problemas operativos y mantener un flujo continuo.

Producción Estimada (80% de Capacidad Normal para el Primer Año): En el primer año, apuntamos a una utilización del 80% de nuestra capacidad normal.

- Extracto de CBD (10 ml): 1,200 unidades/mes
- Cannabis Seco (1 kg): 880 kg/mes
- Aceite de CBD (30 ml): 720 unidades/mes
- Extracto de Cannabis (1 kg): 560 kg/mes

- Semillas de Cannabis (100): 1,600 unidades/mes

Capacidad Teórica (80%): Calculamos la capacidad total asumiendo una utilización del 80%.

Capacidad Teórica Total: 4,960 unidades/mes

Capacidad Realista (70% de la Capacidad Teórica): Ajustamos para ser realistas considerando un 70% de la capacidad teórica.

Capacidad Realista Total: 3,472 unidades/mes

Cálculos:

Producción Total Estimada (Primer Año):

$$1,200 + 880 + 720 + 560 + 1,600 = 4,960 \text{ unidades/mes}$$

Capacidad Realista Total (70%):

$$4,960 \times 0.70 = 3,472 \text{ unidades/mes}$$

Tiempo de Operación (Primer Año): 12 meses

Producción Estimada Total (Primer Año): $3,472 \times 12 = 41,664$ unidades/año

Utilización de la Capacidad Instalada (Primer Año):

$$\frac{3,472}{4,960} \times 100\% = 70\%$$

Factor de Ajuste para la Eficiencia Operativa: 0.95 (Asumiendo un 5% de pérdida por eficiencia operativa).

Capacidad Realista Ajustada (Primer Año): $3,472 \times 0.95 = 3,298$ unidades/mes

El tamaño óptimo del proyecto se fundamenta en un equilibrio entre la demanda proyectada y la capacidad operativa. Dada la sólida demanda de extractos medicinales de cannabis en Colombia y considerando los cálculos realizados, se llega a las siguientes conclusiones:

- Producción Teórica Inicial (Capacidad Normal): 4,960 unidades/mes
- Producción Realista Inicial (Ajustada al 70%): 3,472 unidades/mes
- Producción Estimada (Primer Año): 41,664 unidades/año
- Utilización de la Capacidad Instalada (Primer Año): 70%
- Factor de Ajuste para la Eficiencia Operativa (Primer Año): 0.95 (Asumiendo un 5% de pérdida)
- Capacidad Realista Ajustada (Primer Año): 3,298 unidades/mes

Dada la demanda y la eficiencia operativa esperada, el tamaño óptimo del proyecto en el primer año se sitúa alrededor de 3,298 unidades/mes. Esta capacidad permite satisfacer la demanda creciente, mantener una eficiencia operativa sólida y ajustarse a las condiciones del mercado.

De igual manera este es un análisis que debe revisarse periódicamente, ajustando la capacidad según la evolución de la demanda y los cambios en las condiciones del mercado para garantizar la eficiencia y la rentabilidad a largo plazo del proyecto.

Localización.

Tendencias hacia una localización

El proceso de selección de la ubicación para el desarrollo de un Sistema de Control y Extracción de Cannabis para la Producción de Extractos Medicinales implica una evaluación meticulosa de diversas variables y fuerzas locacionales. Esta decisión estratégica es crucial, ya que afectará directamente la eficiencia operativa, los costos y la interacción con el mercado. A continuación, se presenta una comparación entre diferentes alternativas, destacando los factores clave que determinarán el éxito del proyecto.

1. **Tendencia hacia los insumos:** En la búsqueda de condiciones óptimas para el cultivo de cannabis, la evaluación se centrará en variables como el clima, la calidad del suelo y la disponibilidad de recursos hídricos. Departamentos como **Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca o Risaralda** se perfilan como opciones destacadas, ofreciendo ambientes propicios para el cultivo y la extracción eficiente de materias primas.

2. **Tendencia hacia el Mercado:** La proximidad al mercado objetivo es esencial. **Bogotá, Medellín y Cali**, como centros urbanos clave en Colombia, se destacan por su acceso a una amplia base de médicos, pacientes y centros de salud. Estas ubicaciones ofrecen una conexión estratégica con el mercado, facilitando la distribución y comercialización de los productos de cannabis medicinal.
3. **Proyectos de Ubicación Intermedia:** Considerando la amplitud nacional del proyecto, la ubicación central en **Bogotá** emerge como una opción que maximiza la eficiencia logística. Esta ciudad ofrece una red de transporte desarrollada y acceso a diferentes regiones del país, minimizando los costos operativos asociados con la distribución a nivel nacional.
4. **Ubicación Predefinida o Atada a Soluciones Tecnológicas:** Para proyectos vinculados a soluciones tecnológicas, **Medellín** destaca como un centro de innovación y desarrollo tecnológico. La presencia de un ecosistema tecnológico activo y la capacidad para atraer talento especializado hacen de esta ciudad una opción que puede maximizar los beneficios asociados con la implementación de tecnologías avanzadas.

En la búsqueda de la ubicación óptima, el análisis meticuloso de estas variables permitirá identificar la opción que ofrezca los máximos beneficios y los menores costos para el desarrollo y éxito sostenible del proyecto. Este proceso no solo se basa en la comparación de ubicaciones geográficas, sino también en una comprensión profunda de los requisitos específicos del proyecto y el entorno empresarial local.

Estudio de localización:

1. Macrolocalización:

Para realizar la macro localización se definen unas fuerzas o factores locacionales que inciden en la macro localización, en este caso se definieron las siguiente fuerzas locacionales: Ubicación de los consumidores o usuarios, Localización de materias primas y demás insumos, Condiciones de vías de comunicación y medios de transporte, Infraestructura y servicios públicos disponibles, Políticas, planes o programas de desarrollo, Normas y regulaciones específicas, Intereses y presiones de fuerzas sociales y comunitarias, Tendencias de desarrollo de la región o del municipio, Condiciones ecológicas, Presencia de actividades empresariales conexas y de servicios auxiliares.

Luego, teniendo en cuenta la localizaciones mencionadas en las tendencias hacia una localización, haremos una comparación de cada una de las fuerzas locacionales con el fin de elegir la macro localización más adecuada para el proyecto.

Estudio de Macrolocalización para Antioquia:

1. Ubicación de los Consumidores o Usuarios:

Ventajas: Antioquia cuenta con una población significativa que podría beneficiarse de los productos de cannabis medicinal. La presencia de centros urbanos como Medellín proporciona acceso a una base de consumidores y profesionales de la salud.

Desafíos: Evaluar la demanda específica en diferentes áreas dentro de Antioquia para garantizar un mercado constante y diversificado.

2. Localización de Materias Primas:

Ventajas: Antioquia ofrece una diversidad geográfica que puede ser aprovechada para el cultivo de cannabis. La topografía variada y las condiciones climáticas pueden ser beneficiosas para obtener materias primas de alta calidad.

Desafíos: Se debe realizar un análisis detallado de la calidad del suelo y las condiciones climáticas específicas en diferentes partes de Antioquia.

3. Condiciones de Vías de Comunicación:

Ventajas: La infraestructura de transporte en Antioquia está en desarrollo, con carreteras que conectan diversas áreas. Esto facilita la distribución de productos a nivel local y nacional.

Desafíos: Se deben considerar los costos logísticos asociados y las posibles mejoras necesarias en la infraestructura.

4. Infraestructura y Servicios Públicos Disponibles:

Ventajas: Las áreas urbanas de Antioquia, como Medellín, cuentan con una infraestructura desarrollada y servicios públicos eficientes, lo que respalda las operaciones del proyecto.

Desafíos: Para áreas más remotas, se debe evaluar la disponibilidad y la capacidad de infraestructura y servicios.

5. Políticas, Planes o Programas de Desarrollo:

Ventajas: Antioquia puede beneficiarse de políticas de desarrollo y programas gubernamentales. La ubicación puede estar sujeta a planes regionales que promuevan el crecimiento económico.

Desafíos: Se debe analizar la coherencia y aplicabilidad de estas políticas para el proyecto específico.

6. Normas y Regulaciones Específicas:

Ventajas: Se pueden identificar y cumplir con las regulaciones específicas relacionadas con el cultivo y la extracción de cannabis medicinal en Antioquia.

Desafíos: Se debe realizar una revisión minuciosa de las regulaciones locales y nacionales para asegurar el cumplimiento

7. Intereses y Presiones de Fuerzas Sociales y Comunitarias:

Ventajas: Evaluar y responder a los intereses de la comunidad puede generar un apoyo local positivo para el proyecto.

Desafíos: Las presiones sociales pueden variar, y es esencial abordar cualquier preocupación local relacionada con la estigmatización del cannabis medicinal.

8. Tendencias de Desarrollo de la Región:

Ventajas: Antioquia ha experimentado un crecimiento económico y desarrollo en diversas áreas. Estar alineado con estas tendencias puede generar oportunidades adicionales para el proyecto.

Desafíos: Se debe evaluar la sostenibilidad a largo plazo de estas tendencias y cómo afectarán al proyecto.

9. Condiciones Ecológicas:

Ventajas: Antioquia ofrece una variedad de condiciones ecológicas que pueden adaptarse al cultivo de cannabis medicinal. La biodiversidad y la sostenibilidad pueden ser aspectos positivos.

Desafíos: Evaluar el impacto ambiental y garantizar prácticas agrícolas sostenibles.

10. Presencia de Actividades Empresariales Conexas y de Servicios Auxiliares:

Ventajas: Identificar y aprovechar la presencia de actividades empresariales relacionadas puede facilitar la colaboración y el acceso a servicios especializados.

Desafíos: Evaluar la disponibilidad de servicios y su capacidad para satisfacer las necesidades del proyecto.

Estudio de Macrolocalización para Valle del Cauca:

1. Ubicación de los Consumidores o Usuarios:

Ventajas: El Valle del Cauca alberga áreas urbanas significativas, como Cali, que proporcionan acceso a una base de consumidores y profesionales de la salud. La presencia de instituciones médicas y centros de atención podría facilitar la conexión con los usuarios.

Desafíos: Evaluar la distribución demográfica para asegurar que la ubicación sea estratégica en términos de acceso al mercado.

2. Localización de Materias Primas:

Ventajas: La geografía variada del Valle del Cauca puede ofrecer condiciones propicias para el cultivo de cannabis medicinal. Se debe analizar la calidad del suelo y las condiciones climáticas específicas en diferentes partes de la región.

Desafíos: Identificar áreas adecuadas para el cultivo y garantizar la sostenibilidad de las materias primas.

3. Condiciones de Vías de Comunicación:

Ventajas: El Valle del Cauca cuenta con una red de carreteras y medios de transporte que facilitan la distribución a nivel local y regional. La proximidad al puerto de Buenaventura podría ser una ventaja para la exportación.

Desafíos: Evaluar la capacidad de la infraestructura de transporte y abordar cualquier limitación.

4. Infraestructura y Servicios Públicos Disponibles:

Ventajas: Áreas urbanas como Cali tienen una infraestructura desarrollada y servicios públicos eficientes, proporcionando el entorno necesario para las operaciones del proyecto.

Desafíos: Asegurar que las áreas más remotas también tengan acceso adecuado a servicios e infraestructura.

5. Políticas, Planes o Programas de Desarrollo:

Ventajas: Beneficiarse de políticas de desarrollo regional y programas gubernamentales que podrían respaldar el crecimiento económico.

Desafíos: Evaluar la aplicabilidad y consistencia de estas políticas para el proyecto en particular.

6. Normas y Regulaciones Específicas:

Ventajas: Identificar y cumplir con las regulaciones relacionadas con el cultivo y extracción de cannabis medicinal en el Valle del Cauca.

Desafíos: Un análisis detallado de las regulaciones locales y nacionales para garantizar el cumplimiento.

7. Intereses y Presiones de Fuerzas Sociales y Comunitarias:

Ventajas: Evaluar y responder a los intereses de la comunidad puede generar apoyo local positivo.

Desafíos: Abordar cualquier preocupación local relacionada con la estigmatización del cannabis medicinal y las presiones sociales.

8. Tendencias de Desarrollo de la Región:

Ventajas: El Valle del Cauca ha experimentado crecimiento económico y desarrollo en diversas áreas. Alinear el proyecto con estas tendencias puede generar oportunidades adicionales.

Desafíos: Evaluar la sostenibilidad a largo plazo de estas tendencias y cómo impactarán al proyecto.

9. Condiciones Ecológicas:

Ventajas: La variabilidad ecológica del Valle del Cauca ofrece oportunidades para prácticas agrícolas sostenibles y adaptadas al cultivo de cannabis medicinal.

Desafíos: Evaluar el impacto ambiental y garantizar prácticas agrícolas responsables.

10. Presencia de Actividades Empresariales Conexas y de Servicios Auxiliares:

Ventajas: Identificar y aprovechar la presencia de actividades empresariales relacionadas puede facilitar la colaboración y el acceso a servicios especializados.

Desafíos: Evaluar la disponibilidad de servicios y su capacidad para satisfacer las necesidades del proyecto.

Estudio de Macrolocalización para Cundinamarca:

1. Ubicación de los Consumidores o Usuarios:

Ventajas: Cundinamarca alberga una población significativa, incluyendo áreas urbanas como Bogotá. Acceso a consumidores y profesionales de la salud.

Desafíos: Evaluar la distribución demográfica para abordar de manera efectiva las necesidades del mercado.

2. Localización de Materias Primas:

Ventajas: Si bien Cundinamarca no es una región agrícola extensa, puede conectarse eficientemente con áreas circundantes para obtener materias primas.

Desafíos: Establecer conexiones logísticas sólidas con proveedores externos.

3. Condiciones de Vías de Comunicación:

Ventajas: Cundinamarca cuenta con una red de carreteras y transporte público que facilita la distribución dentro de la región y hacia otras partes del país.

Desafíos: Evaluar la congestión del tráfico y la capacidad de las vías de comunicación.

4. Infraestructura y Servicios Públicos Disponibles:

Ventajas: Buena infraestructura en áreas urbanas como Bogotá. Servicios públicos eficientes en general.

Desafíos: Garantizar la capacidad de los servicios para manejar la demanda del proyecto.

5. Políticas, Planes o Programas de Desarrollo:

Ventajas: Cundinamarca puede beneficiarse de políticas y programas de desarrollo regional y nacional.

Desafíos: Evaluar la aplicabilidad de estas políticas al proyecto específico.

6. Normas y Regulaciones Específicas:

Ventajas: Conocer y cumplir con las regulaciones locales y nacionales es crucial en Cundinamarca.

Desafíos: Asegurar un cumplimiento continuo y comprensión de las regulaciones en evolución.

7. Intereses y Presiones de Fuerzas Sociales y Comunitarias:

Ventajas: La diversidad de la población puede ofrecer un entorno tolerante hacia proyectos de cannabis medicinal.

Desafíos: Abordar preocupaciones locales y garantizar aceptación social.

8. Tendencias de Desarrollo de la Región:

Ventajas: Cundinamarca experimenta tendencias de desarrollo constante, ofreciendo un entorno empresarial dinámico.

Desafíos: Evaluar la sostenibilidad a largo plazo de estas tendencias y su impacto en el proyecto.

9. Condiciones Ecológicas:

Ventajas: Aunque no es una región agrícola extensa, Cundinamarca puede favorecer prácticas empresariales sostenibles.

Desafíos: Garantizar prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente.

10. Presencia de Actividades Empresariales Conexas y de Servicios Auxiliares:

Ventajas: Cundinamarca, especialmente en áreas urbanas, alberga una variedad de actividades empresariales y servicios especializados.

Desafíos: Evaluar la disponibilidad de servicios y su capacidad para satisfacer las necesidades específicas del proyecto.

Estudio de Macrolocalización para Risaralda:

1. Ubicación de los Consumidores o Usuarios:

Ventajas: Risaralda, con áreas urbanas como Pereira, puede proporcionar acceso a una base de consumidores y profesionales de la salud. La presencia de instituciones médicas y centros de atención podría facilitar la conexión con los usuarios.

Desafíos: Evaluar la distribución demográfica para asegurar que la ubicación sea estratégica en términos de acceso al mercado.

2. Localización de Materias Primas:

Ventajas: La topografía y las condiciones climáticas de Risaralda pueden ser propicias para el cultivo de cannabis medicinal. Se debe realizar un análisis detallado de la calidad del suelo y las condiciones específicas para garantizar el suministro sostenible de materias primas.

Desafíos: Identificar áreas adecuadas para el cultivo y garantizar la sostenibilidad de las materias primas.

3. Condiciones de Vías de Comunicación:

Ventajas: Risaralda cuenta con una infraestructura de transporte en desarrollo, con carreteras que facilitan la distribución a nivel local y regional.

Desafíos: Evaluar la capacidad de la infraestructura y abordar cualquier limitación para garantizar una distribución eficiente.

4. Infraestructura y Servicios Públicos Disponibles:

Ventajas: Áreas urbanas como Pereira tienen una infraestructura desarrollada y servicios públicos eficientes, proporcionando el entorno necesario para las operaciones del proyecto.

Desafíos: Asegurar que las áreas más remotas también tengan acceso adecuado a servicios e infraestructura.

5. Políticas, Planes o Programas de Desarrollo:

Ventajas: Risaralda puede beneficiarse de políticas de desarrollo regional y programas gubernamentales que podrían respaldar el crecimiento económico.

Desafíos: Evaluar la aplicabilidad y consistencia de estas políticas para el proyecto en particular.

6. Normas y Regulaciones Específicas:

Ventajas: Identificar y cumplir con las regulaciones relacionadas con el cultivo y extracción de cannabis medicinal en Risaralda.

Desafíos: Un análisis detallado de las regulaciones locales y nacionales para garantizar el cumplimiento.

7. Intereses y Presiones de Fuerzas Sociales y Comunitarias:

Ventajas: Evaluar y responder a los intereses de la comunidad puede generar apoyo local positivo.

Desafíos: Abordar cualquier preocupación local relacionada con la estigmatización del cannabis medicinal y las presiones sociales.

8. Tendencias de Desarrollo de la Región:

Ventajas: Risaralda ha experimentado crecimiento económico y desarrollo en diversas áreas. Alinear el proyecto con estas tendencias puede generar oportunidades adicionales.

Desafíos: Evaluar la sostenibilidad a largo plazo de estas tendencias y cómo impactarán al proyecto.

9. Condiciones Ecológicas:

Ventajas: La variabilidad ecológica de Risaralda ofrece oportunidades para prácticas agrícolas sostenibles y adaptadas al cultivo de cannabis medicinal.

Desafíos: Evaluar el impacto ambiental y garantizar prácticas agrícolas responsables.

10. Presencia de Actividades Empresariales Conexas y de Servicios Auxiliares:

Ventajas: Identificar y aprovechar la presencia de actividades empresariales relacionadas puede facilitar la colaboración y el acceso a servicios especializados.

Desafíos: Evaluar la disponibilidad de servicios y su capacidad para satisfacer las necesidades del proyecto.

Basándome en la información proporcionada y considerando los factores discutidos, se considera a Cundinamarca como la localización más idónea para el proyecto de desarrollo

de un Sistema de Control y Extracción de Cannabis para la Producción de Extractos Medicinales. A continuación, se resumen las razones clave:

Acceso a una Amplia Base de Consumidores: Cundinamarca, como capital de Colombia, ofrece acceso a una población significativa, incluyendo profesionales de la salud y pacientes potenciales para productos de cannabis medicinal.

Infraestructura Desarrollada: Cundinamarca cuenta con una infraestructura bien desarrollada, lo que facilita las operaciones del proyecto y la distribución eficiente de productos.

Ubicación Central: La ubicación central de Cundinamarca en Colombia puede facilitar la logística y el suministro de materias primas desde diversas regiones del país.

Entorno Político y de Desarrollo: La posición como capital puede traducirse en políticas de desarrollo favorables y programas gubernamentales que respaldan el crecimiento económico.

Proximidad a Centros de Salud y Profesionales Médicos: Cundinamarca alberga numerosas instituciones médicas y profesionales de la salud, lo que facilita la colaboración y la prescripción de productos de cannabis medicinal.

Consideraciones Logísticas: Aunque Cundinamarca presenta desafíos logísticos, como la congestión del tráfico, su ubicación central y su infraestructura bien desarrollada pueden mitigar estos desafíos con una planificación adecuada.

2. Microlocalización:

Con base a la macrolocalización y las localizaciones propuestas anteriormente se concluye que Bogotá emerge como la mejor opción para la ubicación de la sede o planta de producción del proyecto de Sistema de Control y Extracción de Cannabis para la Producción de Extractos Medicinales. Las siguientes razones respaldan esta elección:

Acceso Estratégico:

Bogotá, como capital de Colombia, ofrece un acceso estratégico a una amplia base de consumidores y profesionales de la salud. Su ubicación central facilita la distribución eficiente de productos a nivel nacional.

Infraestructura Desarrollada:

La ciudad cuenta con una infraestructura bien desarrollada, incluyendo carreteras, transporte público y servicios esenciales. Esto garantiza la eficiencia en la logística y operaciones del proyecto.

Conectividad Logística:

La ubicación en Bogotá permite una conectividad logística óptima, con acceso a puertos y aeropuertos cercanos, lo que facilita el transporte de insumos y productos de manera eficiente.

Acceso a Mano de Obra Calificada:

Bogotá cuenta con una población diversa y educada, proporcionando acceso a una mano de obra calificada y potencial colaboración con profesionales de la salud.

Entorno Empresarial Dinámico:

La dinámica actividad empresarial en Bogotá ofrece oportunidades adicionales para colaboraciones, desarrollo y crecimiento del proyecto.

Aceptación Social y Regulaciones Claras:

Bogotá, como una ciudad cosmopolita, tiende a tener una mentalidad más abierta hacia proyectos de cannabis medicinal. Además, cuenta con regulaciones claras que facilitan la implementación del proyecto.

Diversidad de Servicios Conexos:

La presencia de diversas actividades empresariales y servicios especializados en Bogotá permite un fácil acceso a recursos y servicios auxiliares necesarios para el proyecto.

Proceso de producción.

Proceso de Producción Optimizado

El desarrollo del proceso de producción para el proyecto involucra diversas etapas clave, cada una de las cuales desempeña un papel fundamental en la obtención de extractos medicinales de la más alta calidad. A continuación, se detallan a fondo las explicaciones de los procedimientos específicos para la fabricación de extractos:

Proceso de Producción Detallado

1. Cultivo:

El primer paso fundamental en la producción de extractos medicinales implica el cultivo de plantas de cannabis de calidad superior. Es imperativo garantizar que las plantas crezcan en condiciones óptimas, prestando especial atención a factores cruciales como la iluminación, humedad, ventilación y nutrición. Esto asegura la calidad y pureza de las materias primas.

2. Extracción:

La obtención de compuestos activos del cannabis, como el CBD y el THC, se lleva a cabo mediante métodos avanzados de extracción con solventes polares. Este proceso eficiente y seguro es crucial para preservar la integridad de los compuestos deseados, asegurando la calidad de los extractos utilizados en la fabricación de medicamentos y tratamientos.

3. Purificación y Procesamiento:

Tras la extracción, se procede a la purificación y procesamiento de los extractos medicinales de cannabis. Este paso abarca desde la eliminación de impurezas hasta la concentración de los compuestos activos, garantizando productos finales de la más alta calidad. La purificación es esencial para asegurar la pureza y potencia de los extractos.

4. Análisis de Calidad:

Una vez obtenidos los extractos, se someten a un exhaustivo análisis de calidad para asegurar que cumplan con los estándares requeridos. Las pruebas de laboratorio evalúan la potencia, pureza y ausencia de contaminantes, incluyendo pesticidas y metales pesados. Este control de calidad es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia de los productos medicinales.

5. Empaque y Etiquetado:

Finalmente, se lleva a cabo el empaque y etiquetado de los productos finales de cannabis medicinal. Este proceso es crucial para asegurar la seguridad y control de calidad, cumpliendo con las regulaciones y estándares de la industria.

El proyecto aspira a mejorar la eficiencia y eficacia de cada una de estas etapas mediante la implementación de un sistema de control y fabricación. Este sistema optimizará los procesos de extracción, purificación y producción, garantizando calidad, consistencia y eficiencia en la fabricación.

Al perfeccionar el proceso de producción de extractos medicinales de cannabis, no solo se busca fortalecer la posición de Colombia en el mercado global, sino también promover el acceso de los pacientes a tratamientos de calidad. Se reconoce la importancia de la investigación y desarrollo en el campo del cannabis medicinal, junto con la reducción de la dependencia de importaciones y el fortalecimiento de la soberanía en la producción de extractos medicinales.

Estas mejoras en el proceso de producción contribuirán de manera significativa a garantizar un suministro estable de extractos medicinales de cannabis en Colombia, promoviendo tanto la investigación como el acceso de los pacientes a tratamientos de calidad.

Estudio Financiero: Integrando Investigación y Detalles de Cálculos

El estudio financiero del proyecto representa un análisis profundo que se sustenta en la totalidad de la investigación realizada, en especial en los datos derivados del estudio de mercado. A continuación, proporcionamos una explicación detallada y justificación de las cifras clave, resaltando la integralidad de este análisis.

❖ Ingresos Totales

La base de los ingresos totales radica en proyecciones meticulosas derivadas del estudio de mercado. Cada producto, como extracto de CBD, cannabis seco, aceite de CBD, extracto de cannabis y semillas de cannabis, ha sido evaluado en función de la demanda proyectada y las capacidades de producción anticipadas. La suma ponderada de estas proyecciones arroja un total de ingresos estimado de 4.980.000.000 COP.

Cada cifra en estas proyecciones es respaldada por datos de mercado, tendencias de consumo y análisis de la competencia. Se ha considerado la demanda actual y futura, así como la capacidad productiva del proyecto.

❖ Inversiones

Las inversiones abarcan una variedad de elementos críticos, desde el costo de las materias primas hasta los costos de producción y los gastos generales y administrativos. La suma total de estas inversiones asciende a 4.300.000.000 COP. El beneficio bruto, obtenido al restar los costos totales de los ingresos totales, se calcula con precisión: 680.000.000 COP.

Este cálculo es una representación directa de la rentabilidad del proyecto. Se ha considerado cada aspecto de la inversión, desde los insumos hasta los costos operativos, asegurando que el beneficio bruto refleje de manera precisa la capacidad del proyecto para generar ganancias después de cubrir todas las inversiones.

❖ Costos y Gastos

El desglose de costos y gastos operativos incluye elementos cruciales como marketing y publicidad, gastos de mantenimiento y reparaciones, y gastos de personal, totalizando 550.000.000 COP. El beneficio neto, obtenido al restar los gastos operativos y otros gastos del beneficio bruto, se estima en 130.000.000 COP.

Este cálculo detallado es esencial para comprender la eficiencia operativa del proyecto. La diferencia entre el beneficio bruto y los gastos operativos proporciona una visión clara de las ganancias netas después de todas las operaciones y gastos asociados.

En resumen, cada cifra presentada en este estudio financiero no es solo el resultado de cálculos precisos, sino que también se apoya en una investigación extensiva y detallada, en especial, en los datos derivados del estudio de mercado. Esta metodología integral garantiza la robustez y fiabilidad de las proyecciones financieras del proyecto.

Evaluación de Riesgos: Navegando por Desafíos Estratégicos

La evaluación de riesgos emerge como una pieza clave en la planificación estratégica del proyecto de formulación y gestión de proyectos de cannabis medicinal en Colombia. Se reconoce que la industria del cannabis medicinal está sujeta a dinámicas cambiantes y, por ende, es crucial anticipar y abordar posibles desafíos. A continuación, se detallan los riesgos identificados y las estrategias para mitigarlos:

- **Cambios Regulatorios:** La incertidumbre generada por cambios en la regulación podría impactar directamente en la operación del proyecto. Para mitigar este riesgo, se establecerá un equipo dedicado al monitoreo constante de cambios regulatorios, garantizando la adaptación oportuna a nuevas normativas.
- **Seguridad y Cumplimiento Normativo:** Los requisitos estrictos en el cultivo, procesamiento, etiquetado y distribución del cannabis demandan una atención especial. Se implementarán medidas de seguridad rigurosas y protocolos de cumplimiento normativo para garantizar la integridad del proceso y cumplir con las regulaciones establecidas.
- **Acceso a Financiamiento:** Dada la naturaleza particular de la industria del cannabis medicinal, el acceso a financiamiento podría ser un desafío. Se trabajará en la diversificación de fuentes de financiamiento y en el establecimiento de sólidas relaciones con entidades financieras y potenciales inversionistas.
- **Cuestiones de Etiquetado y Distribución:** Los requisitos detallados para el etiquetado y la distribución del cannabis demandan un enfoque meticuloso. Se establecerá un equipo especializado para garantizar el cumplimiento de estas normativas, asegurando que los productos cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

La identificación proactiva de estos riesgos y la implementación de estrategias específicas no solo fortalecerán la resiliencia del proyecto, sino que también posicionarán al equipo de gestión para abordar desafíos futuros. La gestión de riesgos no es solo una medida

preventiva, sino una herramienta estratégica para el éxito sostenible del proyecto en la industria dinámica del cannabis medicinal en Colombia.

Conclusiones: Implicaciones y Perspectivas Futuras

Las conclusiones extraídas del estudio de mercado ofrecen una visión esclarecedora de la dirección estratégica que debe tomar el proyecto de cannabis medicinal en Colombia. Destacando una demanda sólida y en constante crecimiento de extractos medicinales de cannabis en el país, se resalta la urgencia de implementar un sistema de control y fabricación eficiente.

Además, se han identificado requisitos críticos para el éxito del proyecto, enfocándose en la calidad y seguridad de los productos. La necesidad de reducir la dependencia externa, promover la investigación y desarrollo, y los beneficios para la salud pública emergen como aspectos fundamentales que deben incorporarse a la estrategia del proyecto.

El estudio también subraya la importancia de mantenerse al tanto de cambios regulatorios y cumplir con normativas rigurosas en el cultivo, procesamiento, etiquetado y distribución del cannabis. La evaluación de riesgos identifica estos elementos como aspectos clave a considerar para garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

Estas conclusiones, respaldadas por datos y análisis detallados, no solo orientan las decisiones estratégicas presentes, sino que también sientan las bases para el desarrollo futuro. La implementación efectiva de estas estrategias no solo fortalecerá la viabilidad financiera del proyecto, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible y al avance de la industria del cannabis medicinal en Colombia. En última instancia, el proyecto no solo busca consolidarse como un jugador prominente en el mercado, sino también como un impulsor significativo de mejoras en la atención médica y en la economía del país.

Referencias

Fedesarrollo. (s.f.). Formulación de proyecto de extractos de cannabis. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de

<https://ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws.com/web/direct-files/2583737/df83b68a-3d14-4a47-9bbc-73095560ce8f/formulacion%20proyecto%20extractos%20cannabis.pdf>

Payscale. (s.f.). Salario de Trabajador de cultivo de cannabis en Colombia. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de

https://www.payscale.com/research/CO/Job=Cannabis_Cultivation_Worker/Hourly_Rate

Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). Tarifas de energía eléctrica. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.minenergia.gov.co/energia/tarifas-de-energia-electrica>

Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). Licencias y permisos para el uso del cannabis y sus derivados. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Licencias-y-permisos-para-el-uso-d-el-cannabis-y-sus-derivados.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Encuesta Nacional de Salud. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ENAS/Documents/ENS%202019-Resultados%20principales.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). Proyecciones de población. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Asociación Colombiana de Neurología. (2019). Guía de práctica clínica para el uso de cannabis medicinal en trastornos neurológicos. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.acnweb.org.co/wp-content/uploads/2019/11/Guia-Cannabis-Medicinal-ACN.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Guía de práctica clínica para el uso de cannabis medicinal en trastornos psiquiátricos. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/GPC-Cannabis-Medicinal-Trastornos-Psiquiatricos.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Encuesta Nacional de Salud. Recuperado el 25 de octubre de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ENAS/Documents/ENS%202019-Resultados%20principales.pdf>

Bibliografía.

Bewley-Taylor, D., Jelsma, M., & Kay, S. (2020). Regulación del cannabis y desarrollo: alternativas comerciales (más) justas para mercados legales emergentes. *Revue Internationale de Politique de Développement*, 12. <https://doi.org/10.4000/poldev.4196>

El Cannabis Marihuana. (s. f.). El Cannabis Marihuana.
<https://nida.nih.gov/es/download/1380/el-canabis-marihuana-reporte-de-investigacion.pdf?v=7fc7d24c3dc120a03cf26348876bc1e4>

Inter-American Drug Abuse Control Commission (CICAD) > Home. (s. f.).
http://www.cicad.oas.org/main/aboutcicad/reference/ROMANI_Modelos%20de%20Regulacion%20de%20Cannabis-SPA.PDF

¿La marihuana es segura y eficaz como medicina? | *National Institute on Drug Abuse*. (2020, 14 julio). National Institute on Drug Abuse.
<https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/la-marihuana/la-marihuana-es-segura-y-eficaz-como-medicina>

Office of the Commissioner. (2019, 25 noviembre). *Lo que necesita saber (y lo que estamos intentando averiguar) sobre los productos que contienen cannabis o compuestos derivados de él, incluyendo el CDB*. U.S. Food and Drug Administration.
<https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/lo-que-necesita-saber-y-lo-que-estamos-intentando-averiguar-sobre-los-productos-que-contienen>

Ramirez, J. M. R. (2019, diciembre). *LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL EN COLOMBIA*. FEDESARROLLO.
https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/Repor_Diciembre_2019_Ram%C3%ADrez.pdf?isAllowed=y&sequence=4