



**Plan de negocios para la producción de Fibra de Cáñamo a partir de cannabis no psicoactivo para el sector textil en Colombia**

**Marsel López Aguirre**

**CC. 1040737533**

**Trabajo de Grado**

**Modalidad plan de negocios**

**Programa académico**

**(MBA)**

**Maestría en Administración**

**Facultad de ciencias económicas y administrativas**

**Universidad de Medellín**

**12 de septiembre de 2023**

## **Resumen:**

El texto presenta un análisis exhaustivo sobre el impacto del cambio en el estilo de vida humano en diversos aspectos, como transporte, comunicación, entretenimiento y patrones de consumo, impulsados por mejoras en la calidad de vida. Sin embargo, se destaca que estos cambios han llevado a problemas globales, especialmente en términos ambientales, con las emisiones de gases de efecto invernadero siendo un factor clave en el cambio climático.

En particular, se examina el sector textil como un gran consumidor de recursos y generador de impactos ambientales significativos, especialmente a través del uso de materiales insostenibles como el algodón y el poliéster. Se plantea el cáñamo como una alternativa más sostenible, destacando sus propiedades amigables con el medio ambiente y su potencial para reducir los impactos negativos del sector textil. Además, se argumenta que el mercado global de productos a base de cáñamo está en aumento, respaldado por iniciativas sostenibles de grandes marcas.

El texto culmina con la propuesta de un plan de negocio específico centrado en la producción de cannabis no psicoactivo, utilizando el cáñamo como materia prima para el sector textil en Colombia. Se abordan aspectos metodológicos, financieros y de mercado, resaltando la viabilidad del proyecto, su impacto ambiental positivo y su alineación con tendencias globales hacia la sostenibilidad.

En conclusión, el texto subraya la necesidad de cambios en la industria textil hacia opciones más sostenibles y plantea el cáñamo como una solución prometedora, no solo desde una perspectiva ambiental, sino también como una oportunidad de negocio viable en el contexto colombiano.

Palabras Claves: Emisiones de Gases efecto Invernadero, industria textil, cáñamo, materia prima, impacto ambiental

**Abstract:**

The project presents an analysis of the environmental impact of human lifestyle in various aspects, such as transportation, communication, clothing, and consumption patterns, driven by improvements in quality of life. However, it emphasizes that these changes have led to global problems, especially in environmental terms, with greenhouse gas emissions being a key factor in climate change.

In particular, the textile sector is examined as a major consumer of resources and a generator of significant environmental impacts, especially through the use of unsustainable materials such as cotton and polyester. Hemp is proposed as a more sustainable alternative, highlighting its environmentally friendly properties and its potential to reduce the negative impacts of the textile sector. Furthermore, it argues that the global market for hemp-based products is on the rise, supported by sustainable initiatives from major brands.

The text concludes with the proposal of a specific business plan focused on the production of non-psychoactive cannabis, using hemp as a raw material for the textile sector in Colombia. Technical, financial, and market aspects are addressed, emphasizing the project's viability, positive environmental impact, and alignment with global trends towards sustainability.

In conclusion, the text underscores the need for changes in the textile industry towards more sustainable options and proposes hemp as a promising solution, not only from an environmental perspective but also as a viable business opportunity in the Colombian context.

Key Words: Greenhouse gas emissions, Textile industry, Hemp, Raw material, Environmental impact

## Contenido

Resumen: .....	2
Abstract:.....	4
Introducción.....	7
Planteamiento del problema .....	8
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos .....	11
Justificación.....	12
Marco de referencia.....	17
Plan de negocio.....	20
Metodología.....	21
Cronograma .....	21
Análisis sectorial.....	22
Análisis PESTEL.....	29
Político .....	29
Económico.....	30
Sociocultural .....	30
Tecnológico .....	31
Ecológico .....	32
Legal .....	32
Estudio de mercado .....	34
Producto.....	34
Necesidad por satisfacer, motivación de compra.....	34
Cliente .....	35
Cubrimiento geográfico .....	35
Sistema de distribución.....	35
Análisis de la competencia.....	36
Fuentes de ventaja competitiva.....	36
Factores de éxito.....	37
Impactos del proyecto .....	37
Tamaño del mercado .....	38
Participación del mercado .....	39
Precio .....	40

Estudio técnico.....	40
Descripción del proceso .....	41
Siembra .....	41
Crecimiento.....	42
Cosecha .....	42
Enriado .....	42
Decorticado.....	43
Maquinaria y equipos .....	43
Balance de muebles y enseres .....	46
Balance de insumos .....	47
Balance de personal.....	49
Estructura de costos .....	49
Capacidad instalada .....	50
Localización .....	50
Análisis del Microentorno – modelo de las 5 fuerzas de Porter .....	52
Poder de los clientes .....	52
Poder de negociación de los proveedores.....	52
Amenaza de nuevos competidores.....	53
Amenaza de productos sustitutos .....	54
Rivalidad entre competidores.....	54
Estudio financiero .....	54
Conclusiones: .....	59
Referencia .....	61

## Introducción

Durante las últimas décadas el ritmo de vida de la humanidad ha tenido cambios significativos en diversos aspectos del día a día, entre ellos, la forma de transportarse, comunicarse, entretenerse y patrones de consumo. Estos cambios vienen impulsados por la mejora en la calidad de vida de la humanidad, por el hecho de poder adquirir bienes y servicios de distintas partes del mundo sin importar la ubicación. Sin embargo, tras la satisfacción de estas necesidades vienen problemas del orden global con grandes impactos en el ambiente.

Las emisiones de gases de efecto invernadero, actualmente, son el factor más predominante en el cambio climático (von Uexkull & Buhaug, 2021) pues es un detonante del incremento de 1 °C (por encima de la era preindustrial) de la temperatura media global (Silva & Rosenbach, 2021). Este incremento genera graves consecuencias en el largo plazo, entre ellas, cambios en los patrones climáticos como grandes incrementos locales de la temperatura, incremento del nivel medio del mar, aumento de la radiación solar, entre otros (Ahmed et al., 2022). En el 2018, el panel intergubernamental para el cambio climático de las naciones unidas ha impuesto un límite de 1.5 °C como aumento de la temperatura media global encima de la era preindustrial; un incremento por encima de este valor haría del planeta tierra un lugar menos apto para la vida humana. (Silva & Rosenbach, 2021 citado en Ahmed et al., 2022).

En Europa, el sector textil, representa más del 23% de las ventas globales de prendas posicionándose como el segundo mayor exportador de textiles (EURATEX, 2020).

La fabricación de prendas textiles demanda una gran cantidad de energía y agua. Además, en el sector existe en gran reto en cuanto al reciclaje del producto final, ya que las prendas suelen ser una composición de varias fibras con el fin de obtener unas características de calidad deseable y las tecnologías actuales no son eficaces a la hora de determinar la

composición de las prendas y por ende, tampoco son eficaces en el proceso de separación (Franco, 2017). La industria textil se sitúa en el cuarto lugar como consumidor de materia prima, agua y energía; mientras que en la generación de gases de efecto invernadero, ocupa el quinto lugar (HempToday, s.f citado en Mora & Mena, 2021).

A partir de las circunstancias relacionadas con el cambio climático y el calentamiento global, se plantean retos en materia de sostenibilidad para el sector textil con el fin de disminuir su impacto ambiental teniendo en cuenta la estabilidad en el largo plazo de la economía y el medio ambiente como el principal objetivo hacia el desarrollo sostenible (Emas, 2015).

El cáñamo se abre terreno como una alternativa hacia el desarrollo de una materia prima sostenible para la fabricación de prendas textiles. El cáñamo, tiene diversas propiedades que lo hacen sostenible, como lo son la captura de carbono, la fitorremediación de suelos, gran producción de biomasa, ciclos cortos de producción, entre otras (Ahmed et al., 2022).

### **Planteamiento del problema**

Entre las actividades de consumo, el sector textil genera un gran impacto ambiental para suplir la demanda mundial, ya que una buena parte de sus materias primas usadas en el proceso productivo son de naturaleza insostenible y, en su obtención, los procesos industriales y de agricultura se caracterizan por el consumo energético (Franco, 2017). La fabricación de prendas textiles demanda una gran cantidad de energía y agua, por lo cual la industria textil se sitúa en el cuarto lugar a escala global como consumidor de materia prima, agua y energía; mientras que en la generación de gases de efecto invernadero, ocupa el quinto lugar (HempToday, s.f citado en Mora & Mena, 2021).

En los procesos de telas y prendas, comúnmente se utilizan fibras de origen natural y sintético, siendo respectivamente, de acuerdo con su origen, el algodón y el poliéster las más consumidas. El poliéster es un material derivado del petróleo y, en consecuencia, al tratarse de la industria de hidrocarburos, el poliéster se caracteriza como una materia prima que no es ambientalmente sostenible (Martínez L s.f citado en Mora & Mena, 2021). Además del impacto ambiental generado por el poliéster durante su obtención, éste tiene implicaciones incluso en su uso final, puesto que las prendas hechas de este tipo de fibra, de acuerdo con Karche & Singh (2019) en cada lavada liberan microfibras que terminan en el mar y prevalecen en el ambiente alrededor de 300 años.

Por otro lado, a pesar de ser una fibra de origen natural, el algodón requiere de un gran consumo energético para su fabricación, lo que se evidencia en las actividades relacionadas con la agricultura, debido al uso de fertilizantes, herbicidas y consumo de agua (entre 9788 y 9958 L/kg), lo que equivale a un requerimiento de energía que oscila entre los 11,711 y 25,591 mega Joules (Duque Schumacher et al., 2020).

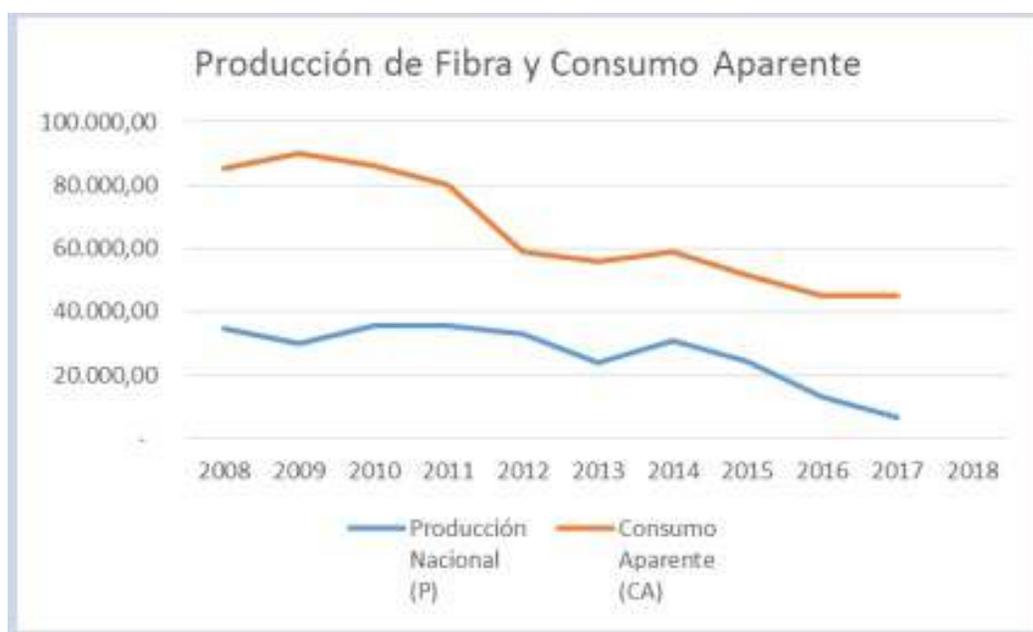
Igualmente, el sector enfrenta el reto de la disposición final de sus productos, ya que las prendas y los residuos textiles están compuestos de múltiples fibras que se integran con el fin de obtener unas características de calidad deseables y las tecnologías actuales no son eficaces para determinar la composición de las prendas y por ende, tampoco son eficaces en el proceso de separación para su posterior reutilización (Franco, 2017).

En Colombia el algodón representa el 8.4% del PIB (producto interno bruto) y el 5% de las exportaciones manufactureras. A pesar de producir alrededor de 17.677 toneladas anuales, esta cifra apenas representa el 28% del consumo aparente interno, en tanto que las importaciones corresponden al 71% del consumo aparente en Colombia. Una meta del sector algodonero para el

2022 fue contribuir con el 50% de la demanda interna. En la figura 1, se observa la tendencia de producción de algodón nacional frente a la importación de fibra para suplir la demanda; si bien en el país se ha avanzado sobre la meta planteada para el año 2022, el rendimiento de los cultivos de algodón apenas alcanza 0.97 ton/ha (Ministerio de agricultura, 2019), lo que denota que el país aún se encuentra lejos de superar el déficit comercial de esta materia prima. Bajo este panorama, adicional a los retos ambientales que plantean materiales como el algodón y el poliéster, existe un déficit de producción para satisfacer la demanda interna.

### Figura 1

*Producción de fibra y consumo aparente.*



*Nota.* La figura muestra la producción y consumo aparente entre los años 2008 y 2018. Fuente: *Ministerio de agricultura (2019).*

El cambio climático se ha convertido en un tema de alta prioridad en la agenda de líderes políticos, científicos y ciudadanos con el fin de enfrentar el calentamiento global, y sus consecuencias (Ahmed et al., 2022). Este interés, aunado con la necesidad de superar el déficit de producción para satisfacer la demanda interna de algodón, el incremento en los costos de las prendas y, la volatilidad en los precios de las materias primas suscita interés en iniciativas que contribuyan a suplir la demanda interna del país de materias primas textiles y que, a su vez, mitiguen el impacto ambiental del sector textil, conservando eficiencia y rentabilidad de las cadenas globales de suministro.

### **Objetivo general**

Formular un plan de negocio para la producción de cannabis no psicoactivo, a partir de la fibra de cáñamo, para el sector textil colombiano.

### **Objetivos específicos**

- Revisar la demanda interna de fibras de cáñamo a partir del análisis del sector textil en Colombia.
- Establecer las condiciones tecnológicas y los requerimientos de recursos para la producción de fibra de cáñamo en Colombia.

- Establecer la viabilidad de mercado y financiera para la producción de fibra de cáñamo para uso industrial en el sector textil colombiano

### **Justificación**

Entre las principales causas del cambio climático se encuentra la generación de gases de efecto invernadero, los cuales son un factor que ha desencadenado un incremento de un grado centígrado (1°C) en la temperatura global (von Uexkull & Buhaug, 2021); hecho que preocupa a los gobiernos, empresarios y sociedad en general por sus consecuencias para la sostenibilidad de la vida en todas sus formas. En este sentido y, considerando que la industria textil – confección es reconocida como una de las mayores generadoras de afectaciones negativas al medio ambiente debido a la naturaleza de sus procesos productivos, así como por el uso intensivo de recursos como agua y energía, se plantean grandes retos en materia de sostenibilidad para el sector (Emas, 2015).

Ante la coyuntura ambiental, se establecen objetivos centrados en el desarrollo de economías de bajo carbono, la creación de nuevas tecnologías y energías renovables (Jakučionytė-Skodienė & Liobikienė, 2021), los cuales se alinean con iniciativas como el tratado de París, que se centran en el compromiso multilateral de disminución en el uso de combustibles fósiles, el manejo y uso óptimo de los recursos naturales y el desarrollo de recursos renovables (Calster et al., 2015; Ye et al., 2021; Upmann et al., 2021). Desde esta perspectiva y pensando en su implementación en el sector textil colombiano, es necesario plantear alternativas que permitan disminuir o, en lo posible, mitigar el impacto ambiental de la industria; en concreto, el impacto derivado de las materias primas ambientalmente insostenibles que se usan de manera intensiva en el sector, como el algodón y el poliéster.

Dentro de las alternativas que permiten acercarse a los objetivos para frenar el cambio climático, el cáñamo se sitúa como un sustituto competente en la búsqueda de nuevos materiales sostenibles, dado que su proceso productivo es de menor impacto ambiental, evidenciado en un menor consumo de agua y energía en su ciclo, la mayor eficiencia que se puede alcanzar en el suelo colombiano para su producción, las características físico-químicas de la planta que la hacen resistente a las enfermedades y plagas, su rápida descomposición, y su potencial para la producción de subproductos industriales amigables con el medio ambiente como el biodiesel, bio-concreto, bio-compuesto, papel y textil. (Ahmed et al., 2022, p.12)

El cáñamo se abre terreno como una materia prima sostenible para la fabricación de prendas textiles, tiene diversas propiedades que lo hacen más amigable con el medio ambiente, como lo son la captura de carbono, la fitorremediación de suelos, gran producción de biomasa, y sus ciclos cortos de producción, entre otras (Ahmed et al., 2022). Comparado con el algodón, el cáñamo tiene un menor consumo energético y presenta un setenta y cinco (75%) menos de costos en la fase de agricultura de la fibra (preparación del suelo, siembra, riego, control de plagas y cosecha). Además de las ventajas y beneficios en su fase de cultivo, la fibra de cáñamo para uso textil tiene propiedades hipoalérgicas y repele el 94% de los rayos UV (Duque Schumacher et al., 2020). Adicionalmente, la fibra de cáñamo puede aprovecharse en alrededor de veinticinco mil (25.000) productos de diferentes industrias como la de construcción, alimenticia, cosmética, automovilística, inmobiliaria, y naval, entre otras. (Johnson, 2011).

En adición, el cáñamo captura carbono, genera grandes cantidades de biomasa (Portugal et al., 2020) y tiene un rápido crecimiento tanto en climas templados como tropicales al tiempo que actúa como un fito remediador (Singh & Sardesai, 2016). Estas propiedades lo hacen un recurso sustentable con un gran potencial de ser explotado para diversos productos en diferentes

industrias; en comparación con el algodón, el cáñamo presenta un 77,63% menos de costos en actividades de agricultura (Duque Schumacher et al., 2020).

Tal reducción de costos se da, en parte, por tratarse de una planta robusta y resistente que no requiere el uso de pesticidas en el mismo nivel que lo requiere el algodón; puesto que son pocas las plagas de insectos conocidas que afectan las plantaciones de cáñamo, así mismo, los problemas de hongos son escasos (Johnston, 2016). Igualmente, el cáñamo, presenta beneficios diferenciales en el producto final, la fibra, como lo es su alta durabilidad. La fibra de cáñamo se vuelve más suave con el uso, es resistente al moho y a la luz ultravioleta además de conservar el color mejor que las fibras de algodón; finalmente las telas de cáñamo se tornan frescas en el calor y cálidas en el frío, propiedades que no poseen las telas de algodón o poliéster. (Duque Schumacher et al., 2020).

En términos de los rendimientos asociados a los cultivos es necesario destacar que, acorde con el National Agricultural Statistical Service (2022) de Estados Unidos, el rendimiento promedio del cultivo de fibra de cáñamo en ese país es de 2.937 ton/ha, y han logrado rendimientos, de acuerdo con datos presentados por Duque et al (2020), de hasta 5 ton/ha en producción de fibra. Dichos rendimientos son superiores a los generados en la industria del algodón en Colombia, que, como ya se mencionó, apenas alcanza un rendimiento de 0.97 ton/ha.

Los rendimientos que pueden alcanzarse en el país para la fabricación de la fibra de cáñamo, son evidentemente superiores a los alcanzados con la producción de algodón; dada su ubicación geográfica, el territorio nacional, cuenta con ventajas relacionadas a la variedad de pisos térmicos, disponibilidad de luz solar, mano de obra profesional y económica (Rubiano Moreno, 2019) que lo hacen un lugar ideal para la producción a escala del cannabis.

En términos del uso de agua y energía en el proceso productivo, la producción cáñamo, en países tropicales, presenta una ventaja por la disminución en el consumo de energía eléctrica, debido a que en este tipo de piso biótico se cumple naturalmente con las altas demandas de tiempo de exposición lumínica de la planta (Rubiano Moreno, 2019). En este sentido, Colombia se presenta como un lugar estratégico para el crecimiento de la producción del cáñamo, dado que este habita en regiones cálidas, terrenos aluviales, permeables y ricos en nitrógeno.

En relación con los factores políticos – legales, se puede decir que la producción de cannabis se ha ido incorporando con mayor precisión en la legislación a nivel global. Colombia, cuenta con uno de los marcos regulatorios para el cannabis medicinal más completos de los disponibles a nivel internacional, debido a que incluye medidas que regulan desde la semilla, el proceso de cultivo, la transformación, la generación de valor agregado, hasta la comercialización de los productos (Procolombia, 2018).

La legalización del cultivo de cannabis en el país se dio en el año 2016, por medio de la Ley 1787 de 2016 y el Decreto 613 de 2017 (Rodríguez Miranda, 2020), con los cuales se incluyó esta planta como una alternativa promisoriosa con altas capacidades de uso industrial. Igualmente, el congreso de la república por medio de la Ley 2204 del 10 de mayo del 2022 legalizó la producción de cáñamo para uso industrial y científico (Congreso de la república de Colombia, 2022).

Es así, como se prevé, que en los próximos años el mercado global de productos a base de cáñamo se incremente, dado que esta planta, por sus múltiples usos y beneficios, tiene el potencial de convertirse en un símbolo de la agricultura sostenible (Karche & Singh, 2019). Igualmente, existe un mercado emergente de fibras textiles de cáñamo, pues marcas como Adidas y Patagonia, ya han añadido esta fibra a su portafolio de productos (Grégorio et al.,

2020); es de suponer, que en un mediano plazo su uso se popularice entre los grandes fabricantes de la industria textil – confección.

En el entorno laboral del autor, quien se desempeña como gerente de una planta de telas no tejidos, en reuniones con la junta directiva se planteó la necesidad de explorar nuevas alternativas de fibras textiles como materias primas, puesto que los precios del algodón, en el periodo post pandemia del COVID 19, han experimentado incremento superior al 100%. Posteriormente, en una visita de negocios realizada en China, el dueño de la compañía conoció de primera mano la fibra de cáñamo, por lo cual decidió plantear como estrategia la exploración de esta fibra para su uso en los procesos de producción.

Además de la necesidad de explorar nuevas alternativas provocada por la volatilidad de los precios de la materia prima, la junta directiva también ve la fibra de cáñamo como un potencial negocio, pues el grupo empresarial también se dedica a la actividad agropecuaria y cuenta con tierras cultivables que le permitirían realizar un montaje de toda la cadena de producción de la fibra de cáñamo desde su cultivo hasta su transformación y aprovechamiento a nivel industrial.

De este modo y, considerando los beneficios ambientales del cannabis, la viabilidad política y legal en Colombia para el cultivo y transformación del cáñamo, la necesidad de la junta directiva de encontrar alternativas de materias primas para sus procesos productivos y a propósito de los estudios realizados por el autor en la Maestría en Administración MBA, se formula esta propuesta de plan de negocios y su correspondiente estudio de viabilidad para la producción de cannabis no psicoactivo destinado la obtención del cáñamo de uso industrial dirigido a la industria textil como alternativa sostenible a las materias primas tradicionales.

## Marco de referencia

El *Cannabis sativa* es una planta del tipo herbáceo que se encuentra dentro de la familia Cannabaceae, la cual fue clasificada por primera vez en 1753 por Carolus Linnaeus (Salentijn et al., 2015). Sin embargo, el origen de esta planta se remonta hace 12000 años en Asia (Serrano Iguasnia, 2022) y por su gran adaptabilidad el cultivo de esta planta se ha expandido en todo el mundo, especialmente en gran parte del hemisferio sur (Salentijn et al., 2015).

Dentro del género *Cannabis*, de acuerdo con (Missouri Botanical Garden citado en Ángeles López et al., 2014) existen alrededor de 13 especies de *Cannabis*. Las principales diferencias entre ellas son su composición química y morfología. El THC es el componente con mayor presencia en la planta y su concentración marca una gran diferencia entre las distintas especies de la planta.

El cáñamo se caracteriza por ser una variedad del *Cannabis sativa* cuyo contenido de THC es menor a 0.2% y su morfología consiste en un “tallo erecto y hojas palmadas estipuladas, las inferiores opuestas y las superiores alternas. Las hojas se encuentran sobre pecíolos de hasta 7 cm de largo. Cada hoja se compone de entre 3 a 9 folíolos angostos, de ápice agudo, con márgenes serrados y tricomas glandulares recostados sobre el haz y el envés de un color más claro” (Ángeles López et al., 2014).

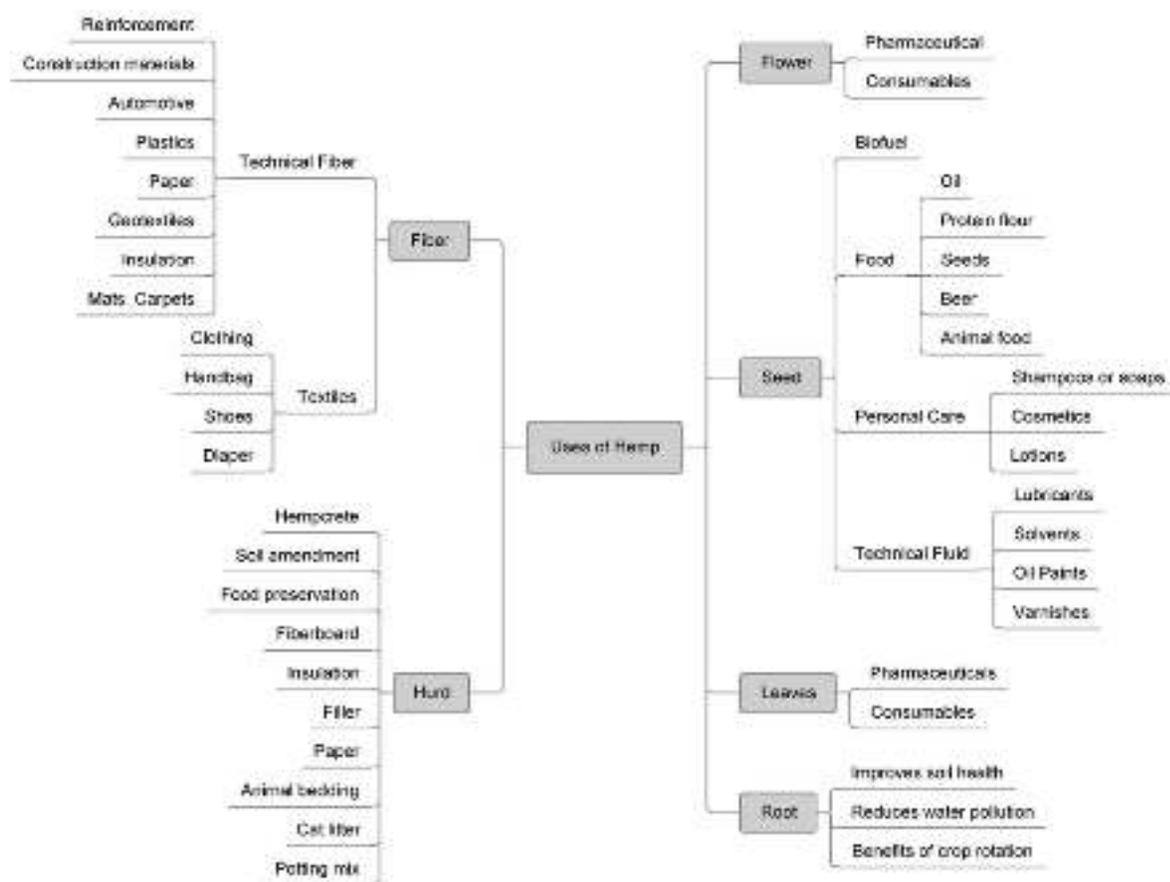
El uso de esta planta para diferentes propósitos se remonta al año 5000 A.C, entre ellos la obtención de fibras para uso textil. Durante varios siglos fue primordial para la fabricación de cuerdas, velas, papel y prendas de vestir, sin embargo, hacia el siglo XX su uso y cultivo se prohibió en varios países debida a su cercanía genética a la especie con mayor contenido de THC y sus finalidades psicoactivas. A pesar de la prohibición, en las últimas décadas su veto se ha levantado en varios países que han visto en esta planta un potencial para la obtención de

diferentes productos de manera sostenible; actualmente existen más de treinta (30) países involucrados en el mercado mundial del cáñamo (Ahmed et al., 2022).

Las partes de la planta de cáñamo cuentan con más de 30 usos en diferentes sectores o industrias. En la figura 2 se ilustran los usos para cada una de las partes de la planta, desde las flores hasta las raíces.

**Figura 2**

*Usos del cáñamo*



*Nota.* La figura muestra el uso de diferentes partes de la planta. Fuente: Ahmed et al (2022).

El cáñamo, hasta el siglo XIX representó cerca del 90% de la materia prima en la producción de papel (Ahmed et al., 2022), se afirma que la primera copia de la Biblia fue escrita sobre papeles de cáñamo (Ranalli & Venturi, 2004). En la industria del papel, existe la necesidad de buscar materiales no maderables debido a la deforestación que causa esta industria. El cáñamo, por su gran contenido de celulosa, puede generar cuatro veces más papel que la madera (Edyta et al., 2015).

Los materiales compuestos se caracterizan por tener una matriz hecha de algún polímero reforzado de una fibra sintética como el keblar, fibra de carbono o de vidrio; tanto los polímeros como las fibras son de origen insostenible. Debido a la sostenibilidad de la fibra de cáñamo ha llamado la atención en su uso para reforzar matrices poliméricas en materiales compuestos (Ahmed et al., 2022), ya que esta fibra también cuenta con fuertes propiedades mecánicas como su fuerza de tensión (Sair et al., 2018). Además de su utilidad en los materiales compuestos, el cáñamo también es útil en la producción de bioplásticos, dado que se puede aprovechar cerca del 70% de su celulosa obteniendo una gran variedad de plásticos (Modi et al., 2018 citado en Ahmed et al., 2022).

En la industria textil, a pesar del uso de nuevas fibras naturales y sintéticas, la fibra de cáñamo ha venido recuperando su importancia, puesto que en comparación con el algodón ha demostrado ser menos costoso en la etapa de cultivo y es económicamente viable (Duque Schumacher et al., 2020). En este sentido, diversas compañías de moda a nivel mundial han adoptado esta materia prima para la fabricación de sus prendas, pues además de su bajo impacto ambiental, la fibra de cáñamo tiene propiedades antibacteriales (Liu et al., 2011).

En relación con los posibles usos industriales del cáñamo es de anotar, que este material es sumamente versátil y se encuentra presente en diversos renglones de la industria, como por ejemplo la industria alimentaria. El cáñamo ha sido una importante fuente alimentaria durante milenios (Callaway, 2004), pues las semillas de la planta están compuestas en un 30% de proteína, 25% de carbohidratos y 30% de grasas (Schlутtenhofer & Yuan, 2017). El aceite tiene propiedades antioxidantes y previene enfermedades del corazón y cáncer (Yu et al., 2005).

Otro renglón de la industria en el que está presente la fibra de cáñamo es el sector de la construcción; que se caracteriza por ser el de mayor consumo de energía a nivel mundial y, el cual, genera cerca del 30% de las emisiones de  $CO_2$  (Ingrao et al., 2015). El cáñamo, ha servido como aditivo en la creación de bloques y la preparación de concreto, ayudando a disminuir el impacto ambiental de los materiales en la industria. Las construcciones hechas con materiales a base de cáñamo tienen propiedades como aislamiento térmica y de ruido (Delhomme et al., 2020). Además de la construcción, el cáñamo también funciona como un material para la obtención de biocombustibles y, en consecuencia, la disminución de combustibles fósiles (Prade et al., 2012).

### **Plan de negocio**

La creación de una nueva propuesta comercial es una tarea que requiere de planeación y la evaluación de diferentes factores con el fin de que el negocio y/o producto presente los resultados económico-esperados. Pino Herrera (2019) indica que un plan de negocios “es una herramienta usada por emprendedores, inversionistas y entidades financieras para visualizar la rentabilidad de una propuesta comercial” (p. 70). Un plan de negocios consiste en un proceso sistemático que permite obtener una visión de la rentabilidad de un negocio en diferentes intervalos de tiempo. Para elaborar un plan de negocios se debe presentar una descripción del proyecto y luego, elaborar un análisis robusto con diferentes estudios con el fin de establecer el

mercado objetivo, los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, la dinámica entre los costos e ingresos y las proyecciones en diferentes escenarios e intervalos de tiempo (Borello & Bonilla Puerta, 2000).

### **Metodología**

Mediante el uso de fuentes de información secundarias alojadas en revistas académicas, entes gubernamentales, leyes e informes de entidades relevantes del sector textil en el país, se pretende llevar a cabo un estudio fundamentado en el campo de la gestión de proyectos, que toma como referentes metodologías como las propuestas por el *Project Management Institute* (PMI) para el desarrollo de las diferentes etapas de los proyectos. En un sentido estricto, la propuesta en cuestión se ubica en la etapa de pre-inversión que tiene por objeto formular y evaluar técnicamente la viabilidad de un proyecto a través de la recolección y análisis de la información cualitativa y cuantitativa de las variables pertinentes para el desarrollo de este. En este sentido, el criterio de viabilidad se corresponde con un ejercicio particular orientado a las necesidades de los inversionistas de información verificable para la toma de decisión y que se presentará a través del estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio financiero del proyecto.

### **Cronograma**

En la figura 3 se encuentra plasmado el cronograma de ejecución de las actividades del plan de negocio. Este se divide en intervalos de tiempo de trimestres, los cuales, a su vez se encuentran divididos en meses.

#### **Figura 3.**

*Cronograma para la construcción del plan de negocios.*



*Nota.* La figura muestra el cronograma del plan de negocios. Fuente: del autor (2022).

### Análisis sectorial

En Colombia, la industria textil cuenta con más de 100 años de tradición. Se ha caracterizado por ser una industria líder en la temprana industrialización del país. En la actualidad su estructura se caracteriza por una red de aliados público-privados integrada por más de 1300 empresas que, en conjunto, tienen presencia en más de 100 países a escala global (Textilespanamericanos, 2019). El sector textil colombiano es reconocido por ofrecer flexibilidad en la producción y diseños innovadores de alta calidad.

En cuanto a su clasificación económica, la industria textil es una rama de la industria manufacturera; y se clasifica, a su vez, en subsectores de acuerdo con la actividad desarrollada. Entre estos subsectores se encuentra la preparación de hilatura de fibras textiles, tejeduría de productos textiles, acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción, fabricación de otros productos textiles y fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo (Maciej Serda et al., 2019).

Los resultados económicos del sector siguen siendo un rublo de importancia a nivel del desempeño económico nacional. Para el tercer trimestre del 2022, el Producto Interno Bruto Colombiano tuvo un crecimiento del 7,0% respecto del mismo periodo del año 2021, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (Ver figura 4). Bajo esta dinámica, la industria manufacturera tuvo un crecimiento del 12,6%, contribuyendo un 1,6% a la variación anual. Es de anotar, que a pesar de la crisis general en la cadena de suministros y las variaciones negativas en los precios al productor en el sector, la industria textil presentó un crecimiento del 14,8% respecto al año anterior (DANE, 2022).

Desde el punto de vista de la producción, de acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), se encuentra que la confección de prendas de vestir, excluyendo aquellas a base de cuero tuvo una participación del 2,4% de la producción bruta. En cuanto al mercado laboral, el sector textil en sus diversas actividades tiene un 13,6% del personal ocupado dentro de la industria manufacturera (DANE, 2020).

#### Figura 4

##### *Producto interno bruto*

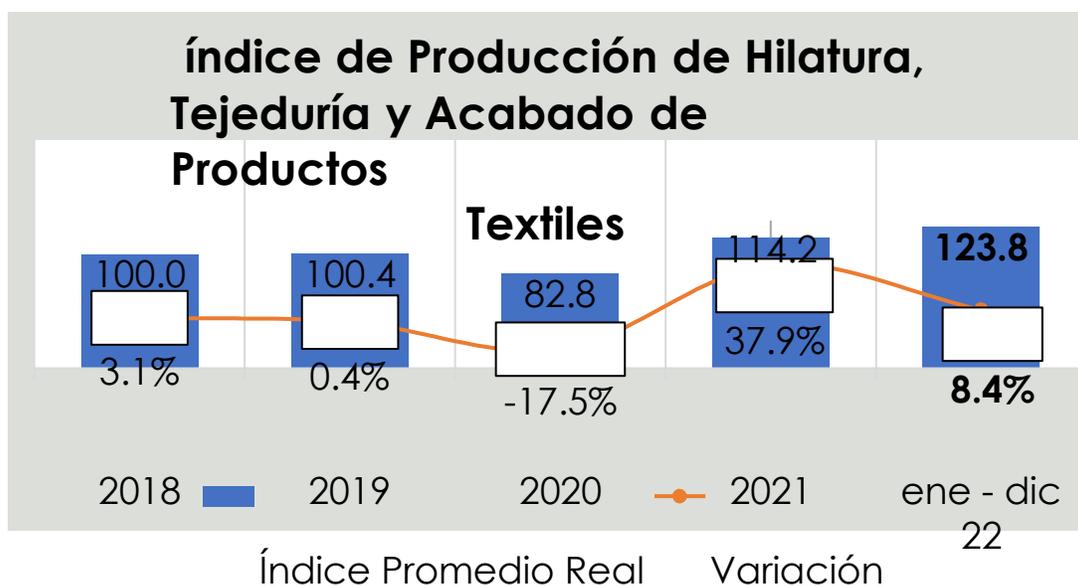


*Nota.* La gráfica muestra la tasa de crecimiento del PIB trimestral de los últimos 5 años. Fuente: (DANE, 2022)

Para el año 2022 el índice de producción de productos textiles presentó un incremento de más del 8 % como se muestra en la figura 5; este hecho es de resaltar, porque como ya se mencionó, las variaciones en los precios al productor han sido negativas. Para 2022 se incrementaron los costos en insumos y textiles entre el 25% y 40%, sobrecostos que no han sido trasladados por completo al consumidor final, puesto que diversas empresas del sector han realizado inversiones en tecnología para automatizar algunos procesos e incrementar su productividad (INEXMODA, 2023). Este hecho demuestra que el sector textil en Colombia aún tiene pulso y potencial de seguir creciendo y ser más competitivo.

### Figura 5

*Índice de producción de productos textiles.*

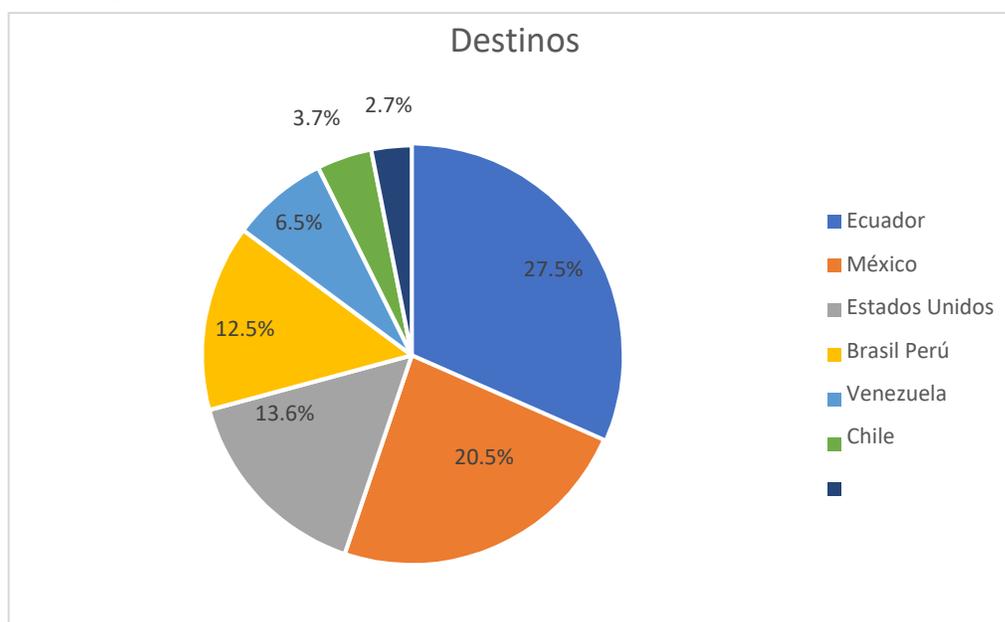


*Nota.* La gráfica muestra la tasa de producción promedio en relación con la variación en el gasto de los principales compradores en millones de dólares (USD). Fuente: (INEXMODA, 2023).

En cuanto a las exportaciones del sector textil, en el tercer trimestre del año 2022 se exportaron productos por más de 190 millones de dólares, lo que representa un incremento del 26% respecto al mismo periodo del año anterior. Entre las materias primas que se exportaron, se destacan los filamentos, tejidos de punto, tejidos impregnados y el algodón. En la figura 6, se ilustran los mayores compradores de materias primas colombianas, siendo Ecuador, México y Estados Unidos los más destacados. Por otro lado, las importaciones de insumos textiles presentaron un incremento del 29%, con un valor de 1662 millones de dólares, siendo el algodón el producto más importado (INEXMODA, 2022).

### Figura 6

#### *Compradores de productos textiles colombianos*



*Nota.* La grafica muestra la participación de los principales compradores de acuerdo con su gasto en millones de dólares (USD). Fuente: (INEXMODA, 2022).

En cuanto a la balanza comercial de las materias primas del sector, se encuentra un saldo desfavorable, concretamente en el comercio de fibras vegetales. Para el tercer trimestre de 2022

las exportaciones de fibras vegetales registraron ingresos por 751.748 USD, mientras que el valor de las importaciones ascendió a 12'540.967 USD (INEXMODA, 2022). Este desfase es un claro indicio de que existe una demanda interna insatisfecha muy importante, que se puede atender mediante este proyecto. En el caso de la fibra de cáñamo, algunos fabricantes de prendas a base de esta fibra manifiestan que importan sus insumos desde Turquía y Asia porque en el país no se evidencia producción de este tipo de fibra (Forbes, 2020); lo cual se puede explicar porque recientemente se ha despenalizado el procesamiento y transformación del cáñamo para usos industriales, las empresas dedicadas a este tipo de producción aún se encuentran en estado incipiente o no existen. Adicionalmente, de acuerdo con Data Bridge, se espera que la demanda de este insumo textil a nivel global crezca a una tasa cercana al 50% hasta el año 2028 (Portafolio, 2022).

Durante el año 2022, en Colombia, similar a muchos países de la región, se han observado importantes variaciones en el tipo de cambio, concretamente del dólar. A lo largo del año la divisa tuvo un comportamiento volátil como consecuencia de factores externos e internos, entre ellos la incertidumbre política por el cambio de gobierno, la inflación y la política monetaria de la Reserva Federal de los Estados Unidos. Estos cambios se acentuaron a partir del 22 de junio, cuando el dólar pasó la “barrera” de los 4000 pesos colombianos (COP) para, posteriormente, en noviembre alcanzar los 5061 COP y finalizar el año en alrededor de los 4800 COP (Revista Semana, 2023).

Adicional a estos factores que influyeron durante el 2022, de debe recordar que aún se presentan consciencias derivadas de la crisis en la cadena logística derivada de la pandemia del COVID-19 en la economía global y, por ende, en la economía colombiana. En un principio la demanda de productos y servicios se redujo significativamente, lo que afectó los flujos de

comercio y los precios de los productos. El aumento en los precios de los alimentos y la energía, junto con el aumento en el costo de vida en general, ha tenido un impacto en el IPC de Colombia, donde se evidencia un incremento de 5,27 porcentuales en el mes de febrero del año 2023 respecto al mismo mes del año pasado (DANE, 2023b)

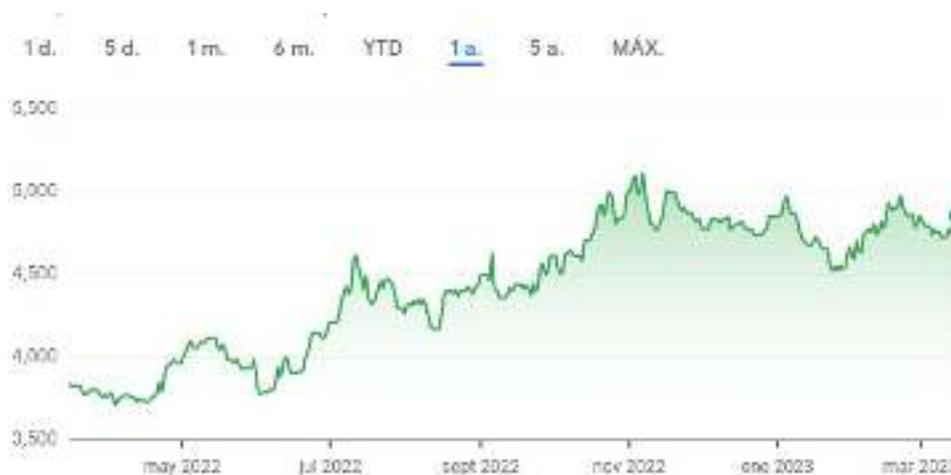
A inicios del año 2023 la divisa tuvo una tendencia al alza en los primeros días del año debido a factores como la incertidumbre política en Estados Unidos, la inestabilidad en los mercados internacionales y la baja en los precios del petróleo. Este incremento en el precio del afectó el precio de los productos importados y, en consecuencia, generó presiones inflacionarias en la economía colombiana. No obstante, el Banco de la República ha dispuesto herramientas para controlar la situación, como la intervención en el mercado cambiario y el aumento de las tasas de interés para controlar la inflación (Portafolio, 2023). Aún así, entre el mes de enero y febrero del año en curso hubo un incremento, en promedio, del 1,66% en el IPC, donde cinco divisiones se situaron encima del promedio nacional, entre ellas Educación (8,50%), Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar (2,04%), Transporte (1,99%), Bienes y servicios diversos (1,97%) y, por último, Restaurantes y hoteles (1,71%) (DANE, 2023a).

En general, durante el último año, la tasa de cambio del dólar en Colombia ha sido volátil y ha experimentado una tendencia alcista a largo plazo (Figura 7), lo cual podría significar buena ganancia en exportación de productos, pero en el caso del cáñamo industrial también puede haber efectos adversos debido a aquellos insumos que deben importarse. Por otro lado, el IPC ha tenido un comportamiento también volátil, con una tendencia general al alza, lo que refleja el aumento en los precios de los productos y servicios. La incertidumbre política, las tensiones

comerciales y la pandemia de COVID-19 han sido algunos de los factores más relevantes que han influido en estos indicadores económicos en Colombia.

### Figura 7

*Tasa de cambio del dólar*



*Nota.* La gráfica muestra el valor de la TRM del último año. Fuente: (Google Finance, 2023)

Además del contexto nacional, cabe destacar el caso de Silicon Valley Bank, el cual ha presentado problemas financieros debido a préstamos de alto riesgo y una cartera de clientes altamente concentrada. Esta situación puede tener impactos negativos en el ecosistema emprendedor de Silicon Valley y en la industria tecnológica en general (Portafolio, 2023), lo que podría desestimular el flujo de capitales de inversión para la actividad emprendedora.

Ante el comportamiento actual del dólar se puede destacar que situaciones como la de Silicon Valley Bank son un recordatorio de que incluso en sectores de la economía que parecen estar en auge, pueden presentarse problemas financieros y económicos. La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la economía global y ha creado una incertidumbre

generalizada en muchos sectores, lo que sugiere que la recuperación económica global podría ser desigual y volátil en los próximos meses.

## **Análisis PESTEL**

### **Político**

En Colombia, desde el año 2022 existe “luz verde” para el cultivo y producción de cannabis con fines industriales y científicos, pues a partir de la Ley 2204 del 10 de mayo del 2022 se da vía en el congreso de la república para la explotación del cannabis para estos fines (Congreso de la república de Colombia, 2022). Adicionalmente, en el país, desde el año 2016 por medio de la Ley 1787 y el decreto 613 de 2017 se dio vía libre al cultivo del cannabis para fines medicinales (Rodríguez Miranda, 2020). Ante esta premisa diversas empresas extranjeras apostaron por Colombia para la ejecución de sus operaciones hasta el día de hoy, demostrando la viabilidad política del país para esta actividad económica.

A pesar de que en Colombia existe uno de los marcos regulatorios del cannabis más completo a nivel internacional (Procolombia, 2018), el país, actualmente, atraviesa un cambio de gobierno, con el cual se vislumbran cambios estructurales en diferentes renglones de la economía. Aunque aún no se ha efectuado todos estos cambios, los numerosos anuncios por parte del presidente y algunos de sus funcionarios generan escenarios de incertidumbre para el sector privado y la inversión extranjera. Se espera que los planteamientos gubernamentales privilegien las iniciativas ambientalmente sostenibles, entre las cuales tiene buena posibilidad de éxito un producto como la fibra textil a base de cáñamo. Esto también se alinea con los proyectos del Ministerio de Agricultura, que puso en marcha el Plan de Ordenamiento de la Producción Agropecuaria, con el fin de orientar el uso y aprovechamiento de las tierras productivas del país.

## **Económico**

Se prevé que el mercado global de productos a base de cáñamo se incremente.

Específicamente, para el cáñamo industrial existe un mercado emergente de fibras textiles para grandes compañías como Adidas y Patagonia, las cuales han añadido la fibra a base de cáñamo a su portafolio de productos (Grégorio et al., 2020).

Existe una oportunidad de suplir la demanda nacional de algodón con otra fibra textil de origen natural como lo es el cáñamo, pues en el país se produce apenas el 28% del consumo aparente. Así mismo el cáñamo tiene una ventaja competitiva respecto al algodón, ya que el cáñamo involucra una reducción del 77,63% del costo en las actividades relacionadas con la agricultura (Duque Schumacher et al., 2020).

La tendencia alcista en el precio del dólar es un factor atractivo ante la expectativa de exportación de la fibra. Sin embargo, es de anotar que el precio de la divisa incide también en el costo de aquellos insumos que se importan, como las semillas y los fertilizantes. El gradual incremento del precio de los combustibles repercute en los costos del transporte de insumos, personal y en consecuencia, en el producto terminado, lo que se traduce en un mayor costo para la obtención de fibra textil.

El continuo aumento de la inflación, el aumento de la tasa de desempleo y el ajuste mes a mes de los precios, genera una disminución en la demanda de productos del sistema moda (INEXMODA, 2023), entre ellos, los productos textiles y, en consecuencia, la demanda de insumos textiles como las fibras.

## **Sociocultural**

Por su origen compartido, el cáñamo industrial ha sido relacionado con la marihuana y, en consecuencia, estigmatizado. En Colombia, la violencia derivada de la producción y el tráfico

de estupefacientes ha generado una aversión frente al uso del cannabis a nivel industrial. Sin embargo, gracias a las nuevas regulaciones y a la apertura de mercados, así como a los desarrollos que permiten comprobar las bondades de este material, su aceptación social se ha ido incrementando y las posibilidades de su aprovechamiento legal se acrecientan, dando validez a su uso como potenciador del desarrollo social y económico en las regiones anteriormente estigmatizadas por su cultivo.

Tradicionalmente, el país se ha conocido como un referente en textiles para la región, por lo cual existe una apropiación cultural y estima de la población colombiana por la industria textil.

### **Tecnológico**

Las propiedades de la fibra de cáñamo como la resistencia a rayos ultravioleta y la acción antifúngica establecería un gran atractivo en materia de innovación e investigación para el desarrollo de prendas funcionales con origen sostenible. Actualmente, existen numerosas investigaciones e interés en el aprovechamiento de la fibra textil a base de cáñamo industrial. Es así, como se han venido desarrollando nuevos procesos, procedimientos y técnicas aplicables para el aprovechamiento del cultivo del cáñamo de tipo industrial.

Al tratarse de una especie de planta que no se ha cultivado en la zona donde se realizará el proyecto, es necesario contar con un centro de investigación para desarrollar una semilla que mejor se adapte para obtener una producción de fibra más eficiente.

Los avances en tecnologías de la cuarta revolución industrial como el *Machine Learning*, *Big Data* y la AI inteligencia artificial, han permitido “democratizar” el uso de herramientas que impactan la eficiencia en la industria local. En este sentido, este tipo de herramientas pueden aprovecharse para el manejo eficiente del cultivo en cada etapa del ciclo de producción, optimizando los recursos y maximizando los rendimientos.

La conectividad de la red de internet de esta década permite tener al mundo conectado y con la posibilidad de comerciar con clientes de diversos países. Además, esta conectividad permite conocer el comportamiento del mercado nacional e internacional para tomar decisiones tácticas o estratégicas en tiempo real.

### **Ecológico**

En Colombia, la agenda ambiental es uno de los pilares del gobierno actual y, considerando los compromisos suscritos por el país frente a la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se hace viable el desarrollo de propuestas productivas que procuren el uso sostenible de los recursos. En consecuencia, y dada la naturaleza del sistema productivo del cáñamo, se auguran buenas perspectivas para su uso intensivo a nivel industrial en el país.

Desde el punto de vista ambiental, el potencial de captura de carbono que tiene el cultivo de cáñamo, además de su efecto Fito remediador de bajo impacto que disminuye el daño de los suelos donde se cultiva esta planta, lo hacen una alternativa ideal para suplir las necesidades de la industria textil.

En lo relacionado con el consumo de recursos, la menor incidencia en el consumo de agua y energía en los cultivos de cáñamo, en comparación con los de algodón, permite concluir que es una alternativa sostenible para la industria.

### **Legal**

La ley 2204 del 2022: establece el marco legal para el uso industrial y científico del cáñamo en Colombia. Adicional a este marco, se contemplan las licencias de cultivo, fabricación de derivados, comercialización de semillas y transformación de derivados del cannabis no psicoactivo.

La resolución 0577 de 2017 establece las disposiciones que aplican para la evaluación y seguimiento de licencias otorgadas para el uso de semillas para cultivo de plantas de cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

La resolución 0578 de 2017 establece las tarifas para el pago de servicios de evaluación y mantenimiento que deben cancelar las personas naturales y jurídicas que soliciten licencias para el cultivo de cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

Norma ISO 9001: establece los requisitos de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que permite a una empresa demostrar la capacidad de satisfacer los requisitos del cliente.

Resolución 2400 de 1979: establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo con la finalidad de preservar y mantener la salud mental y física, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, lograr mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Resolución 1950 de 2009: expide el Reglamento Técnico sobre Etiquetado de Confecciones, aplica a productos clasificados en el Arancel de Aduanas Colombiano.

Decreto 1074 de 2015: expide el Decreto Único Reglamentado del Sector Comercio, Industria y Turismo.

Decreto 1072 de 2015, por el cual se expide un decreto único reglamentario del sector trabajo

ISO 14001: establece parámetros para la gestión de riesgos medioambientales que puedan surgir en el proceso productivo de la empresa.

ISO 45001: gestiona las responsabilidades de la empresa en cuanto a salud y seguridad en el trabajo.

## **Estudio de mercado**

### **Producto**

El producto consiste en fibra de cáñamo para uso textil de origen sostenible. La fibra se comercializará en pacas prensadas de 230 kg en contenido de fibra.

### **Necesidad por satisfacer, motivación de compra**

Ante el cambio climático, es necesario buscar alternativas sostenibles para la producción de bienes y oferta de servicios en diferentes industrias. En el sector textil, la necesidad de reducir su impacto ambiental en la oferta de productos ha planteado la búsqueda de nuevas materias primas de origen sostenible. Además de la motivación ambiental, existe un motivo económico a la hora de buscar otras alternativas de materias primas, pues en Colombia, la volatilidad del peso frente al dólar y la creciente inflación ocasiona un incremento en los precios de las materias primas, por ejemplo, el algodón.

En consecuencia, los productores textiles pueden encontrar en la fibra de cáñamo la oportunidad de cerrar la brecha entre el consumo de algodón y la producción nacional de este y, también, la posibilidad de fabricar productos con menor impacto ambiental a partir del uso de un insumo con bajo impacto ambiental. En primer lugar, el cáñamo es una planta de rápido crecimiento y de origen sostenible. A diferencia de otros cultivos, éste requiere menos consumo de agua pesticidas y fertilizantes para su producción. También, al tratarse de un producto de origen local, puede representar un alivio económico frente a otras fibras de origen natural provenientes del exterior.

Además de la sostenibilidad, otra ventaja significativa que podría encontrar un productor textil con la fibra de cáñamo es la resistencia y calidad de las telas a base de esta fibra. De este modo, los productores, pueden ofrecer al mercado productos que resulten bastante atractivos para los consumidores por la calidad y sostenibilidad de las prendas.

### **Cliente**

Inicialmente el producto está destinado para empresas del sector textil dedicadas al tejido e hilandería que quieran innovar en sus productos y utilizar en sus procesos materiales sostenibles de origen natural como el cáñamo. Además del sector textil, se consideran clientes compañías del sector construcción o inmobiliario que en sus productos también utilizan la fibra de cáñamo como insumo para fabricar inmuebles con bajo impacto ambiental.

### **Cubrimiento geográfico**

El modelo de negocio objeto de estudio está propuesto para atender, inicialmente el departamento de Antioquia y la capital del país, puesto que son territorios con la mayor presencia de industria en el territorio nacional

### **Sistema de distribución**

El sistema de distribución plantea el uso de canales directos: página web y atención directa por parte de asesores de ventas de la compañía. Para la producción de la fibra de cáñamo se plantea subcontratar la maquila para la obtención de la fibra a partir del tallo de la planta. Para su posterior comercialización, se plantea realizar envíos del producto por medio de transporte de carga terrestre subcontratado, realizando previamente la comunicación y venta con los clientes a través de distintos canales de comunicación, como lo son correo electrónico, redes sociales y teléfono.

### **Análisis de la competencia**

Actualmente en Colombia no existen empresas dedicadas a la producción de fibra de cáñamo. Sin embargo, se puede considerar como competidores indirectos a aquellos dedicados a la producción de otras fibras de origen natural que pueden usarse como un sustituto frente al cáñamo. De acuerdo con INEXMODA (2023) las principales productoras de fibras textiles son Enka de Colombia y compañía de empaques, que pertenece al grupo Excala. Enka de Colombia, se dedica principalmente a la producción de fibras sintéticas como el poliéster, mientras que el principal producto de compañía de empaques es el fique, de origen natural. Esta compañía lleva en el mercado produciendo y transformando el fique por más de 80 años en productos destinados a múltiples industrias apostando por la sostenibilidad en su proceso productivo y la de sus clientes (Compañía de empaques, n.d.)

### **Fuentes de ventaja competitiva**

- Cumplimiento de la normatividad y posesión de licencias para la producción y transformación del cáñamo
- Ser uno de los pioneros en el cultivo de cáñamo y producción de fibra de origen natural y sostenible
- Conocimiento y experiencia en el procesamiento de fibras textiles en procesos de alta calidad
- Conocimiento del sector y varios actores en los diferentes eslabones de la cadena productiva textil
- Posesión de todos los elementos necesarios en la cadena productiva desde el cultivo hasta el embalaje de la fibra
- Posibilidad de ampliar el tamaño de los cultivos de acuerdo con las necesidades de demanda

**Factores de éxito**

- Maquinaria especializada que permita obtener cosechar las plantas para la obtención de fibra de forma eficiente y sin afectar la integridad del producto
- Una inversión considerable es clave para la adquisición de los equipos y maquinaria necesaria. Además, la inversión debe permitir cubrir los gastos y costos de la empresa mientras el cultivo alcanza su punto productivo y posteriormente, el punto de equilibrio
- El manejo adecuado del cultivo es clave para maximizar la obtención de plantas al momento de la cosecha. También, se debe cuidar el cultivo de factores ambientales para evitar perder la mayor cantidad de metros cuadrados
- Al ser un mercado emergente en el país, la adopción y retención de clientes es clave para el posicionamiento del producto en este nicho.
- El precio de las semillas y otros insumos agrícolas pueden tener una influencia directa en el precio final de la fibra de cáñamo

**Impactos del proyecto**

- Para la producción de fibra de cáñamo se requiere contratación de mano de obra local, lo cual generaría empleo en la zona rural donde se cultive el cáñamo
- La introducción del cultivo de cáñamo traería oportunidades a los agricultores y así diversificar el sector agrícola en el país
- La investigación, desarrollo e innovación de nuevos productos y procesos se fomentarían con la implementación de estudios en variedades del cáñamo adaptadas al clima y suelo de la región, posicionando a Colombia como un referente global del cáñamo
- El proyecto tendría impactos positivos en el cuidado del medio ambiente, pues se el cáñamo se caracteriza por ser una planta de rápido crecimiento y bajo consumo de agua.

- Ante el desarrollo de este proyecto podrían sumarse más iniciativas y consolidarse una industria en el país en torno al cáñamo industrial, lo que podría impulsar las exportaciones y estimular la economía nacional con el aporte tributario y dinamismo entre nuevos materiales para el sector textil.

### **Tamaño del mercado**

Actualmente, en Colombia, se pueden encontrar algunas empresas que utilizan la fibra de cáñamo en sus productos y procesos como lo son Fabricato, CannaCorp y Offcors. Sin embargo, no hay un antecedente sobre la cifra exacta o estimación del consumo en toneladas de fibra de cáñamo por parte de empresas del sector textil, así como no es preciso la cantidad de empresas además de Fabricato que consumen este tipo de fibra. Así, con el fin de realizar una estimación de la demanda en toneladas se usarán como referencia, las cifras del consumo de algodón, que es una fibra de origen natural y producto sustituto de la fibra de cáñamo.

Colombia, a pesar de producir 17.677 toneladas de algodón, apenas satisface el 28% de su consumo aparente de esta fibra, en tanto que las importaciones corresponden al 71%, lo cual indica que existe un déficit en el mercado de aproximadamente 44.822 toneladas de fibra de algodón, de las cuales, puede suplirse una parte de la demanda con la fibra de cáñamo que se presenta como una alternativa muy competitiva y atractiva para las empresas que actualmente deben importar el algodón para sus procesos productivos..

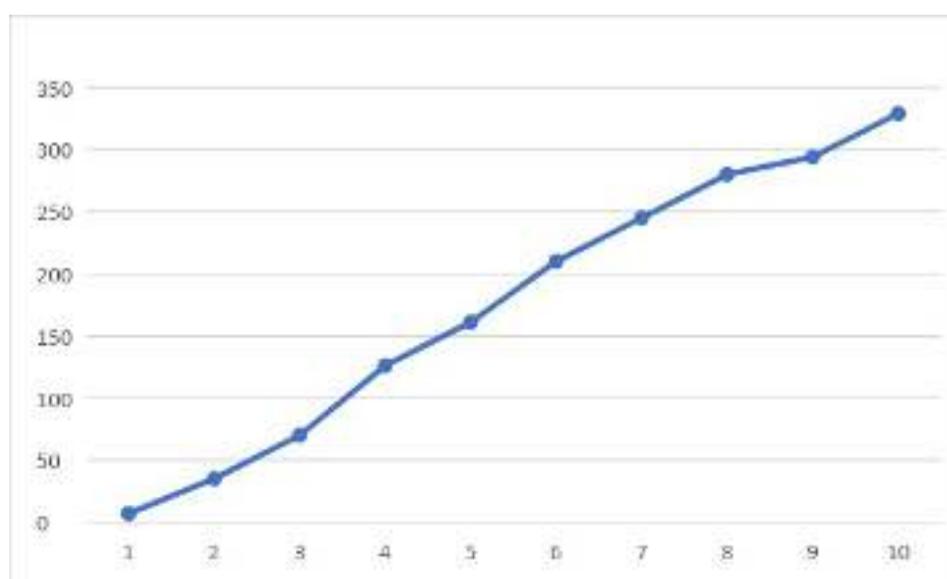
Además, esta demanda estimada podría incrementarse ante la expansión hacia nuevos mercados, pues de acuerdo con Data Bridge, se estima que la demanda de este insumo textil a nivel global crezca a una tasa cercana al 50% hasta el año 2028 (Portafolio, 2022).

### Participación del mercado

A pesar de que existe una proyección en el mercado nacional de 44.822 toneladas, la capacidad instalada del proyecto en su máxima proyección apenas permitiría satisfacer 0.73% (329 ton), sin embargo, durante los primeros 5 años del proyecto con la planificación del incremento de la capacidad apenas se lograría satisfacer un total de 161 toneladas. A pesar de tener un porcentaje bajo de participación, esta no estaría determinada o limitada por la dinámica del mercado, sino por la capacidad instalada. Ante este bajo porcentaje y la limitación de los metros cuadrados disponibles para cultivar, se optaría por buscar mayor eficiencia en el cultivo, puesto que se ha demostrado que en óptimas condiciones se pueden obtener hasta 5 toneladas de fibras por cada hectárea al año.

### Figura 8

*Capacidad y proporción de la demanda proyectada*



*Nota.* La figura muestra la capacidad proyectada año a año Fuente: *Elaboración del autor.*

### **Precio**

Para establecer un precio de venta es necesario tomar un valor de referencia en el mercado local, sin embargo, no es posible determinar un valor en el mercado local debido a la poca oferta de fabricantes de fibra de cáñamo en el país. Considerando que la mayoría de las compañías del país que procesan fibra de cáñamo adquieren su materia prima importada, se tomará como referencia un precio al cual se ofrece esta fibra por kilogramo en un comercio electrónico global como Alibaba. Al realizar una breve consulta, se encuentra que el precio por kilogramo de esta fibra es alrededor de 9 USD (Alibaba, 2023). Con el fin de ofrecer un precio menor al extranjero, se establece un precio de venta de referencia de 3.75 USD que a la TRM actual del mercado equivalen a 15000 COP

### **Estudio técnico**

Las plantas de cáñamo pueden crecer en una gran variedad de suelos y condiciones ambientales, lo cual permite que su cultivo y producción se pueda generar en diferentes partes del mundo. A pesar de la versatilidad de la planta, el ritmo de crecimiento ideal se dé en condiciones semihúmedas con una temperatura mínima y máxima, respectivamente, de 8 °C y 27°C (Thayer, Cheryl; Burley, 2017). En cuanto a necesidades de luz solar, el requerimiento total depende de la variedad de la planta, por ejemplo, algunas variedades europeas están acostumbradas a un periodo de exposición de luz solar más amplio que el rango de horas disponibles en Colombia (12h) (Matango citado en Pino Herrera, 2019) . Aunque otras variedades de cáñamo medicinal han dado buenos rendimientos con 12 horas de luz. En este caso, se podría considerar un periodo de adaptación según la variedad y origen de la planta.

Los requerimientos de agua de la planta, según Pino Herrera (2019) varían entre 12 y 15 pulgadas de agua por hectárea de cultivo, lo que equivale a un promedio de 3430 metros cúbicos por hectárea de cultivo, el cual podría variar por las condiciones del terreno, la humedad en el ambiente y las precipitaciones anuales de la zona pues de acuerdo con McPartland, John Michael; Clarke, Robert Connell; Watson (2000) los niveles de agua se han situado en 545 mm por planta. El cáñamo crece en suelos con alta materia orgánica y drenado, ricos en macronutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio. En cuanto al Ph, el ideal para el cáñamo se sitúa en 6.5.

### **Descripción del proceso**

A continuación, se da una descripción detallada del proceso para el cultivo de cáñamo para extracción de fibra. Las etapas descritas cubren el proceso desde la siembra hasta el empaque de fardos de plantas decorticadas listas para enviar al proceso productivo de transformación de la fibra.

### ***Siembra***

La siembra del cáñamo debe realizarse en un ambiente controlado, donde la planta se demora entre 4 y 10 días en nacer según la temperatura del suelo. Posteriormente, la planta inicia una fase de crecimiento vegetativo durante 21 días hasta alcanzar entre 30 y 60 cm de altura. (Villalobos, S. 2011)

Al finalizar la fase de crecimiento vegetativo, las plantas se trasladan al campo. Para la siembra, si el objetivo es obtener fibra de cáñamo se debe usar una densidad de sembrado alta, por lo cual se recomienda usar 80kg de semillas por hectárea o aproximadamente 450 semillas por metro cuadrado (Villalobos, S. 2011), a 2 cm de profundidad y 12 cm de separación entre filas

(van der Werf et al., 1995 citado en Horne, 2020). En este procedimiento se recomienda usar maquinaria para sembrado considerando grandes superficies.

### ***Crecimiento***

Esta es la parte más importante del proceso, puesto que es donde la planta desarrolla el mayor contenido de fibra durante su maduración. Durante esta etapa, para garantizar el desarrollo completo de la planta, se debe suministrar la cantidad suficiente de nutrientes. De acuerdo con (Bocsa et al., 2000 citado en Horne, 2020), el cáñamo, al ser una planta de rápido crecimiento se requieren 15-20 kg de nitrógeno, 4-5kg de fósforo y 15-20 kg de potasio. Esta fase tiene entre 4 y 5 meses de duración hasta que la planta florece.

### ***Cosecha***

Cuando el objetivo del cultivo es la obtención de la fibra, la cosecha se realiza inmediatamente después de la floración, antes de que las semillas logren desarrollarse (Van Der Werf, 1991). En los tallos de las plantas cosechadas en este instante la fibra se desprende con mayor facilidad de la corteza (Keller et al., 2001). La cosecha se puede llevar a cabo de forma manual arrancando o cortando cada planta, sin embargo, para grandes superficies se recomienda el uso de maquinaria especializada. (Ségalen, 2005 citado en Villalobos, S. 2011)

### ***Enriado***

Con el fin de facilitar la separación entre la corteza y las fibras, se lleva a cabo el proceso de enriado el cual consiste en provocar la degradación y descomposición del tallo. Existen distintas maneras de llevar a cabo, entre ellas, el enriado en rocío o “dew-retting” que consiste en dejar los tallos recién cortados expuestos a la intemperie (Matthew R.L. Horne). Este proceso tarda entre 2 y 8 semanas, y en zonas de clima cálido y alta humedad relativa el proceso suele darse en las primeras 2 semanas (Tahir, Paridah M; Ahmed, Abel B; SaifulAzry, Syeed; Ahmed,

2011). Este tipo de enriado presenta una gran ventaja, puesto que no se requieren actividades adicionales o maquinaria especializada.

### ***Decorticado***

Este proceso separa la corteza de la fibra mediante la apertura y fractura de los tallos. Este procedimiento se lleva a cabo mediante una máquina decortadora, la cual toma los tallos y les aplica un esfuerzo mecánico en dirección axial a lo largo del recorrido. (Matthew R.L. Horne).

### **Maquinaria y equipos**

A continuación, se listan los equipos y maquinaria requerida para el proceso productivo.

**Tabla 1**

#### *Maquinaria y equipos*

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Función</b>	<b>Costo</b>
Arado de discos	Los Arados 624 operan con tractores de 40 a 53 HP a la TDF. Dentro de las principales ventajas que ofrece es su comodidad de operación: Cuenta con reversión hidráulica para funcionar en ambos sentidos y arrojando la tierra arada al mismo lado constantemente.	Equipo indispensable para la preparación del terreno y realización del arado secundario para mejorar la estructura del suelo.	\$ 9,700,000.00

Disco semillero para cáñamo	Discos semilleros especialmente diseñados para semillas de cáñamo para las sembradoras Yield Pro® y para las sembradoras de la serie PL para lograr una colocación precisa de la semilla. El disco para semillas de cáñamo es parte de una enorme lista de discos dosificadores Air-Pro®, incluidos los que son para maíz, soya, cacahuate, sorgo, girasol, algodón, canola, trigo y remolacha.	Este equipo permite realizar una siembra controlada y precisa que garantiza las densidades de siembra adecuadas para el cultivo de cáñamo.	\$ 5,141,000.00
Sistema de fertirriego	Nombre: Cinta de goteo con emisor dentro Lugar de origen: Fujian, China Nombre de la marca: Chinadrip Modelo: Otro riego y riego, cinta de goteo: Material: Plástico Diámetro: 16 mm	Sistema de mangueras y puntos de riego para cada maceta, acoplados a un tanque acondicionado con las soluciones nutritivas para esta fase.	\$ 11,380,000.00
Sistema de polisombras con filtros espectrales	Nombre: Mallas de sombra y redes de cerramiento Lugar de origen: China Nombre de la marca:	Poli sombras con filtros IR y UV con el fin de administrar el espectro	\$ 441,666.67

	OEM Modelo: OEM Sail Material: adición de HDPE UV Tamaño: 2x100m	lumínico suministrado a las plantas, estimular la producción de biomasa y disminuir la temperatura en el invernadero.	
Controlador lógico programable (PLC)	Nombre del producto: Siemens LOGO PLC Controller Lugar de origen: Alemania Nombre de la marca: SIEMENS Número de modelo: 6ED1052-1FB00-0BA6	Estos sistemas se basan en el empleo de un ordenador central al que se conectan un conjunto de sensores, que recogen las variaciones de los distintos parámetros respecto a unos valores programados inicialmente. Estos sistemas a su vez pueden estar conectados a los sistemas de fertirriego, de ventilación, nebulización e iluminación	\$820,000
Cosechadora	La cosechadora Henry's Hemp Harvester es un accesorio de carga frontal para cosechar flores y tallos de cáñamo y está configurado como	La cosechadora Henry's Hemp Harvester permite separar los tallos y las inflorescencias del cáñamo con un alto rendimiento que se adapta a los procesos	\$ 537,380,000.00

	un módulo doble de serie. El peso de un módulo doble es de aproximadamente 350 kg, por lo que cualquier tractor con la correspondiente potencia hidráulica (120-150 l / min) puede transportarlo fácilmente.	industriales.	
Decorticadora	El dispositivo de alimentación envía la materia prima al tambor de la cuchilla. El tambor de la cuchilla giratoria de alta velocidad y las cuchillas fijas rompen el material crudo y separan la fibra y los residuos.	Este equipo permite quitar la piel, la corteza o las fibras, madera, tallos de plantas, granos, etc., para su procesamiento posterior.	\$ 67,900,000.00

*Nota.* La tabla enuncia la maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo del producto

Fuente: *Elaboración del autor.*

### **Balance de muebles y enseres**

En la tabla 2 se enuncian los muebles que se requieren para el funcionamiento de las actividades administrativas llevadas a cabo por el personal, considerando que se involucran 4 cargos en el área administrativa.

**Tabla 2***Muebles y enseres*

Equipos	Cantida	Proveedor	Referencia	Precio unitario	Total
Escritorio para oficina	4	Homecenter	Astana 73.5X120X50 Blanco	\$ 199.900,00	\$ 799.600,00
Impresora	2	Éxito	Epson Ecotank L3210	\$ 615.000,00	\$ 1.230.000,00
Silla de escritorio ergonómica	4	Homecenter	Ejecutiva con Brazos Negra	\$ 299.900,00	\$ 1.199.600,00
Computador	4	Éxito	Dell vostro 3405	\$ 1.698.999,00	\$ 6.795.996,00
Silla plástica	6	Homecenter	Rimax Baru Mocca con	\$ 59.900,00	\$ 359.400,00
Total					\$ 10.384.596,00

*Nota.* La tabla enuncia los muebles y equipos necesarios para el desarrollo de actividades administrativas. Fuente: *Elaboración del autor.*

**Balance de insumos**

En la tabla 3 se estipulan las cantidades de insumos requeridas para una hectárea cultivada de cañamo y su costo estimado. También, se obtiene el cálculo para tres veces que se puede cultivar una hectárea anualmente.

**Tabla 3***Insumos*

Item	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total/cultivo	Total anual
Fertilizantes	215	kg/ha	\$ 3.600	\$ 774.000	\$ 2.322.000
Semillas	80	kg/ha	\$ 48.500	\$ 3.880.000	\$ 11.640.000
Item	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total/cultivo	Total anual
Tractor arado	1	ha		\$ 150.000	\$ 450.000
Tractor siembra	1	ha	\$ 450.000	\$ 450.000	\$ 1.350.000

*Nota.* La tabla enuncia los insumos requeridos para una hectárea de cultivo durante un año.

Fuente: *Elaboración del autor.*

### Costos de operación

**Tabla 4**

*Costos de operación*

Cargo	Cantidad	Salario/cargo	Total
Ingeniero agrónomo	1	\$ 2,200,000.00	\$ 2,200,000.00
Operario	1	\$ 1,300,000.00	\$ 1,300,000.00
Capataz/encargado	1	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00

*Nota.* La tabla muestra los costos variables asociados al procesamiento de la fibra y el transporte.

Fuente: *Elaboración del autor*

### Otros costos variables se asocian a la maquila y el transporte

Considerando el precio unitario por tonelada y un promedio de 2.33 toneladas de fibra por hectárea, se proyectan los siguientes costos asociados al transporte y maquila de la fibra

**Tabla 5**

*Costos variables de operación*

item	cantidad	unidad	Costos		
			valor unitario	total cosecha	total anual/ha
Maquila	2,33	ton	\$ 2.500.000,00	\$ 5.825.000,00	\$ 17.475.000,00
Transporte	7	ton	\$ 650.000,00	\$ 1.514.500,00	\$ 4.543.500,00
Arriendo	1	ton	\$ 343.347,64	\$ 800.000,00	\$ 2.400.000,00

*Nota.* La tabla muestra los costos variables asociados al procesamiento de la fibra y el transporte.

Fuente: *Elaboración del autor.*

### **Balance de personal**

En la tabla 6 se enuncia el talento humano requerido para llevar a cabo el proyecto productivo junto con sus respectivos sueldos.

**Tabla 6**

#### *Personal administrativo*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario/cargo</b>	<b>Total</b>
Vendedor	2	\$ 1,300,000.00	2,600,000.00
Administrador	1	\$ 3,700,000.00	3,700,000.00
Contador	1	\$ 2,000,000.00	2,000,000.00
Auxiliar administrativo	1	\$ 1,300,000.00	1,300,000.00

*Nota.* La tabla enuncia el personal administrativo requerido para la operación de la empresa.

Fuente: *Elaboración del autor.*

### **Estructura de costos**

A continuación, se enuncian los costos y gastos asociados al manejo de la compañía con una hectárea de cultivo anualmente.

**Tabla 7**

#### *Gastos*

item	Gastos			
	cantidad	unidad	valor unitario	total
Servicios públicos	12	mes	\$ 1.500.000,00	\$ 18.000.000,00
Internet	12	mes	\$ 75.000,00	\$ 900.000,00
Papelería	12	mes	\$ 150.000,00	\$ 1.800.000,00
Dotación	6	-	\$ 200.000,00	\$ 1.200.000,00

*Nota.* La tabla enuncia los costos y gastos asociados a la actividad misional del proyecto Fuente:

*Elaboración del autor.*

### **Capacidad instalada**

La principal limitante en la capacidad de producción es la cantidad de hectáreas que se pueden tomar en arriendo de acuerdo con la disponibilidad. Considerando que en promedio se espera obtener 7 toneladas anuales por cada hectárea, y que como máximo se podrían tomar 47 hectáreas, se dispondría de una capacidad máxima de 329 toneladas de fibra por año.

Inicialmente, durante el primer año se plantea cultivar una hectárea con el fin de establecer procesos del cultivo y estandarizar el trabajo. Luego, en los 3 primeros años se plantea tener 10 hectáreas en arriendo y aumentar progresivamente la capacidad hasta los 5 años hasta tener un 50% de la capacidad total proyectada. Finalmente, luego de 10 años se plantea tener un total de 47 hectáreas productivas.

### **Localización**

El proyecto se ubicará en la región de San Vicente del Caguán. Se encuentra en el departamento de Caquetá en Colombia y tiene una climatología tropical húmeda. Esto significa que la región experimenta temperaturas altas y alta humedad durante todo el año. La temperatura media anual oscila entre los 25 y 30 grados Celsius. La humedad relativa en San Vicente del Caguán es muy alta, generalmente alrededor del 80% o más. La región experimenta una alta cantidad de precipitación durante todo el año, con una estación de lluvia intensa de marzo a junio



*Nota.* La figura muestra la distribución y localización de los predios en la finca el salado Fuente:  
*Elaboración del autor.*

### **Análisis del Microentorno – modelo de las 5 fuerzas de Porter**

#### **Poder de los clientes**

Se contempla que, al tratarse de un producto que no cuenta con grandes productores a nivel nacional, el poder del cliente se ve limitado por la escasez de la oferta. En este sentido el negocio entraría a ofrecer en condiciones favorables la fibra a los posibles clientes. Sin embargo, se debe recordar que es posible adquirir la fibra de cáñamo desde mercados extranjeros mediante la importación en grandes volúmenes. El hecho de que sea posible adquirir el producto desde el exterior representa una amenaza por la capacidad de producción y volumen de ventas que manejan los productores extranjeros.

Ante este panorama se debe apostar por aprovechar las ventajas económicas que representa su producción local, así como la variabilidad de la divisa para evidenciar los beneficios para los clientes de comprarlas a través de nuestra propuesta y, además, se puede ofrecer el producto a un menor precio que los productores extranjeros. Adicionalmente, se debe explotar la calidad del producto obtenida a partir de las condiciones climáticas y geográficas que permiten el estable desarrollo de la planta de cáñamo en la región; esto también permite ampliar la capacidad de producción al contar con 4 cosechas anuales.

#### **Poder de negociación de los proveedores**

En Colombia, la oferta de productos agrícolas es bastante amplia, por lo cual siempre se puede elegir aquellos proveedores que ofrezcan las mejores condiciones del mercado y que se adapten a las necesidades de la empresa. Sin embargo, puede haber un incremento general de los precios en aquellos productos que sean importados, debido a la fluctuación del dólar.

En cuanto a los proveedores de semillas estos tienen mayor poder, ya que la semilla que se adquiere debe tener unas condiciones específicas en su variedad para el fin que se le dará a la planta y el lugar en donde se cultivará, y una vez alcanzado este punto se aumenta la dependencia hacia un único proveedor, lo que podría tener una afectación directa en el costo del cultivo, considerando que por hectárea se requiere una cantidad considerable de semillas. Por lo tanto, ante esta amenaza, se debe hacer un esfuerzo grande en la investigación de la variedad que maximice la obtención de fibra y también, destinar una parte del terreno para la obtención de semillas para el abastecimiento.

### **Amenaza de nuevos competidores**

Al aprobarse recientemente la ley que permite la producción y transformación del cáñamo, naturalmente llegarán nuevos competidores al mercado que podrían cambiar la dinámica de este nicho. El mercado de la fibra de cáñamo es emergente y se prevé que exista un lugar de participación para todos los productores, aunque aparezcan nuevos competidores paulatinamente. En el país hay un amplio marco regulatorio que permite la inversión y creación de empresas de este ámbito y, además, cada vez son más las marcas y fábricas que empiezan a implementar estas fibras alternativas en sus procesos productos, sin embargo, a pesar de ser factible ingresar en este mercado para producir fibra de cáñamo, existen grandes barreras, entre ellas, la inversión económica, el conocimiento técnico para producir semillas adecuadas para cada terreno y el proceso y producción de la fibra para su aprovechamiento final. Entre competidores emergentes en el corto plazo se podría contemplar a Fabricato, que actualmente fabrica productos a base de fibra de cáñamo, la cual importan de mercados extranjeros; el incremento del precio del dólar podría ser una motivación para esta compañía de iniciar a producir su propia fibra.

La aparición de nuevos competidores representa una amenaza por el hecho de que hay empresas que llevan años dedicadas al cannabis medicinal que podrían ampliar su portafolio de productos y entrar a la producción de cáñamo industrial tomando ventaja de su experiencia en el manejo de la planta, posicionamiento en el mercado y músculo financiero.

### **Amenaza de productos sustitutos**

Entre los productos sustitutos, el algodón es la fibra natural más cercana al cáñamo. En un eventual incremento del precio de la fibra de cáñamo o desabastecimiento de esta, los compradores podrían suplir sus necesidades con el algodón, considerando que en el país ya existe un recorrido en la producción y comercialización de este, y la facilidad de importarlo desde mercados extranjeros.

A pesar de que existen otras alternativas como las fibras sintéticas o naturales, la fibra de cáñamo sigue siendo líder en sostenibilidad y funcionalidad.

### **Rivalidad entre competidores**

En Colombia, actualmente no hay productores de fibra de cáñamo, por lo cual se tiene una gran ventaja en ser pioneros y abarcar mercado. Se deben amplificar las capacidades de producción que permitan acaparar la mayor cantidad de clientes y construir relaciones comerciales sólidas y duraderas.

## **Estudio financiero**

Para dar inicio al proyecto se contempla una inversión inicial de \$811,086,840. la cual incluye el cálculo de maquinaria, insumos, muebles y enseres necesarios para la operación del cultivo de cáñamo y el valor del capital de trabajo del periodo inicial. Este valor se financiará en un 23% con capital propio, mientras que el resto se asumirá mediante un crédito con un plazo a 60 meses y una tasa nominal mensual de 1.37%, la cual, según el banco de la república, es

aquella que ha regido en promedio durante los últimos meses para créditos especiales (Banco de la república, 2023)

Para el cálculo de ingresos y egresos se tiene en cuenta los ingresos operacionales obtenidos a partir de la venta de fibra, cuyo precio se proyecta año a año con el valor vigente de la inflación. De igual manera, los gastos y costos operacionales se proyectan con el mismo valor año tras año.

Adicionalmente, los costos del capital de trabajo a partir del primer año y los periodos posteriores se cubrirán con inyección de dinero por parte de los inversionistas.

A continuación, se describen los elementos que componen el flujo de fondos:

### **Ingresos operacionales**

Contempla los ingresos obtenidos a partir de la venta de fibra de cáñamo. El precio de la fibra por kilogramo se proyecta con el valor de referencia en un comercio electrónico, mientras que su valor año a año se estipula con la inflación. En cuanto a la cantidad vendida, esta se proyecta con el número de toneladas producidas año a año de acuerdo con la proyección de la capacidad instalada.

### **Costos de operación**

Se incluyen los costos por hectárea por concepto de arriendo del terreno, maquila y transporte de la fibra y mano de obra directa. Los costos variables se calculan año a año según la capacidad proyectada del cultivo.

### **Insumos**

En este ítem se incluye el costo de las semillas, fertilizantes y alquiler de tractores por hectárea. El costo total de los insumos año a año se proyecta según la planeación de la capacidad instalada del proyecto

### **Depreciación**

Aquí se incluye el costo promedio anual de depreciación de la maquinaria, equipos y muebles. Después de los 5 años del proyecto este valor cambia, pues los muebles y enseres se deprecian más rápido que la maquinaria. Además, por fines prácticos de obtener un valor real del flujo de fondos netos, este valor se suma de nuevo después de calcular la ganancia neta

### **Gastos de operación**

Se incluyen los gastos fijos asociados al proyecto, entre ellos la nómina del personal administrativo, servicios públicos e insumos de papelería. Los gastos fijos se proyectan año tras año con el valor de la inflación.

### **Interés y amortización**

Ambos componen el pago del crédito para la inversión inicial del proyecto. El interés se calcula de acuerdo con la tasa efectiva anual a la que equivale el 1.37% mensual, mientras que la amortización es aquel monto destinado al pago del capital de la deuda.

### **Capital de trabajo**

Corresponde al cálculo del costo de operación promedio del proyecto en cada periodo durante el tiempo que se debe esperar hasta empezar a obtener ingresos.

### **Impuesto sobre la renta**

Es equivalente al 35% de la utilidad neta. Este solo se resta en aquellos periodos donde el proyecto obtiene utilidades en lugar de pérdidas. Los ítems y cálculos mencionados se exponen en la tabla 8

**Tabla 8**

*Flujo de fondos*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos operacionales	\$ 105.000.000,00	\$ 572.250.000,00	\$ 1.205.158.500,00	\$ 2.258.225.997,30	\$ 2.998.045.925,42	\$ 4.051.272.494,00	\$ 4.882.458.567,35	\$ 5.764.091.085,79	\$ 6.252.021.396,21	\$ 7.227.187.876,36	
Costos de operación	-\$ 138.025.377,48	-\$ 257.526.918,57	-\$ 412.695.591,15	-\$ 664.892.959,59	-\$ 844.204.789,12	-\$ 1.096.429.078,73	-\$ 1.296.908.026,07	-\$ 1.509.452.435,18	-\$ 1.630.639.336,71	-\$ 1.832.515.367,52	
Insumos	-\$ 15.762.000,00	-\$ 85.902.900,00	-\$ 180.911.507,40	-\$ 88.651.500,58	-\$ 117.694.717,19	-\$ 159.041.383,05	-\$ 191.671.373,47	-\$ 226.281.747,20	-\$ 245.436.497,10	-\$ 283.718.746,92	
Depreciación	-\$ 66.380.405,87	-\$ 66.380.405,87	-\$ 66.380.405,87	-\$ 66.380.405,87	-\$ 66.380.405,87	-\$ 66.380.405,87	-\$ 65.734.859,34	-\$ 65.734.859,34	-\$ 65.734.859,34	-\$ 65.734.859,34	-\$ 65.734.859,34
Gastos administración y ventas		-\$ 163.595.736,20	-\$ 174.720.246,26	-\$ 184.504.580,05	-\$ 194.467.827,38	-\$ 204.385.686,57	-\$ 214.196.199,53	-\$ 224.477.617,10	-\$ 235.252.542,72	-\$ 246.544.664,78	
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>-\$ 115.167.783,34</b>	<b>-\$ 1.155.960,63</b>	<b>\$ 370.450.749,32</b>	<b>\$ 1.253.796.551,21</b>	<b>\$ 1.775.298.185,87</b>	<b>\$ 2.525.681.486,30</b>	<b>\$ 3.113.948.108,94</b>	<b>\$ 3.738.144.426,97</b>	<b>\$ 4.074.958.160,33</b>	<b>\$ 4.798.674.237,81</b>	
Interés	-\$ 109.548.837,71	-\$ 92.289.717,06	-\$ 71.707.195,72	-\$ 47.161.322,65	-\$ 17.888.918,42						
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-\$ 224.716.621,05</b>	<b>-\$ 93.445.677,70</b>	<b>\$ 298.743.553,60</b>	<b>\$ 1.206.635.228,56</b>	<b>\$ 1.757.409.267,45</b>	<b>\$ 2.525.681.486,30</b>	<b>\$ 3.113.948.108,94</b>	<b>\$ 3.738.144.426,97</b>	<b>\$ 4.074.958.160,33</b>	<b>\$ 4.798.674.237,81</b>	
Impuestos sobre la renta	\$ -	\$ 32.705.987,19	-\$ 104.560.243,76	-\$ 422.322.329,99	-\$ 615.093.243,61	-\$ 883.988.520,20	-\$ 1.089.881.838,13	-\$ 1.308.350.549,44	-\$ 1.426.235.356,11	-\$ 1.679.535.983,23	
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-\$ 224.716.621,05</b>	<b>-\$ 60.739.690,50</b>	<b>\$ 194.183.309,84</b>	<b>\$ 784.312.898,56</b>	<b>\$ 1.142.316.023,84</b>	<b>\$ 1.641.692.966,09</b>	<b>\$ 2.024.066.270,81</b>	<b>\$ 2.429.793.877,53</b>	<b>\$ 2.648.722.804,21</b>	<b>\$ 3.119.138.254,58</b>	
<b>MARGEN DE UTILIDAD</b>	<b>-214,0%</b>	<b>-10,6%</b>	<b>16,1%</b>	<b>34,7%</b>	<b>38,1%</b>	<b>40,5%</b>	<b>41,5%</b>	<b>42,2%</b>	<b>42,4%</b>	<b>43,2%</b>	
Abono a capital	-\$ 89.630.253,14	-\$ 106.889.373,78	-\$ 127.471.895,12	-\$ 152.017.768,19	-\$ 181.290.172,43						
Depreciación	\$ 66.380.405,87	\$ 66.380.405,87	\$ 66.380.405,87	\$ 66.380.405,87	\$ 66.380.405,87	\$ 65.734.859,34	\$ 65.734.859,34	\$ 65.734.859,34	\$ 65.734.859,34	\$ 65.734.859,34	\$ 65.734.859,34
Costo de inversión	-\$ 657.299.462,67					-\$ 7.156.863,39					-\$ 340.394.866,67
Capital de trabajo	-\$ 153.787.377,48	-\$ 15.221.140,78	-\$ 87.100.596,68	-\$ 56.573.898,47	-\$ 72.772.764,49	-\$ 101.162.938,22	-\$ 80.973.150,24	-\$ 85.812.066,80	-\$ 50.372.192,35	-\$ 83.816.800,89	\$ 787.592.926,40
Costo de desecho											\$ 82.700.000,00
Prestamo recibido	\$ 657.299.462,67										
<b>FLUJO DE FONDOS NETO</b>	<b>-\$ 153.787.377,48</b>	<b>-\$ 263.187.609,10</b>	<b>-\$ 188.349.255,10</b>	<b>\$ 76.517.922,11</b>	<b>\$ 625.902.771,75</b>	<b>\$ 919.086.455,67</b>	<b>\$ 1.626.454.675,20</b>	<b>\$ 2.003.989.063,35</b>	<b>\$ 2.445.156.544,52</b>	<b>\$ 2.630.640.862,67</b>	<b>\$ 3.714.771.173,66</b>

*Nota.* La figura muestra el calculo del flujo de fondos

**Wacc**

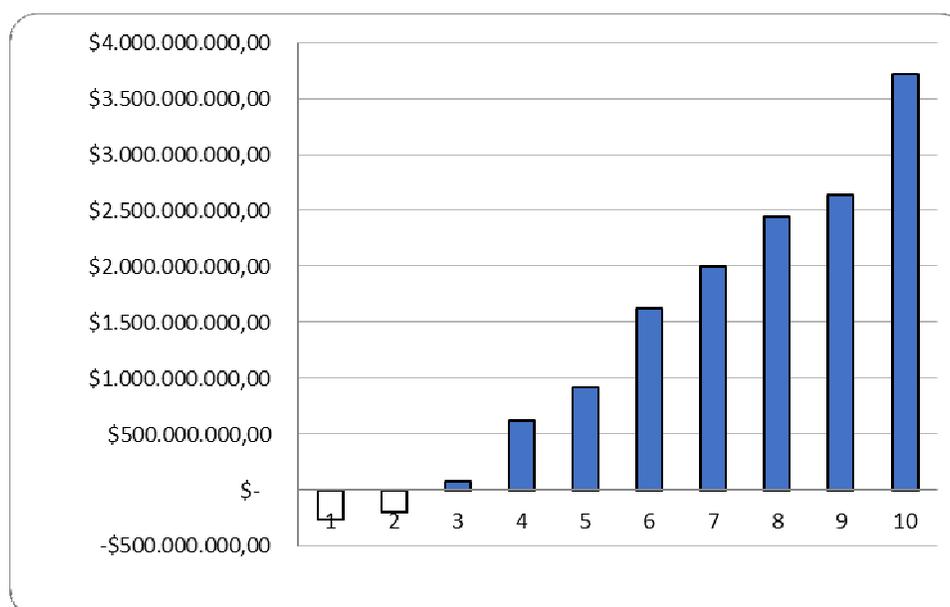
Para el cálculo del WACC se consideró el costo inicial de inversión, al cual se le añadió el valor del capital de trabajo antes del periodo inicial. De este modo, se tiene un valor total de inversión de \$811.086.840 el cual será financiado en parte con capital propio, mientras que el resto será financiado mediante deuda ante una entidad financiera con un interés del 17.74% E.A.

Adicionalmente, se tomó como referencia un valor de 17.26% como retorno de la inversión en proyectos similares ejecutados en otros países.

Bajo estas consideraciones se realiza el cálculo del Wacc, obteniendo un valor de 18%. El impacto y resultados de este valor se pueden visualizar en el flujo de fondos neto que se ilustra en la figura 10

### Figura 10

*Flujo de fondos neto proyectado*



*Nota.* La figura muestra la distribución y localización de los predios en la finca el saludo Fuente:

*Elaboración del autor.*

### **Conclusiones:**

En la elaboración de este plan de negocios tuvimos unos hallazgos muy importantes para la toma de decisiones tanto para los inversionistas del proyecto como para futuros inversionistas de la industria textil y del cannabis:

1. En términos de mercado en Colombia hoy hay una demanda insatisfecha de materias primas para el sector textil, principalmente con el déficit de producción del algodón; A pesar de producir alrededor de 17.677 toneladas anuales, esta cifra apenas representa el 28% del consumo aparente interno, en tanto que las importaciones corresponden al 71% del consumo aparente en Colombia. Esto nos permite tener un escenario favorable para este proyecto. Además, esta demanda estimada podría incrementarse ante la expansión hacia nuevos mercados, pues de acuerdo con Data Bridge, se estima que la demanda de este insumo textil a nivel global crezca a una tasa cercana al 50% hasta el año 2028.

2. En el estudio técnico se observa que hay una favorabilidad en la ubicación geográfica del proyecto, en el tipo de suelos, en las características físico-químicas y rendimientos de la planta, en las tecnologías que se emplearían. También cabe resaltar que hay un riesgo asociado al proyecto y es la consecución de la semilla, un riesgo para el cual el proyecto se debe preparar como se había dicho antes con la producción de semillas en invernaderos y laboratorio para su replicación. Colombia se presenta como un lugar estratégico para el crecimiento de la

producción del cáñamo, dado que este habita en regiones cálidas, terrenos aluviales, permeables y ricos en nutrientes.

El proyecto tiene una porción importante de costos y gastos fijos, con lo que se tendrían economías de escala en la medida en que se aumenta la capacidad de producción, permitiendo tener unos márgenes de utilidad alrededor del 40% en el largo plazo.

Al fondear con crédito la inversión inicial en maquinaria y equipos por \$657 millones, los socios del proyecto solo tendrían que fondear \$605 millones de capital de trabajo y costos y gastos de operación en los primeros años (52% deuda y 48% capital). Además, a partir del año 3 el proyecto lograría punto de equilibrio en flujo caja, pagando todos sus costos y gastos, así como las cuotas del crédito inicial.

Analizando el un tiempo de 10 años con un WACC o costo promedio ponderado del capital del 18% anual, se lograrían unos resultados muy positivos, con un VPN o Valor presente neto de \$ 3.447 millones, que además de ser mayor cero (cubrir la rentabilidad exigida para el proyecto), está generando una utilidad adicional relevante; adicionalmente, se tendría una TIR o tasa interna de retorno anual del 88%, que está muy por encima del WACC del proyecto.

En estos términos financieros el proyecto es bastante atractivo para el inversionista y es viable financieramente.

## Referencia

- Ahmed, A. T. M. F., Islam, M. Z., Mahmud, M. S., Sarker, M. E., & Islam, M. R. (2022). Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. *Heliyon*, 8(1), e08753. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08753>
- Alcaldía Municipal de San Vicente Del Caguán. (2017). *Nuestro municipio*. <http://www.sanvicentedelcaguan-caqueta.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alibaba. (2023). *Hemp fiber*. [https://www.alibaba.com//trade/search?fsb=y&IndexArea=product\\_en&CatId=&tab=all&SearchText=hemp+fiber](https://www.alibaba.com//trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&tab=all&SearchText=hemp+fiber)
- Ángeles López, G. E., Brindis, F., Cristians Niizawa, S., Ventura Martínez, R., Guadalupe, D., & Ángeles López, E. (2014). Cannabis sativa L., una planta singular. *Rev Mex Cienc Farm*, 45(4), 2014.
- Banco de la República (2023) *Histórico de tasas de colocación*. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-colocacion>
- Borello, A., & Bonilla Puerta, I. A. (2000). *El plan de negocios : de herramienta de evaluación de una inversión a elaboración de un plan estratégico y operativo*. <https://docer.com.ar/doc/ns0s1e8>
- Callaway, J. C. (2004). Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*, 140(1–2), 65–72. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>
- Calster, G. Van, Vandenberghe, W., & Reins, L. (2015). *Research Handbook on Climate Change Mitigation Law*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781849805834>

- Compañía de empaques. (n.d.). *Biosolutions | Grupo Excala*. Retrieved May 24, 2023, from <https://grupoexcala.com/negocios/biosolutions/>
- Congreso de la república de Colombia. (2022). *Estado de los Proyectos de Ley y Actos Legislativos del H.Senado, consulta de textos e informes legislativos*. <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/leyes-de-la-republica/article/2315-por-la-cual-se-crea-el-marco-legal-para-el-uso-industrial-y-cientifico-del-canamo-en-colombia-y-se-dictan-otras-disposiciones>
- DANE. (2020). *Boletín Técnico Encuesta Anual Manufacturerara (EAM) 2020*.
- DANE. (2022). *Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) III trimestre 2022 pr Producto Interno Bruto (PIB)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica>
- DANE. (2023a). *Boletín Técnico Índice de pRecios al Consumidor(IPC) Febrero 2023*.
- DANE. (2023b). *IPC información técnica*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica>
- Delhomme, F., Hajimohammadi, A., Almeida, A., Jiang, C., Moreau, D., Gan, Y., Wang, X., & Castel, A. (2020). Physical properties of Australian hurd used as aggregate for hemp concrete. *Materials Today Communications*, 24, 100986. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.100986>
- Duque Schumacher, A. G., Pequito, S., & Pazour, J. (2020). Industrial hemp fiber: A sustainable and economical alternative to cotton. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122180. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122180>
- Edyta, M., Piotr, P., Marcin, D., Marta, K., & Kamila, B. (2015). Comparison of papermaking

potential of wood and hemp cellulose pulps. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology*, 91, 134–137.

Emas, R. (2015). *The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles*.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34980.22404>

EURATEX. (2020). *PROSPERING IN THE CIRCULAR ECONOMY*.

Forbes. (2020). *Colombia entra al negocio de ropa hecha con flor de cannabis - Forbes*

*Colombia*. <https://forbes.co/2020/12/09/negocios/colombia-entra-al-negocio-de-ropa-hecha-con-flor-de-cannabis>

Franco, M. A. (2017). Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 168, 833–

845. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.056>

Google Finance. (2023, March). *USD/COP 4,851.0000 (0.00 %) | Google Finance*.

[https://www.google.com/finance/quote/USD-COP?sa=X&ved=2ahUKEwiWu\\_ew-OH9AhUNmIQIHQErDxIQmY0JegQIBhAd&window=1Y](https://www.google.com/finance/quote/USD-COP?sa=X&ved=2ahUKEwiWu_ew-OH9AhUNmIQIHQErDxIQmY0JegQIBhAd&window=1Y)

grégorio, C., Lichtfouse, E., Chanet, G., & Crini, N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18.

<https://doi.org/10.1007/s10311-020-01029-2>

Horne, M. R. L. (2020). Bast fibres: Hemp cultivation and production. *Handbook of Natural*

*Fibres: Second Edition*, 1, 163–196. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818398-4.00007-4>

INEXMODA. (2022). *OBSERVATORIO DE MODA SEPTIEMBRE 2022*.

Ingrao, C., Lo Giudice, A., Bacenetti, J., Tricase, C., Dotelli, G., Fiala, M., Siracusa, V., &

Mbohwa, C. (2015). Energy and environmental assessment of industrial hemp for building applications: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *51*, 29–42.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.002>

Jakučionytė-Skodienė, M., & Liobikienė, G. (2021). Climate change concern, personal responsibility and actions related to climate change mitigation in EU countries: Cross-cultural analysis. *Journal of Cleaner Production*, *281*, 125189.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125189>

Johnson, R. (2011). Hemp as an Agricultural Commodity. *Cannabis Sativa for Health and Hemp*, 65–95.

Karche, T., & Singh, M. (2019). *The application of hemp (Cannabis sativa L.) for a green economy: a review*. *43*, 710–723. <https://doi.org/10.3906/bot-1907-15>

Keller, A., Leupin, M., Mediavilla, V., & Wintermantel, E. (2001). Influence of the growth stage of industrial hemp on chemical and physical properties of the fibres. *Industrial Crops and Products*, *13*(1), 35–48. [https://doi.org/10.1016/S0926-6690\(00\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(00)00051-0)

Liu, Y., Xu, R. C., & Zhang, Y. P. (2011). Development of Fabric Knitted by Hemp/Cotton Yarn. *Advanced Materials Research*, *332–334*, 667–671.

<https://doi.org/10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/AMR.332-334.667>

Maciej Serda, Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N.,

Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld,

D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqw, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, ...  
 )2019. ح, يمظنك. Caracterización del sector textil colombiano desde la perspectiva de  
 microempresarios ubicados en Santiago de Cali. *Uniwersytet Śląski*, 7(1), 343–354.  
<https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>

McPartland, John Michael; Clarke, Robert Connell; Watson, D. P. (2000). *Hemp Diseases and  
 Pests: Management and Biological Control*.  
<https://books.google.com.co/books?id=F2KBCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Ministerio de agricultura. (2019). *DIRECCION DE CADENAS AGRICOLAS Y FORESTALES  
 CADENA ALGODÓN TEXTIL Y CONFECCIONES*.  
[https://sioc.minagricultura.gov.co/Algodon/Documentos/2019-09-30 Cifras Sectoriales.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Algodon/Documentos/2019-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf)

Mora, E., & Mena, L. (2021). Cáñamo en la industria textil. *Revista Biorrefinería*, 4.  
[https://1library.co/document/yr399x27-cáñamo-en-la-industria-textil.html](https://1library.co/document/yr399x27-c%C3%A1%C3%B1amo-en-la-industria-textil.html)

Pino Herrera, O. F. (2019a). *ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE  
 UNA EMPRESA PRODUCTORA Y PROCESADORA DE FIBRA DE CÁÑAMO  
 INDUSTRIAL EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA EXPORTACIÓN AL  
 MERCADO ALEMÁN EN EL PERIODO 2019-2029*.

Pino Herrera, O. F. (2019b). *Estudio de Pre Factibilidad para la creación de una empresa  
 productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la Provincia de Pichincha para  
 la exportación al Mercado Alemán en el periodo 2019-2029*.  
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/15967>

Portafolio. (2022). *Marca colombiana que usa fibra de cannabis, entra a la tienda Macy's* |

*Empresas | Negocios | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/marca-colombiana-que-usa-fibra-de-cannabis-entra-a-la-tienda-macy-s-560681>

Portafolio. (2023, March 13). *El abecé de la quiebra de Silicon Valley Bank y sus impactos* | *Empresas | Negocios | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/el-abeced-de-la-quiebra-de-silicon-valley-bank-y-sus-impactos-579856>

Portugal, J. R., Arf, O., Buzetti, S., Portugal, A. R. P., Garcia, N. F. S., Meirelles, F. C., Garé, L. M., Abrantes, F. L., & Rodrigues, R. A. F. (2020). Do cover crops improve the productivity and industrial quality of upland rice? *Agronomy Journal*, *112*(1), 327–343.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/agj2.20028>

Prade, T., Svensson, S.-E., & Mattsson, J. E. (2012). Energy balances for biogas and solid biofuel production from industrial hemp. *Biomass and Bioenergy*, *40*, 36–52.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.01.045>

Procolombia. (2018). *INDUSTRIA DEL CANNABIS EN COLOMBIA*.  
[https://procolombia.co/sites/default/files/cartilla\\_cannabis\\_v2.pdf](https://procolombia.co/sites/default/files/cartilla_cannabis_v2.pdf)

Ranalli, P., & Venturi, G. (2004). Hemp as a raw material for industrial applications. *Euphytica* *2004 140:1*, *140*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/S10681-004-4749-8>

Revista Semana. (2023, January 2). *Así fue la trepada del dólar en el 2022*.  
<https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/asi-fue-la-trepada-del-dolar-en-el-2022/202323/>

Rodríguez Miranda, R. A. (2020). *Determinación de valor del suelo rural por unidades mínimas rentables para la producción de cáñamo en tres modelos de aprovechamiento mediante el*

*uso de un algoritmo de optimización, para un predio en el municipio de Villapinzón, Cundinamarca - hdl:11349/.*

Rubiano Moreno, D. R. (2019). DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA EL CULTIVO, PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE CANNABIS MEDICINAL DANIEL RICARDO RUBIANO MORENO Monografía para optar por el título de Especialista en Gerencia. *Fundación Universidad de América*. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/7292>

Sair, S., Oushabi, A., Kammouni, A., Tanane, O., Abboud, Y., & El Bouari, A. (2018). Mechanical and thermal conductivity properties of hemp fiber reinforced polyurethane composites. *Case Studies in Construction Materials*, 8, 203–212. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscm.2018.02.001>

Salentijn, E. M. J., Zhang, Q., Amaducci, S., Yang, M., & Trindade, L. M. (2015). New developments in fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) breeding. *Industrial Crops and Products*, 68, 32–41. <https://doi.org/10.1016/J.INDCROP.2014.08.011>

Schluttenhofer, C., & Yuan, L. (2017). Challenges towards Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. *Trends in Plant Science*, 22(11), 917–929. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.08.004>

Serrano Iguasnia, B. G. (2022). *Obtención de fibras de celulosa a partir del liber de la planta cáñamo industrial (Cannabis Sativa L.) mediante tratamiento químico para uso textil*. Quito: UCE.

Silva, G. S., & Rosenbach, M. (2021). Climate change and dermatology: An introduction to a special topic, for this special issue. *International Journal of Women's Dermatology*, 7(1), 3–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.08.002>

- Singh, M., & Sardesai, M. M. (2016). Cannabis sativa (Cannabaceae) in ancient clay plaster of Ellora Caves, India. *Current Science*, 110(5), 884–891.  
<http://www.jstor.org/stable/24907973>
- Tahir, Paridah M; Ahmed, Abel B; SaifulAzry, Syeed; Ahmed, Z. (2011). *Retting process of some bast plant fibres and its effect on fibre quality: A review*.  
[https://www.researchgate.net/publication/285955081\\_Retting\\_process\\_of\\_some\\_bast\\_plant\\_fibres\\_and\\_its\\_effect\\_on\\_fibre\\_quality\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/285955081_Retting_process_of_some_bast_plant_fibres_and_its_effect_on_fibre_quality_A_review)
- Textilespanamericanos. (2019). *COLOMBIA: Crece importancia de la industria textil | Textiles Panamericanos*. <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2019/09/colombia-crece-importancia-de-la-industria-textil/>
- Thayer, Cheryl; Burley, M. (2017). INDUSTRIAL HEMP from seed to market. *HARVEST NEW YORK*.
- Upmann, T., Uecker, H., Hammann, L., & Blasius, B. (2021). Optimal stock–enhancement of a spatially distributed renewable resource. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 123, 104060. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jedc.2020.104060>
- Van Der Werf, H. M. G. (1991). *Agronomy and crop physiology of fibre hemp. A literature review AGRONOMY and CROP PHYSIOLOGY of FIBRE HEMP, A LITERATURE REVIEW*.
- von Uexkull, N., & Buhaug, H. (2021). Security implications of climate change: A decade of scientific progress. *Journal of Peace Research*, 58(1), 3–17.  
<https://doi.org/10.1177/0022343320984210>

Ye, B., Jiang, J., Liu, J., Zheng, Y., & Zhou, N. (2021). Research on quantitative assessment of climate change risk at an urban scale: Review of recent progress and outlook of future direction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *135*, 110415.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110415>

Yu, L. L., Zhou, K. K., & Parry, J. (2005). Antioxidant properties of cold-pressed black caraway, carrot, cranberry, and hemp seed oils. *Food Chemistry*, *91*(4), 723–729.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.06.044>