

ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL CULTIVO DE AGUACATE HASS PARA
EXPORTACIÓN POR PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS EN EL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA



ANGIE DANIELA ROMO JARAMILLO
DIVIANA MARCELA VELASCO BURBANO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYAN, CAUCA
2024

ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL CULTIVO DE AGUACATE HASS PARA
EXPORTACIÓN POR PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS EN EL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA

ANGIE DANIELA ROMO JARAMILLO
DIVIANA MARCELA VELASCO BURBANO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingenieras
Industriales

Director
MSc. Yesid Ediver Anacona Mopán

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYAN, CAUCA
2024

Nota de aceptación

El director y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

Director

Presidente del Jurado

Jurado

Popayán, 09 de febrero de 2024

Resumen

Este proyecto se centró en la evaluación de la viabilidad del cultivo de aguacate Hass tipo exportación en el Departamento del Cauca, con un enfoque específico en pequeños productores agrícolas. Para lograrlo, se llevó a cabo un análisis integral que considerará factores clave como las condiciones climáticas y del suelo en la región, los requerimientos de inversión inicial, los costos operativos asociados y las oportunidades en el mercado local e internacional.

Este proyecto es de gran relevancia, dado que el aguacate Hass es un producto altamente demandado a nivel nacional e internacional [1], y puede ofrecer a los pequeños productores del Departamento del Cauca una fuente de ingresos sostenible [2]. La investigación se basó en datos empíricos, entrevistas con agricultores locales y análisis financiero para proporcionar una evaluación de la viabilidad de este cultivo. Los resultados incluyen una comprensión más clara de los desafíos y oportunidades que enfrentan los pequeños productores agrícolas en la región, lo que puede contribuir significativamente al desarrollo económico.

Este estudio busca brindar información valiosa a los agricultores, instituciones gubernamentales y otras partes interesadas, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la adopción del cultivo de aguacate Hass como una alternativa viable para mejorar sus condiciones de vida y sus ingresos.

Palabras Clave: Aguacate Hass, Viabilidad, Pequeños productores, Desarrollo económico.

Abstract

This project focuses on assessing the viability of Hass avocado cultivation for export in the Department of Cauca, with a specific focus on small-scale agricultural producers. To achieve this, a comprehensive analysis was conducted, considering key factors such as climate and soil conditions in the region, initial investment requirements, associated operating costs, and opportunities in the local and international markets.

This project is of great significance, as Hass avocado is highly demanded both nationally and internationally, and it can offer sustainable income sources to small-scale producers in the Department of Cauca. The research was based on empirical data, interviews with local farmers, and financial analysis to provide an assessment of the viability of this crop. The results include a clearer understanding of the challenges and opportunities faced by small-scale agricultural producers in the region, which can significantly contribute to economic development.

This study aims to provide valuable information to farmers, government institutions, and other stakeholders, enabling them to make informed decisions about adopting Hass avocado cultivation as a viable alternative to improve their living conditions and income.

Keywords: Hass avocado, Viability, Small-scale producers, Economic development

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	4
1. Introducción	11
2.1. Planteamiento del problema	13
2.2. Objetivo General	16
2.3. Objetivos Específicos.....	16
2.4. Justificación	17
2. Marco de referencia	19
2.5. Marco Teórico	19
2.6. Antecedentes	21
2.7. Revisión de literatura	22
2.8. Marco Legal	24
3. Metodología	28
3.1. Tipo de Investigación	28
3.2. Procedimientos para Recolección, Análisis y Sistematización de Información	29
4. Desarrollo y resultados Fase I – Análisis del mercado	32

4.1.	Demanda y tendencias del mercado internacional para el Aguacate Hass.	32
4.2.	Principales países de destino de las exportaciones de Aguacate Hass de Colombia.....	35
4.3.	Competencia en el mercado internacional.....	36
4.4.	Requisitos de calidad y certificaciones necesarios para exportar aguacates Hass.....	41
4.5.	Análisis DOFA en el Contexto del Estudio de Mercado para Exportación de Aguacate Hass.....	45
5.	Fase II - Desarrollo y resultados de análisis técnico.....	47
5.1.	Requerimientos idóneos para el cultivo del aguacate Hass.....	47
5.2.	Zonas con exclusiones y condiciones legales.....	50
5.3.	Zonas con aptitud del cultivo de aguacate Hass.....	51
5.4.	Municipios con un alto potencial para invertir en el cultivo de aguacate Hass	54
6.	Fase III - Análisis Administrativo y Legal.....	58
6.1.	Marco Legal para Asociaciones en Colombia.....	61
6.2.	Pasos establecidos por la ley para registrar legalmente una asociación	62
7.	Fase III - Análisis Ambiental.....	64
7.1.	Impactos ambientales.....	65
7.2.	Estrategias de mitigación de impacto ambiental.....	69
8.	Desarrollo y resultados fase III – Análisis Financiero.....	70

8.1.	Parámetros iniciales.....	71
8.2.	Costos fijos	71
8.3.	Costos de producción	72
8.4.	Capacidad productiva mensual para el año tres	75
8.5.	Proyección de Producción Anual	76
8.6.	Proyección Anual de Ingresos	77
8.7.	Proyección de estados Financieros	78
8.8.	Evaluación de Indicadores Financieros.....	80
8.9.	Análisis de sensibilidad	82
9.	Conclusiones	87
10.	Recomendaciones	90
11.	Bibliografía	91

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Zonas de exclusión legal.....	25
Tabla 2. Matriz DOFA	46
Tabla 3. Categorías para la zonificación de aptitud de cultivos	48
Tabla 4. Cuadros de variables y rangos de aptitud requeridos	49
Tabla 5. Lineamientos de sostenibilidad del proyecto.....	69
Tabla 6. Rendimiento en toneladas por hectárea.	71
Tabla 7. Costos Fijos	72
Tabla 8. Costos para la preparación de terreno.....	72
Tabla 9. Costos para la siembra	73
Tabla 10. Costos de los insumos de plantación.....	73
Tabla 11. Costos de Sostenimiento del cultivo para el año 1	74
Tabla 12. Costos de los insumos de mantenimiento.....	75
Tabla 13. Capacidad productiva mensual para el año 3	76
Tabla 14. Proyección de producción anual.	76
Tabla 15. Presentaciones de Producto	77
Tabla 16. Ingresos por ventas (pesos colombianos).....	78
Tabla 17. Proyección de estado de resultados (Cifras en millones)	79
Tabla 18. Cálculo del VAN, R B/C Y TIR	81
Tabla 19. Indicadores Financieros	82
Tabla 20. Tabla con las variables de mayor impacto	83

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Principales importadores de aguacate en el mundo, por valor de importación. Fuente – STATISTA 2023.	33
Figura 2. Valor y peso de las exportaciones de aguacate (2015-2022). Fuente – Analdex, datos de Legis Comex.	35
Figura 3. Principales países de destino de las exportaciones de aguacate Hass Fuente. Analdex con datos de Legis Comex – 2022.	36
Figura 4. Mapa de exclusiones legales para la zonificación.	51
Figura 5. Mapa de Zonificación de aptitud para el cultivo de aguacate Hass	53
Figura 6. Hectáreas por aptitud para cultivar aguacate Hass en el departamento del Cauca. Fuente – SIPRA 2023.....	54
Figura 7. Municipios con mayor aptitud para cultivar aguacate Hass en el departamento del Cauca. Fuente – SIPRA 2023.....	55
Figura 8. Zonas de los municipios con mayor potencial para cultivar aguacate Hass	57
Figura 9. Araña resultante del análisis de tornado.....	85
Figura 10. VNA - Pronostico del simulador de riesgos.....	86

1. Introducción

La agricultura juega un papel estratégico en el desarrollo de los países, ha sido la principal fuerza que impulsa el desarrollo de la transformación de los territorios rurales [3]. En este sentido, el Banco Mundial [4] destaca que la agricultura contribuye al desarrollo general de las naciones de tres formas: como actividad económica, como medio de subsistencia y como proveedor de servicios ambientales.

A pesar de su importancia, es preocupante observar cómo el sector agrícola ha ido perdiendo progresivamente su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) total de muchas naciones [5]. Este fenómeno puede atribuirse, en parte, al modelo de desarrollo económico que prioriza otros sectores, como la industria y los servicios, relegando a la agricultura a un segundo plano en la agenda pública y política. Esta tendencia plantea desafíos significativos para garantizar la sostenibilidad y el desarrollo equitativo en las áreas rurales, así como para abordar cuestiones urgentes como la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente.

En el ámbito específico del Departamento del Cauca, Colombia, estas tendencias son igualmente evidentes. A pesar de la diversidad agrícola de la región, los agricultores locales dependen de cultivos tradicionales con márgenes de beneficio reducidos que obstaculizan la generación de ingresos sostenibles [6].

En este contexto, surge la necesidad urgente de explorar alternativas agrícolas que no solo sean económicamente viables, sino también sostenibles desde el punto de vista ambiental y social. En este sentido, el cultivo del aguacate Hass emerge como una opción prometedora, dada su creciente demanda en el mercado nacional e internacional. A pesar del potencial del cultivo del aguacate Hass, existe una falta de información precisa y análisis exhaustivos sobre su viabilidad

de cultivar esta fruta en el Departamento del Cauca. Por lo tanto, el presente proyecto tiene como objetivo principal abordar esta falta de información y responder a la pregunta de investigación sobre la viabilidad del cultivo de aguacate Hass tipo exportación para los pequeños productores agrícolas.

En las próximas sesiones, se profundizará en el planteamiento del problema, donde se presentarán cifras respaldadas por fuentes confiables. A continuación, se expondrán los objetivos establecidos para esta investigación, delineando claramente las metas que se persiguen. Posteriormente, se explicará la importancia de abordar esta investigación en la justificación, destacando las razones fundamentales que motivaron su realización. Luego, a través del marco de referencia, se explorarán los conceptos teóricos, antecedentes y revisión de la literatura relacionados con el tema. Esta información ha sido crucial para la formulación de la metodología, donde se detallará cómo se recolectaron y procesaron los datos para abordar cada objetivo de manera eficaz. Por último, se presentará el desarrollo y los resultados obtenidos en las cinco fases del proyecto, las cuales están directamente asociadas con los objetivos específicos planteados previamente.

2.1. Planteamiento del problema

En el Departamento del Cauca, la agricultura es una actividad económica importante, especialmente en la producción de cultivos como fique, caña de azúcar, caña panelera, café, papa, maíz, yuca, frijol, tomate, mora y espárragos [7]. Sin embargo, los pequeños productores agrícolas de la región enfrentan una serie de desafíos que limitan su capacidad para generar ingresos sostenibles y mejorar sus condiciones de vida. Estos desafíos incluyen la dependencia de cultivos tradicionales con márgenes de beneficio reducidos, acceso limitado a recursos como tierra y capital, así como la falta de tecnología y capacitación agrícola adecuada [8].

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) [9], el uso pecuario prevalece con un 77.9%, lo que abarca pastizales y áreas destinadas a la ganadería, indicando una amplia dedicación del suelo a este fin. Por otro lado, el sector agrícola utiliza aproximadamente el 9.2% del terreno, donde se incluyen los cultivos legales y una porción de los cultivos ilícitos. Aunque estos últimos han sido una fuente importante de ingresos en la economía regional, también han acarreado conflictos y problemas durante mucho tiempo. Además de que, en los últimos años, se han producido cambios significativos en la rentabilidad de estos cultivos debido a las fluctuaciones en los precios. Por ejemplo, la cocaína y la heroína han experimentado descensos en sus precios, atribuibles a factores como la competencia, mayor disponibilidad, la erradicación, el cambio climático. Estos factores han llevado a que algunos agricultores abandonen los cultivos ilícitos y opten por cambiar a cultivos legales aprovechando el apoyo técnico, acceso a crédito y demás incentivos que ofrece el estado. [10].

En este contexto, surge la necesidad de explorar alternativas agrícolas que sean económicamente viables y que permitan a los pequeños productores diversificar sus ingresos. En este sentido, el cultivo del aguacate Hass emerge como una

opción prometedora, dado su creciente y sostenida demanda en el mercado. Según un informe de Mordor Intelligence [11], se proyecta que el mercado global de aguacate Hass experimentará una tasa compuesta de crecimiento anual del 5.3% durante el período de pronóstico 2022-2027.

Sin embargo, el principal desafío radica en la escasez de información precisa y análisis exhaustivos sobre la viabilidad del cultivo de aguacate Hass con calidad para la exportación en el Departamento del Cauca, especialmente producido por pequeños productores. La falta de datos sólidos obstaculiza la capacidad de los agricultores para tomar decisiones fundamentadas respecto a la adopción de este cultivo. Además, existe incertidumbre acerca de si las condiciones climáticas, las características del suelo, la inversión inicial y los costos operativos son adecuados y factibles en el contexto local.

La necesidad de este proyecto se fundamenta en la relevancia económica y social de ofrecer a los pequeños productores agrícolas del Departamento del Cauca una opción viable y sostenible para mejorar sus ingresos y condiciones de vida. Además, la investigación contribuirá a la generación de nuevo conocimiento en el ámbito agrícola, específicamente en la evaluación de la viabilidad de cultivos no tradicionales en contextos regionales.

Por lo tanto, el cultivo de aguacate Hass representa una oportunidad potencial para abordar los desafíos económicos y agrícolas en el Departamento del Cauca, pero su viabilidad precisa ser evaluada. Este proyecto se propone como respuesta a esta necesidad, formulando una pregunta de investigación clara y justificando la importancia de abordar este problema en el contexto regional y nacional.

El presente proyecto tuvo como objetivo principal abordar esta falta de información y responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será la viabilidad del cultivo de aguacate hass tipo exportación por pequeños productores agrícolas en el departamento del Cauca?

2.2. Objetivo General

Analizar la viabilidad del cultivo de aguacate Hass tipo exportación por pequeños productores agrícolas en el departamento del Cauca.

2.3. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de mercado para la exportación de Aguacate Hass producido por pequeños productores.
- Establecer el tamaño de localización de ingeniería de las zonas con mayor aptitud para cultivar aguacate hass tipo exportación en el departamento del Cauca.
- Analizar los aspectos tanto administrativos como legales relacionados con producción y comercialización.
- Identificar el impacto ambiental potencial del cultivo de aguacate Hass en el Departamento del Cauca
- Calcular el retorno de la inversión para los pequeños productores agrícolas mediante el cálculo de indicadores financieros clave como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN).

2.4. Justificación

Analizar la viabilidad para cultivar aguacate Hass en el Departamento del Cauca es crucial por razones como, la demanda internacional del fruto, el potencial económico, la generación de empleo y las condiciones edafoclimáticas favorables.

Demanda Internacional en Crecimiento: La demanda global de aguacate Hass está en constante aumento, según Restrepo [12] el aguacate hass es una de las grandes promesas del agro colombiano, al punto que es visto como uno de los ejemplos a seguir para lograr diversificar la matriz exportadora. Actualmente ofrece comerciales dirigidas hacia el mercado internacional que desaprovechadas [13].

El director comercial de Pacific Fruits Rodolfo Ahumada [14] agregó que actualmente están evaluando llevar el aguacate Hass a un par de destinos adicionales en Oriente Medio y Asia Pacífico. “Estamos trabajando actualmente en la apertura de dos nuevos mercados: Singapur y Arabia Saudita. Las compras asiáticas vienen en crecimiento, vienen demandando aguacates y están pagando precios adecuados, teniendo en cuenta que por la lejanía en la que están necesitan un aguacate diferente, no digo mejor, pero sí con características que les permitan llegar bien tras un viaje de 30 días”

Potencial Económico y Generación de Empleo: El cultivo de aguacate Hass tiene un alto potencial para generar ingresos y empleo, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [15] se estima que la cadena generaría cerca de 54.500 empleos, manteniendo la tendencia de crecimiento de los últimos cuatro años.

Condiciones Edafoclimáticas Favorables: Un estudio realizado recientemente por Agrosavia indica que el departamento del Cauca dispone de un amplio territorio con gran potencial para el establecimiento de aguacate Hass. Cuenta con aproximadamente 469.628 hectáreas (ha) [1r4].

Sin embargo, a pesar del potencial del cultivo de aguacate Hass, existe una falta de información precisa sobre su viabilidad en el Departamento del Cauca, considerando que los agricultores son pequeños productores. Esta falta de datos sólidos obstaculiza la capacidad de los agricultores para tomar decisiones fundamentadas sobre la adopción de este cultivo.

Por lo tanto, el presente proyecto tuvo como objetivo principal abordar la falta de información y responder a la pregunta de investigación sobre la viabilidad del cultivo de aguacate Hass tipo exportación para los pequeños productores agrícolas en el Departamento del Cauca. La investigación no solo busca proporcionar información crucial para los agricultores, sino que también contribuirá a la generación de nuevo conocimiento en el ámbito agrícola, específicamente en la evaluación de la viabilidad de cultivos no tradicionales en contextos regionales.

Además, es crucial destacar la importancia del proyecto desde una perspectiva de ingeniería industrial. La aplicación de los principios y técnicas claves de esta disciplina ha permitido la optimización de procesos de producción, la gestión eficiente de recursos, la reducción de costos y la mejora de la calidad. Este enfoque no solo contribuye a mejorar la rentabilidad del cultivo del aguacate Hass, sino que también tiene un impacto social y comunitario significativo. La generación de empleo, el aumento de los ingresos de los agricultores y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles son solo algunos de los beneficios que este proyecto puede aportar a la región, fortaleciendo así la seguridad alimentaria y el desarrollo local.

2. Marco de referencia

2.5. Marco Teórico

El cultivo de aguacate Hass ha emergido como una actividad agrícola prominente en Colombia, especialmente en regiones como el Departamento del Cauca. Para comprender el contexto y los factores que influyen en la viabilidad de esta actividad, es crucial explorar el marco teórico que abarca aspectos agronómicos, económicos y medioambientales.

El éxito del cultivo del aguacate Hass se sustenta en una comprensión profunda de los fundamentos agronómicos que influyen en su desarrollo. Estos fundamentos abarcan una serie de aspectos, desde las condiciones climáticas hasta las características del suelo y las prácticas de manejo agrícola. La literatura especializada en agronomía ha dedicado esfuerzos significativos para investigar y comprender las condiciones óptimas que favorecen el cultivo exitoso de esta variedad de aguacate [17].

En primer lugar, el tipo de suelo es un factor crucial para considerar en el cultivo del aguacate Hass. Se ha determinado que los suelos ideales son aquellos que son profundos, bien drenados y con un pH que oscila entre 5,5 y 6,5. Aunque los suelos arcillosos pesados pueden ser adecuados para el cultivo, es importante

mejorar su capacidad de drenaje mediante la adición de materiales como arena u otros componentes que favorezcan una adecuada aireación y retención de humedad [18].

Además, las condiciones climáticas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del aguacate Hass. Esta variedad de aguacate prospera en climas cálidos y húmedos, con temperaturas promedio que oscilan entre 20 y 25 °C. Aunque el árbol puede tolerar cierta cantidad de sombra, se requiere un mínimo de seis horas diarias de exposición directa al sol para un crecimiento óptimo. Estas condiciones climáticas proporcionan el entorno adecuado para el desarrollo saludable de los árboles y la producción de frutas de alta calidad [19].

Por último, el cuidado y manejo adecuados de las plantas es primordial [20].

Desde una perspectiva económica, el cultivo de aguacate Hass se presenta como una actividad potencialmente rentable para los productores. Se han identificado diversos aspectos económicos relevantes, como la inversión inicial requerida, los costos operativos asociados y la variabilidad en los precios de mercado [21].

La inversión inicial para establecer un cultivo de aguacate Hass puede ser significativa y está sujeta a factores como el tamaño del terreno, el tipo de suelo y los costos laborales. Estudios indican que esta inversión puede oscilar entre US\$5.000 y US\$10.000 por hectárea, lo que representa un aspecto importante a considerar en la planificación y gestión de proyectos agrícolas [22].

Además de la inversión inicial, los costos operativos del cultivo de aguacate Hass son una parte integral de su gestión. Estos costos incluyen gastos relacionados con el riego, la fertilización, la poda y el control de plagas y enfermedades, los cuales pueden variar según el tamaño del cultivo y las prácticas de manejo implementadas [23].

Finalmente, la variabilidad en los precios de mercado del aguacate Hass es un factor determinante en la rentabilidad del cultivo. Estos precios están sujetos a fluctuaciones estacionales, así como a la calidad del producto y la demanda del mercado. Se ha observado que el precio del aguacate Hass tiende a ser más alto durante los meses de verano, lo que influye en la planificación de la producción y comercialización de esta fruta [24].

Desde una perspectiva medioambiental, el cultivo de aguacate Hass plantea desafíos relacionados con la sostenibilidad y la conservación de los recursos naturales. La literatura científica ha examinado el impacto ambiental del cultivo de aguacate, incluyendo el uso de pesticidas, la gestión del agua y la conservación de la biodiversidad. Se han propuesto prácticas agrícolas sostenibles y programas de certificación para mitigar los impactos negativos en el medio ambiente.

2.6. Antecedentes

La agricultura es una de las principales actividades económicas del departamento del Cauca, representando el 18% del PIB departamental. [25] Sin embargo, la actividad se enfrenta a una serie de desafíos que limitan su desarrollo y competitividad. Uno de los principales desafíos es la dependencia de los pequeños productores agrícolas de cultivos tradicionales, como la caña de azúcar, el café, el cacao y la papa [26]. Estos cultivos son vulnerables a los precios internacionales y a las condiciones climáticas, lo que genera inestabilidad en los ingresos de los productores.

Otro desafío es la falta de acceso a recursos financieros y tecnológicos. Los pequeños productores agrícolas tienen dificultades para acceder a créditos y a tecnologías que les permitan mejorar sus sistemas de producción. La violencia y el conflicto armado también son factores que inciden negativamente en el desarrollo

de la agricultura en el Cauca. Las zonas rurales del departamento se han visto afectadas por el conflicto, lo que ha limitado la inversión en agricultura y ha generado inseguridad para los productores [27].

Los desafíos que enfrentan los pequeños productores agrícolas del Cauca se resumen en los siguientes puntos:

- Dependencia de cultivos tradicionales
- Falta de acceso a recursos financieros y tecnológicos
- Violencia y conflicto armado
- Estos desafíos limitan el potencial de la agricultura para contribuir al desarrollo económico y social del departamento.

Específicamente, los desafíos que enfrentan los pequeños productores agrícolas del Cauca se pueden clasificar en tres categorías:

- Desafíos económicos: precios internacionales de los productos agrícolas, condiciones climáticas, acceso a créditos y financiamiento, acceso a tecnologías.
- Desafíos sociales: violencia y conflicto armado, inseguridad, falta de capacitación y educación.
- Desafíos ambientales: degradación de los suelos, deforestación, cambio climático.

2.7. Revisión de literatura

Durante la investigación, se consultó varias publicaciones referentes a la producción de aguate Hass en Colombia, entre los que se citan en esta sección. La investigación "Panorama actual del aguacate 'Hass' en Colombia: Retos y oportunidades: una revisión" [28] ofrece una revisión exhaustiva de los desarrollos más significativos en la producción de aguacate en Colombia, identificando los desafíos y oportunidades que se presentan en la próxima década. Considerando

que Colombia se destaca como el cuarto productor mundial de aguacate y ocupa el tercer lugar en términos de área cultivada, contribuyendo con un 6% del área global dedicada a este cultivo [29]. Este sector se erige como una fuente crucial de crecimiento en el ámbito agrícola colombiano, generando empleo en áreas rurales, fomentando el desarrollo equitativo a lo largo de diversas regiones y aprovechando la diversidad de pisos térmicos y variedades de aguacate.

El artículo [28] señala que muchos proyectos en el sector del aguacate colombiano se han orientado hacia el mercado internacional, motivados por la rentabilidad y la creciente demanda de la variedad Hass. El gobierno colombiano también ha emprendido esfuerzos para implementar planes destinados a establecer regiones libres de plagas cuarentenarias, facilitando así el acceso a mercados extranjeros. Esta estrategia busca duplicar la superficie de producción, garantizando condiciones tecnológicas e innovadoras para una producción sostenible y de alta calidad, y aspira a lograr una plena integración en los mercados internacionales.

Por otra parte, se halló un estudio que analiza las variables económicas del aguacate Hass en Colombia [30], el estudio se enfoca en analizar las variables que podrían impulsar a Colombia a superar las cifras de países como México y Perú en la producción y exportación de aguacate Hass. Explora tanto las variables de producción como las de exportación y su impacto en el crecimiento económico del país.

El cultivo de la fruta también se ha estudiado desde el ámbito y los retos en la sostenibilidad y productividad, Romero, M. [31], proporciona un análisis detallado del aguacate Hass en Colombia, centrándose en aspectos de producción, sostenibilidad y productividad. Resalta cómo la falta de desarrollo tecnológico puede afectar la competitividad en el mercado internacional, especialmente debido a la clasificación basada en características físicas que determinan el precio y la viabilidad financiera de la exportación.

También hay estudios que hacen proyecciones a 15 años como [32] que aborda el comercio de aguacate en Colombia, examinando su situación actual y proyectando su evolución a 15 años. Destaca que entre 2033 y 2035, se anticipa que Colombia tenga en promedio 75.000 hectáreas de aguacate con potencial exportador.

Estas referencias complementan la comprensión del panorama actual del cultivo de aguacate Hass en Colombia y proporcionan información valiosa para la evaluación de su viabilidad en el Departamento del Cauca.

2.8. Marco Legal

El marco legal para el sector agrícola en Colombia está compuesto por una serie de leyes, decretos y resoluciones que regulan diversos aspectos de la producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y exportación de productos agrícolas. En este contexto, la Constitución Política de Colombia establece principios fundamentales que respaldan la actividad agraria:

Artículo 65: “La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de

obras de infraestructura física y adecuación de tierras.”

Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.”

Estos artículos constitucionales subrayan la importancia de la agricultura, la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales en Colombia.

La Tabla 1 expresa las principales leyes y normas que protegen zonas de exclusión legal, es decir zonas donde no se puede cultivar.

Tabla 1. Zonas de exclusión legal.

Variable	Áreas de exclusión
Ecosistemas estratégicos (páramos)	Páramos: el artículo 173 de la Ley 1753 de 2015 establece que en las áreas delimitadas como páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias. Asimismo, define que es responsabilidad de la autoridad ambiental regional elaborar los estudios técnicos que permitan caracterizar el contexto ambiental, social y económico de las áreas de páramos (Congreso de Colombia, 2015). La Sentencia C-035 de 2016, proferida por la Corte Constitucional, establece la obligación del Estado de brindar una protección más amplia y especial a los ecosistemas de páramo debido a su vulnerabilidad, fragilidad y dificultad de recuperación.
Áreas protegidas	Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales: Forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) e incluye parques nacionales naturales reservas naturales, santuarios de fauna, santuarios de fauna y flora y vía parque. Totalmente incompatible con actividades agropecuarias e industriales según el artículo 30 del Decreto 622 de 1977 (compilado en el Decreto 1076 de 2015). Parques naturales regionales: Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional se destinan a preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Reservas forestales protectoras: Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque se destinan a preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Propiedad pública o privada.
Áreas urbanas y suburbanas	Tejido urbano continuo y discontinuo: Según la Ley 388 de 1997, los centros urbanos son espacios conformados por edificaciones y espacios adyacentes a la infraestructura edificada, por lo cual no

	pueden ser objeto de actividades agrícolas.
Áreas de protección cultural y social (parques arqueológicos)	Parques arqueológicos: A cargo del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y creados como espacios de conservación, divulgación e investigación en torno al patrimonio arqueológico y cultural de la Nación. Patrimonio de la humanidad, deben ser salvaguardados, protegidos y conservados por el Estado según la Ley General de Cultura (Ley 397 de 1997, artículo 1 de la Ley 1185 de 2008 y Decreto 1080 de 2015).

- Ley 101 de 1993: Esta ley establece las bases generales del sector agrícola colombiano, y define los objetivos y funciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Decreto 1071 de 2015: Este decreto reglamenta la Ley 101 de 1993, y establece los requisitos y procedimientos para la producción, el procesamiento, el almacenamiento, la distribución y la exportación de productos agrícolas.
- Resolución ICA 620 de 2016: Esta resolución establece los requisitos fitosanitarios para la exportación de aguacate Hass desde Colombia.
- Artículo 173 de la Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el «Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, “Todos por un nuevo país”», establece que en las áreas delimitadas como páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias.
- Artículo 329 del Decreto Ley 2811 de 1974 y el Decreto 2372 de 2010: El Sinap incluye las figuras de parques nacionales naturales, área natural única, reservas naturales, santuarios de fauna, santuarios de fauna y flora y

vía parque. De conformidad con el artículo 30 del Decreto 622 de 1977, compendiado en el Decreto 1076 de 2015, único del sector ambiental, esta categoría es totalmente incompatible con las actividades agropecuarias e industriales.

En cuanto a la producción y exportación de aguacate Hass, las regulaciones pertinentes son las siguientes:

- Los productores de aguacate Hass en Colombia deben estar registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Los cultivos de aguacate Hass deben estar libres de plagas y enfermedades.
- Los aguacates Hass exportados desde Colombia deben cumplir con los requisitos fitosanitarios establecidos por el país de destino.

El ICA es el organismo encargado de la inspección, vigilancia y control del cumplimiento de las regulaciones agrícolas en Colombia. El ICA realiza inspecciones a los cultivos de aguacate Hass para verificar que cumplan con los requisitos fitosanitarios. Además, el ICA emite los certificados fitosanitarios que son necesarios para la exportación de aguacate Hass [33].

Las regulaciones agrícolas en Colombia son importantes para garantizar la calidad y la seguridad de los productos agrícolas. Estas regulaciones también ayudan a proteger el medio ambiente y a promover el comercio internacional.

3. Metodología

En esta sección, se describe de manera detallada cómo se llevó a cabo la consecución de cada uno de los objetivos planteados. Se estableció una estructura lógica desde el punto de vista investigativo, que incluye la selección del tipo de investigación, los procedimientos, las actividades y las estrategias metodológicas necesarias para la ejecución eficiente de los objetivos dentro del tiempo estimado.

3.1. Tipo de Investigación

La investigación emplea un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos. Este enfoque se justifica en base a la fase cualitativa llevada a cabo, la cual, según Lerma Gonzales en su libro "Metodología de la Investigación" [34], tiene como objetivo describir teorías a partir de los datos recopilados. Bajo esta premisa, se ha llevado a cabo un análisis detallado de la situación actual de la cadena productiva del aguacate Hass, así como un estudio exhaustivo del mercado internacional y los requisitos para su exportación. Durante esta etapa, la investigación se apoya en información obtenida de fuentes secundarias.

Desde una perspectiva cuantitativa, de acuerdo con Sampieri y Mendoza [35], este método se fundamenta en datos que son directamente observables y se caracteriza por "emplear la recolección de datos para examinar hipótesis, utilizando mediciones numéricas y análisis estadísticos para identificar tendencias y validar teorías" (p. 4). En este contexto, se recurre a la asociación "Frutos del Campo", a través de una entrevista con su líder Jesús Camacho, para obtener información sobre los costos relacionados con materias primas, mano de obra, producción y exportación.

3.2. Procedimientos para Recolección, Análisis y Sistematización de Información

Fuentes de información secundaria: Se emplearon diversas herramientas y recursos secundarios para recopilar la información necesaria. Esto incluyó la consulta de entidades gubernamentales como las Corporaciones Autónomas Regionales, asociaciones especializadas, entidades gubernamentales relacionadas con el comercio exterior como el Ministerio de Comercio y Bancóldex, así como bibliotecas universitarias, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Asociación Hortifrutícola de Colombia (ASOHOFRUCOL), Corporación de Productores y Exportadores de Aguacate Hass de Colombia (CORPOHASS), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Ministerio de Agricultura (MINAGRICULTURA) y motores de búsqueda especializados.

Fuentes de Información primaria: Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas con los pequeños productores agrícolas locales para recopilar información sobre los costos de inversión, los costos operativos y las proyecciones de producción e ingresos. La característica principal que se consideró para la selección de los productores fue que ya tuvieran la finca certificada con predio exportador, esto con la finalidad de asegurar que los datos recolectados estuvieran más alineados con el propósito de la investigación.

Tamaños de la muestra: La población bajo evaluación corresponde al número de productores que cuentan con certificación de predio exportador. Para determinar

cuántos productores ya poseían dicha certificación, se consultó la base de datos del ICA, donde, según la última resolución 300021 de 2017, se identificaron 90 productores que tienen fincas con predio exportador, definiendo así el tamaño de la población. Para calcular el tamaño de la muestra y determinar el número de entrevistas necesarias, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas (ecuación. 1).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * (1 - p)} \quad Ec. 1$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población (en este caso, 90)
- Z = valor z correspondiente al nivel de confianza deseado (1.64 para un nivel de confianza del 90%)
- p = proporción estimada de la población que tiene la característica de interés (0.5)
- E = margen de error deseado (para un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 1%, se utilizó un $Z = 1.64$ y $E = 0.1$.)

Al sustituir estos valores en la fórmula, el tamaño de la muestra se calculó inicialmente en 38 productores con fincas certificadas con predio exportador.

Procesamiento de la información: Durante el análisis de datos, se emplearon diversas herramientas especializadas.

Para la Fase 1 que corresponde al primer objetivo específico se llevó a cabo el procesamiento de datos y la generación de gráficos utilizando Microsoft Excel, las fuentes principales fueron Analdex, Agronegocios, Statista. Esta herramienta proporcionó una plataforma versátil para manipular y visualizar los datos recopilados, facilitando así el análisis de tendencias y patrones.

Para la Fase 2 que corresponde al desarrollo del segundo objetivo específico se utilizó como fuente principal de datos, al Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA), allí se almacenan información nacional y territorial relacionada con el uso eficiente del suelo, la adecuación de tierras y el ordenamiento productivo, su objetivo es apoyar la planificación rural agropecuaria y facilitar la toma de decisiones en el sector. Esta herramienta tiene un visor geográfico que permite explorar y analizar información del sector agropecuario en Colombia. De allí se extrajo un mapa en formato a escala 1:100.000 que muestra las áreas con potencial para el establecimiento y desarrollo del cultivo tecnificado de aguacate Hass en Colombia. Los datos del mapa se procesaron en el software ArcGIS para poder extraer y delinear las zonas que presentaban una mayor idoneidad para el cultivo del aguacate Hass en el departamento del Cauca.

Para la Fase 3 y 4 que corresponde al tercer objetivo no fue necesario un gran volumen de datos, puesto que la información que se consiguió en la revisión de literatura más, información recolectada en las entrevistas fue suficiente para determinar cual es la mejor estructura organizacional para los pequeños productores agrícolas. Para el tema ambiental, se han encontrado alrededor de 16,500 resultados en Google Scholar, lo que indica que el tema ha sido ampliamente abordado. Se han hallado estimaciones claras del impacto ambiental, además de que la información se ha corroborado con los productores locales.

Finalmente, en la tercera Fase, para abordar el tercer objetivo 5, se utilizó el software Risk Simulator. Este programa permitió realizar simulaciones de riesgo

que ayudaron a evaluar escenarios potenciales y a tomar decisiones informadas sobre la viabilidad y el manejo de riesgos en relación con el cultivo de aguacate Hass en la región del Cauca. Mediante la integración de estas herramientas, se logró obtener una comprensión más completa y detallada de los factores que influyen en el cultivo de este tipo de aguacate, así como de las posibles implicaciones financieras y operativas asociadas al mismo.

4. Desarrollo y resultados Fase I – Análisis del mercado

La exportación de Aguacate Hass por parte de los pequeños productores en el Departamento del Cauca se presenta como una oportunidad económica significativa, pero también conlleva desafíos estratégicos. Esta parte se enfoca en el primer objetivo específico, que consiste en el **«Análisis de mercado para la exportación de Aguacate Hass producido por pequeños productores»**. Estos hallazgos se complementan con los resultados obtenidos en el Segundo objetivo, que reveló las zonas de mayor aptitud para el cultivo de Aguacate Hass en la región. En esta sección, se explorarán las tendencias y requisitos del mercado internacional, estableciendo conexiones significativas con las áreas identificadas como óptimas para la siembra. Este análisis integral guiará las estrategias de exportación de los pequeños productores, desentrañando las oportunidades que se presentan en estos territorios de aptitud destacada y cómo estos resultados informan las futuras acciones de los agricultores locales.

4.1. Demanda y tendencias del mercado internacional para el Aguacate Hass.

El incremento sostenido en el consumo e importaciones de aguacate en la Unión Europea, Estados Unidos y algunos países orientales como Japón y China (Figura 1) evidencia transformaciones significativas en los hábitos alimentarios,

caracterizadas por una creciente preferencia hacia grasas naturales [36]. Este fruto destaca por su alto contenido nutricional, albergando alrededor de 15 nutrientes esenciales, que abarcan desde calorías, carbohidratos, proteínas y fibra alimentaria hasta vitaminas A, C y E, folatos, potasio, magnesio, hierro, calcio y sodio. Su particular riqueza en grasas monoinsaturadas le confiere propiedades saludables, contribuyendo a la adopción de un estilo de vida más consciente y equilibrado por parte de los consumidores [37].

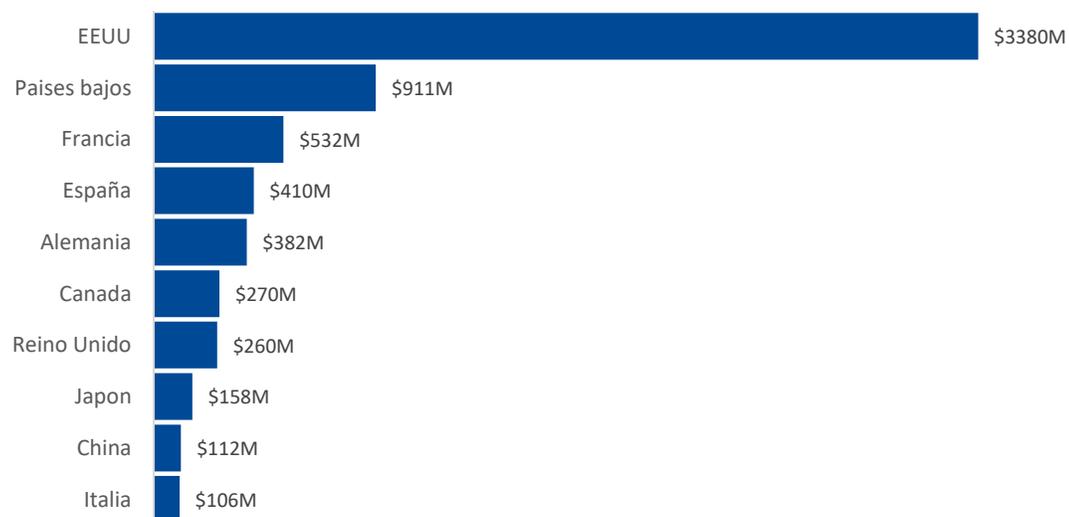


Figura 1. Principales importadores de aguacate en el mundo, por valor de importación. Fuente – STATISTA 2023.

Este fenómeno nutricional, respaldado por sus evidentes beneficios para la salud, ha consolidado la posición del aguacate como un "Superfood", situándolo en una categoría destacada entre los frutos más solicitados en los mercados internacionales. Las proyecciones indican un aumento significativo en su valor, sugiriendo que podría superar los 19.000 millones de dólares para el año 2025. Este reconocimiento global ha contribuido a un aumento sostenido en la demanda de aguacate colombiano en el escenario internacional.

Según los datos de ANALDEX (Asociación Nacional del Comercio Exterior) [38] revelan un crecimiento constante en las exportaciones de aguacate colombiano durante el periodo de 2015 a septiembre de 2022. Con aumentos anuales notables que oscilan entre el 15% y el 50%, las cifras totales alcanzan USD FOB (Free On Board) 725,8 millones y 366.582,1 toneladas netas. Es crucial destacar el extraordinario crecimiento experimentado en 2016, con un aumento superior al 200%, donde las exportaciones alcanzaron un valor de USD FOB 35 millones y 18.200,7 toneladas netas. En el año 2021, las cifras ascendieron a USD FOB 203,7 millones y 96.357,7 toneladas netas, mostrando un impresionante incremento del 57,3% en comparación con el año 2020, cuando las exportaciones totalizaron USD FOB 129,5 millones y 67.514,6 toneladas (Figura 2).

Estas cifras robustecen la posición del aguacate colombiano en el mercado internacional, subrayando su impacto económico y subrayando el continuo potencial para el crecimiento futuro en este sector vital para la economía del país.

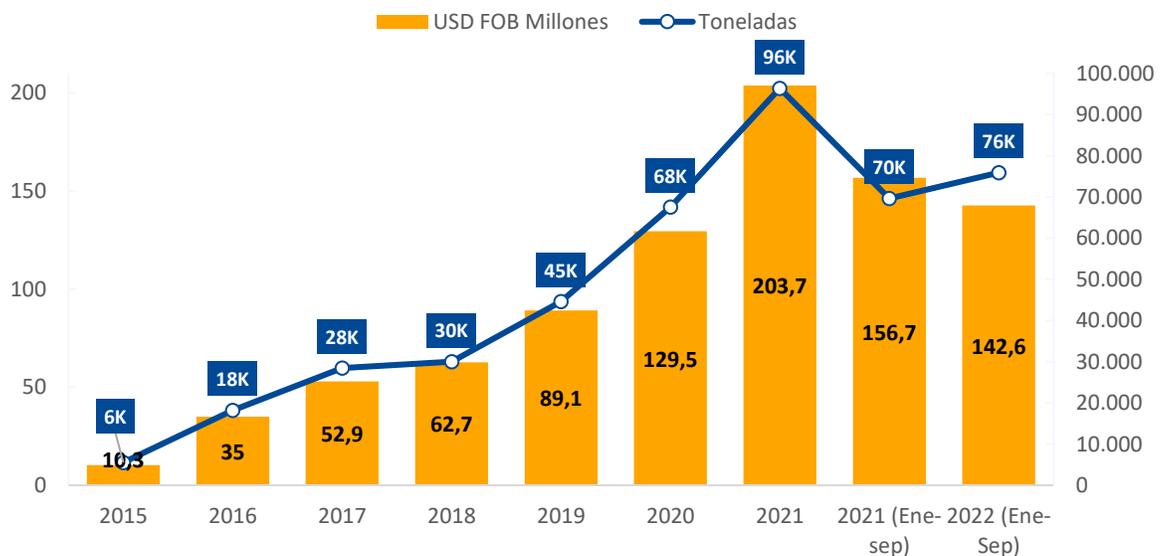


Figura 2. Valor y peso de las exportaciones de aguacate (2015-2022). Fuente – Analdex, datos de Legis Comex.

4.2. Principales países de destino de las exportaciones de Aguacate Hass de Colombia.

Los destinos principales de las exportaciones de aguacate colombiano son diversos, liderados por los Países Bajos, que representan aproximadamente el 50% de la participación total, seguidos por Estados Unidos con un 21%, el Reino Unido con un 10%, España con un 9%, y Bélgica con un 5% (ver Figura 3). Es importante destacar el notable crecimiento experimentado por Estados Unidos, con un aumento superior al 1000%, pasando de USD 1,6 millones a USD 37,4 millones. También resaltan los incrementos en las exportaciones a Italia (414%) y Emiratos Árabes Unidos (271%).

Contrastando estos resultados, se observa una disminución en las ventas externas hacia Países Bajos, con una caída del 28,4%, y hacia el Reino Unido, con una disminución del 40%. Estos datos evidencian la dinámica cambiante en los mercados de destino, con aumentos significativos en algunos casos, mientras que en otros se registra una contracción en las exportaciones. Este análisis detallado de los destinos de exportación proporciona una visión estratégica valiosa para los productores y responsables de la toma de decisiones en la industria del aguacate en Colombia.

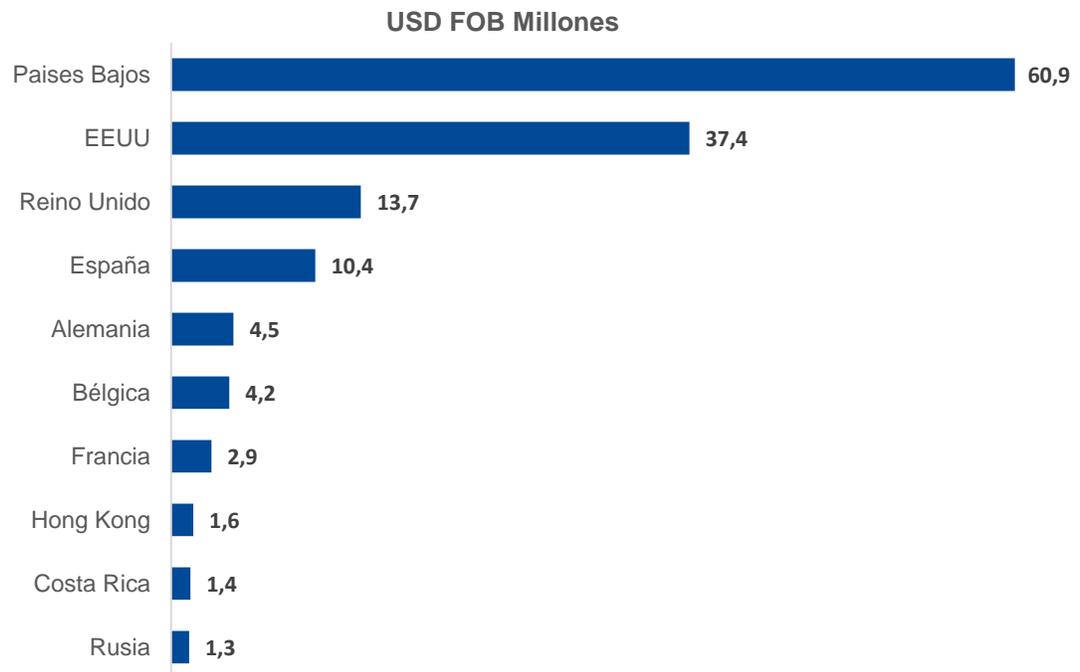


Figura 3. Principales países de destino de las exportaciones de aguacate Hass
Fuente. Analdex con datos de Legis Comex – 2022.

4.3. Competencia en el mercado internacional

Debido al crecimiento sostenido en la producción y la demanda a nivel mundial, se anticipa un incremento en la competencia entre los países productores y en la dinámica de los mercados. No obstante, la posibilidad de registrar mayores volúmenes y una oferta masiva plantea posibles desafíos a largo plazo al exponer la fruta a una mayor vulnerabilidad frente a la competencia, lo cual impacta directamente en la rentabilidad.

Según lo indicado por el Hass Avocado Board [39], el principal desafío que enfrenta la industria radica en la sobreproducción, con especial atención en Estados Unidos, ya que actualmente es el único país con capacidad para absorber

volúmenes elevados. A continuación, se presenta una descripción del panorama actual en los principales países productores: México, Perú, Colombia y Chile.

4.3.1. México

México es el líder en la comercialización de paltas, con una producción y exportación considerablemente elevada y relativamente constante, sin pronunciados cambios en la tasa de crecimiento. Aunque el enfoque principal de las exportaciones mexicanas sigue siendo el mercado estadounidense, se observa un esfuerzo continuo por expandir su presencia hacia otros destinos internacionales, especialmente en campañas recientes donde se ha observado un aumento en la participación en mercados como el europeo [40].

México está dirigiendo la mayoría de sus exportaciones hacia Estados Unidos. Este mercado experimenta actualmente una oferta local limitada y escasos volúmenes de Colombia se dirigen al país Norte Americano. Dado que en campañas previas México ha mantenido cifras de producción superiores al millón de toneladas, se espera que esta tendencia persista en 2023 [40].

Adicionalmente, es relevante destacar el creciente interés de los huertos por obtener certificaciones y acceder al mercado estadounidense. Durante el 2022, la región de Jalisco obtuvo el permiso para exportar, lo que resulta alentador para la campaña mexicana, ya que podría incrementar y complementar los volúmenes de oferta del país. Según la Asociación de Productores de Jalisco [41], se anticipa que la región enviará entre 80-130 mil toneladas hacia Estados Unidos en 2023. En comparación, en 2022, la localidad contaba con alrededor de 8.4 mil hectáreas de paltas certificadas, una cifra modesta frente a las casi 120 mil hectáreas de Michoacán, la principal zona productiva de México.

4.3.2. Perú

Este país está experimentando un aumento constante en la extensión de sus plantaciones y en la producción de aguacates, Perú ha buscado ampliar su cartera de clientes y diversificar su presencia en la industria global. Esta estrategia responde, en parte, a la presión ejercida por competidores fuertes en sus destinos principales, los cuales registran volúmenes crecientes cada temporada, así como a factores externos que impactan la rentabilidad de los exportadores.

Según la información proporcionada por la Asociación de Productores y Exportadores de Palta Hass del Perú (ProHass) [42], el país se destaca como el principal proveedor de palta Hass para Europa. Sin embargo, la intensa competencia de México en este mercado, la irrupción de nuevos productores como Colombia y el aumento en los costos logísticos contribuyeron a que la campaña de 2022 fuera menos atractiva en comparación con años anteriores. A pesar de estos desafíos, las exportaciones peruanas superaron las 554 mil toneladas durante ese período, experimentando un aumento del 15% respecto a 2021 y del 31% en comparación con 2020. En cuanto a los destinos principales, el 55% de los envíos se dirigieron a Europa, seguido por Estados Unidos con el 23%, Chile con el 10% y China con el 5%.

Para la presente campaña, a pesar de eventos climáticos adversos como lluvias y desbordes de ríos, junto con factores sociopolíticos locales que afectaron las rutas y la logística en general, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) [43] y ProHass proyectan un crecimiento en las exportaciones peruanas en 2023. Se estima un aumento de al menos un 10% a un 15%, alcanzando posiblemente más de 620 mil toneladas. Dada la continua certificación de nuevos huertos, esta cifra podría tender al alza en los próximos años, destacando la necesidad de establecer nuevos acuerdos comerciales para diversificar los mercados y garantizar la sostenibilidad del negocio.

4.3.3. Colombia

En los últimos años, Colombia ha emergido como un significativo exportador de paltas, especialmente de la variedad Hass, aprovechando su ventaja geográfica y condiciones climáticas favorables. Aunque compite con otros países exportadores como México y Perú, aún se manejan volúmenes inferiores a pesar de su gran potencial productivo. La ventaja clave de Colombia radica en que ofrece dos cosechas de paltas al año, en contraste con los principales competidores que producen solo de abril a octubre. La cosecha principal (80%) ocurre de octubre a enero, y la secundaria (20%) varía según la región, manifestándose entre mayo y septiembre.

Históricamente, Colombia ha dirigido sus exportaciones hacia mercados europeos como España, Francia, Reino Unido, Alemania y los Países Bajos. Sin embargo, ha diversificado sus destinos, especialmente desde la apertura del mercado estadounidense en 2017, así como la exploración de nuevos tratados con China y Japón.

En la campaña de 2022, Colombia exportó aproximadamente 89 mil toneladas de palta Hass, experimentando una disminución del 8% en comparación con 2021. Condiciones climáticas adversas, como heladas, lluvias y granizo, impactaron los árboles y la producción, causando daño a las raíces y deterioro de la fruta. Además de las complicaciones climáticas, factores económicos internos, como el aumento en la tasa de interés del Banco de la República y la desvalorización del peso colombiano, también limitaron el rendimiento. Según CorpoHass [44], el 76% de los envíos totales en 2022 se destinaron a Europa, mientras que Estados Unidos recibió el 22%.

Recuperándose de las dificultades de 2022, se proyecta que las exportaciones colombianas de paltas aumentarán en un 15% para este año, superando las 100 mil toneladas, según ProColombia [45]. Otras entidades de la industria son aún

más optimistas, anticipando un crecimiento del 25% (alrededor de 111 mil toneladas). Se destaca el enfoque en la calidad como un punto clave para las exportaciones colombianas, buscando competir efectivamente frente a la creciente oferta de otros países exportadores.

4.3.4. Chile

En el caso de Chile, su participación de mercado ha experimentado una disminución a lo largo del tiempo. Aunque la producción en general no ha sufrido cambios significativos, las exportaciones sí han enfrentado desafíos. El persistente déficit hídrico en la principal zona productiva ha afectado la producción local, coincidiendo con un entorno comercial cada vez más competitivo y un encarecimiento en los últimos dos años. Este cambio de paradigma ha llevado a las empresas chilenas a ser más selectivas en sus exportaciones, dirigiéndose hacia mercados cercanos o reteniendo gran parte de la producción en el país, donde la demanda local muestra crecimiento y rentabilidad. Según datos de Rabobank [46], el consumo per cápita de paltas en Chile alcanzaría casi los 8 kg al año, manteniéndose en el segundo lugar, después de México, que registra un consumo cercano a los 9 kg anuales.

En la temporada más reciente, 2022/2023, se registraron envíos por más de 88 mil toneladas, lo que representó una disminución del 30% en comparación con la temporada anterior (2021/2022). Esta caída se atribuyó a las heladas de mayo de 2022 y a una primavera fría que contribuyó a reducir el tamaño de la fruta. A pesar de que las exportaciones mejoraron a lo largo de la campaña, el mercado interno se mostró como una alternativa más atractiva para comercializar calibres pequeños. Como resultado, un porcentaje significativo de la producción se destinó al mercado local, alcanzando posiblemente entre el 46% y el 50% del total nacional, cuando tradicionalmente esta proporción no superaba el 30%.

En cuanto a la comercialización, aunque se han establecido tratados comerciales con nuevos mercados como India y Corea del Sur, la palta chilena sigue orientándose principalmente hacia Europa, abarcando el 69% de los volúmenes durante 2022/2023. Latinoamérica representó el 16%, siendo Argentina el principal receptor, seguido por Lejano Oriente con un 11%, y China liderando el bloque asiático. Estados Unidos participó en el 4% de las exportaciones.

A pesar de la disminución en la temporada anterior, las proyecciones iniciales para la nueva temporada (2023/2024) indican un aumento del 19% en los volúmenes, superando las 105 mil toneladas. Este incremento se atribuye en parte a la alternancia productiva de la especie, además de la expectativa de un mejor panorama hídrico en el país y menores costos logísticos.

4.4. Requisitos de calidad y certificaciones necesarios para exportar aguacates Hass

En esta sección se hace una descripción general de los requisitos técnicos como las condiciones legales que se debe cumplir para poder exportar aguacate Hass.

4.4.1. Requisitos para los productores con predios que quieran exportar aguacate Hass.

Según Jenny Carolina Valencia Rincón, subdirectora de Planeación y Proyectos de CorpoHass, los predios exportadores deben cumplir con requisitos específicos para la exportación de aguacate Hass. Estos incluyen el registro del predio productor, certificación BPA, certificación BPM y certificación global G.AP. Estas medidas aseguran la calidad del producto en los mercados internacionales. En el siguiente diagrama se detalla la definición de cada requisito.

Requisito de predio exportador

- Toda persona natural o jurídica que se dedique a la producción de vegetales para la exportación en fresco deberá registrar el predio ante la gerencia seccional del ICA de la jurisdicción donde se encuentre ubicado el predio.

Certificación BPA

- Son las normas y recomendaciones técnicas que se aplican a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, salud humana y medio ambiente, mediante métodos ecológicos seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

Certificación BPM

- Según la Resolución Certificación Global GAP 2674 de 2013, se define como los principios básicos y prácticos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano. El objetivo es garantizar que los productos, en cada una de las operaciones mencionadas, cumplan con las condiciones sanitarias adecuadas..

Global GAP

- Abarca todo el proceso de producción del producto certificado, desde el primer momento y todas las actividades agropecuarias subsiguientes, hasta el momento en que el producto es retirado de la exportación.

4.4.2. Requisitos mínimos para comercializar el fruto.

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 947 – 1, los frutos deben tener las siguientes condiciones físicas:

- Estar en el estado de madurez de cosecha o de consumo.
- Frutos intactos/enteros. No tener ninguna lesión que dañe la integridad de la fruta, tal como cortes, pinchazos, fisuras u otro daño mecánico significativo ocasionado durante la cosecha y postcosecha (Recolección, limpieza, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Estar visiblemente sanos; se excluyen los productos afectados por podredumbre, enfermedades (antracnosis, body rots, pudrición de

pedúnculo) o deterioro grave que limiten su consumo y afecte apreciablemente su aspecto o valor de mercado. En particular, se excluyen aguacates afectados por pudriciones, incluso si los signos son muy leves, pero pueden hacer que los aguacates no sean aptos para el consumo al llegar a su destino.

- Estar libres de insectos y daños causados por plagas.
- Aspecto fresco y consistencia firme.
- Libres de humedad externa anormal (salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica).
- Exento de olores y sabores extraños (provenientes de otros productos, empaques, recipientes y agroquímicos, con los cuales haya estado en contacto).
- Exento de materiales extraños (suelo, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños), visibles en el producto o en su empaque.
- Libre de daños causados por bajas o altas temperaturas
- Fruto con pedúnculo, cuya longitud debe ser máxima de 5mm, cortado limpiamente.

Adicional a estos requisitos mínimos se debe considerar que el fruto se clasifica en tres categorías, y cada categoría tiene las siguientes características:

Categoría Exportación	Primera Calidad	Segunda Calidad
<ul style="list-style-type: none"> • Son de calidad superior • Deben estar libres de defectos, deben poseer pedúnculo. • Las manchas por roce entre los furtos no deben cubrir la superficie en más del 5% • Tolerancia de calidad: Se admite hasta el 5% en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan con los de la categoría I. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben estar exentos de todo defecto que cause demérito en la calidad interna. • Las manchas por roce entre los furtos no deben cubrir la superficie en más del 10%. • Se admiten ligeras deformaciones del fruto, estas no deben afectar la pulpa del fruto. • Tolerancia de Calidad: Se admite hasta el 10%, en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan con la categoría II. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden presentar daños externos, siempre y cuando no afecte su calidad y estado de conservación. • Defectos en forma y color. • Las manchas por roce entre los furtos no deben cubrir la superficie en más del 15%. • Tolerancia de calidad: Se admite hasta el 10%, en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales, con excepción de los frutos que presenten magulladuras severas

4.4.3. Certificaciones para exportar aguacate Hass al mercado de Estados Unidos.

Para poder comercializar aguacate Hass al país Norte Americano, los productores deben cumplir con unos requerimientos y exigencias internacionales en materia de calidad, seguridad donde se demuestre el compromiso en toda la cadena de suministro [47]. En el siguiente diagrama se detalle las certificaciones necesarias.

<p>Certificado INVIMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toda Certificado de inspección sanitaria para exportación alimentos y materias primas, certificado de exportación y certificado de no obligatoriedad son documentos expedidos por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), en el cual hace constar la aptitud de los alimentos para el consumo humano.
<p>Certificación CorporHass</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corporación de Productores y Exportadores de Aguacate Hass de Colombia (CORPOHASS) junto con el ICA actúan como aseguradores para el gremio aguacatero colombiano del cumplimiento de la normativa exigida para las exportaciones hacia Estados Unidos
<p>Registro ante la FDA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • U.S. Food and Drug Administration (FDA), Administración de Alimentos y Medicamentos es la agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos, medicamentos, cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos
<p>Certificación Global GAP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de estándar mundial sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en para la producción agrícola sostenible y segura, mediante el cumplimiento de parámetros que garantizan procesos seguros y productos sostenibles e inocuos.
<p>Certificación ISO 9001</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de la mejora continua por medio de la implementación de la ISO 9001, certifica los procesos, procedimientos y responsabilidades para lograr objetivos y políticas de calidad.
<p>Certificación Rainforest Alliance</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el cumplimiento de estándar de agricultura sostenible a las granjas que cumplen con los criterios ambientales, sociales y económico
<p>Certificación BASC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación Business Alliance for Secure Commerce promueve (BASC) la mejora continua del Sistema de Gestión en Control y Seguridad (SGCS), por medio de la administración de los riesgos asociados a las actividades que se desarrollan en la empresa y en la cadena de suministros, frente a actividades ilícitas
<p>USDA APHIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsa el compromiso de asegurar los productos agrícolas exportados a Estados Unidos cumplan con los requisitos de ingreso de la Agencia para excluir plagas y enfermedades de la agricultura.

4.5. Análisis DOFA en el Contexto del Estudio de Mercado para Exportación de Aguacate Hass

El análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) es una herramienta de estudio que permite identificar la situación actual de una empresa

u organización, en este análisis se toman en cuenta los factores internos (Fortalezas y debilidades) y dos factores externos (Oportunidades y Amenazas) que se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Matriz DOFA

<p>Factores Internos // Factores Externos</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>Se cuenta con el apoyo de entidades estatales como Agrosavia, ICA, CorpoHass, Asofrucol.</p> <p>Se cuenta con extensiones de tierra que cumplen con las condiciones óptimas para cultivar aguacate Hass.</p> <p>Las condiciones climáticas permiten tener producción durante los 12 meses del año.</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>La distribución del fruto depende de intermediarios.</p> <p>Los productores no tienen los medios financieros para certificarse con predio exportador.</p> <p>Aunque existe una planta de maquilado para la exportación, esta no está en servicio.</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Existe demanda de aguacate Hass en el mundo.</p> <p>Se cuenta con el apoyo del gobierno actual para fortalecer la cadena productiva.</p> <p>Ya se definieron protocolos de exportación tanto con países asiáticos como con EE. UU.</p>	<p>Estrategias Ofensivas (F+O)</p> <p>Apoyarse en las entidades estatales que tienen experiencia en exportación para llevar el aguacate al mercado internacional.</p> <p>Apoyarse del estudio de Zonificación que realizó el UPRA para cultivar en zonas con la mayor aptitud.</p>	<p>Estrategias de Reorientación (D+O)</p> <p>Impulsar la asociatividad para tener mejor poder de negociación y reducir los intermediarios en la cadena de abastecimiento.</p> <p>Aprovechar las oportunidades de crédito que da el gobierno para invertir en la agricultura.</p> <p>Juntar toda la producción para que esta sea suficiente para poner en marcha la planta de maquilado ubicada en Piendamó.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>México y Perú como los principales exportadores pueden incrementar su producción.</p> <p>Los cambios climáticos en Colombia pueden afectar la producción.</p> <p>La inversión extranjera para cultivar la fruta en Colombia se incrementa, y pueden acaparar todo el mercado internacional.</p> <p>Tiempo de tránsito internacional.</p>	<p>Estrategias Defensivas (F+A)</p> <p>Recibir y seguir las recomendaciones que hacen el ICA para poder ampliar los predios de exportación y tener más volumen para acaparar mercado que actualmente es foco de otros países productores.</p> <p>Ampliar el área sembrada, aprovechando la ventaja que se tienen en zonas óptimas para cultivar.</p>	<p>Estrategias de Supervivencia (D+A)</p> <p>Fomentar la asociatividad para poder consolidar la cadena productiva y ser más fuertes antes la competencia internacional.</p>

--	--	--

5. Fase II - Desarrollo y resultados de análisis técnico

En esta sección se documenta el desarrollo del objetivo 2 que consiste en «Identificar las zonas con mayor aptitud para cultivar Aguacate Hass tipo exportación en el Departamento del Cauca». El desarrollo de este objetivo es esencial determinar la adaptabilidad del Aguacate Hass a la región, en términos del suelo, el clima, y la geomorfología. Esta información es crucial para optimizar el uso de recursos como agua y fertilizantes, especialmente para pequeños productores con recursos limitados. Además, esta evaluación permite anticipar y mitigar riesgos asociados con el cambio climático, eventos climáticos extremos y otros factores ambientales adversos. La información obtenida también contribuye a una planificación estratégica a largo plazo, facilitando decisiones informadas sobre la ubicación de los cultivos, la selección de variedades de aguacate y la implementación de prácticas agrícolas adecuadas.

En ese sentido se identifica cuáles son los requerimientos idóneos para el cultivo del aguacate Hass. En segundo lugar, mediante revisión de literatura se identifica cuáles son las zonas del departamento que cumplen con los requerimientos que demanda el cultivo.

5.1. Requerimientos idóneos para el cultivo del aguacate Hass

Para determinar los requisitos idóneos para el cultivo de aguacate Hass, se llevó a cabo una revisión bibliográfica. En este proceso, se recopiló información relevante relacionada con los requisitos de cultivo, centrándose en factores como el clima, el suelo y la topografía. Entre los estudios más destacados se encuentra el realizado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), que llevó a cabo una «Zonificación de Aptitud para el cultivo del aguacate a nivel nacional en Colombia» [48]. La ventaja de este estudio radica en su enfoque integral, abordando la zonificación desde perspectivas físicas, socio ecosistémicas y socioeconómicas. Sin embargo, una desventaja importante es su alcance a nivel nacional, con una escala de 1:100.000, lo que implica que algunos criterios específicos podrían haberse pasado por alto a nivel departamental debido a su generalización.

El otro estudio que proporcione información desde una perspectiva más detallada por que se hizo a nivel departamento del Cauca fue un «Análisis Espacial de la Idoneidad del Cultivo de Aguacate Hass en el Departamento del Cauca, Colombia, Mediante Análisis de Decisiones Multicriterio y Sistemas de Información Geográfica» [49]. Este estudio no solo incorporó las variables del estudio nacional, sino que también incluyó criterios más específicos, como la proximidad de las zonas a carreteras terciarias, además que su escala fue de 1:50.000.

Ambos estudios tomaron como referencia las categorías usadas para el «Mapa de zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia, escala 1:100.000» (UPRA, 2014), las cuales corresponden a cuatro categorías de aptitud, una de exclusiones legales y otra de condicionantes legales (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías para la zonificación de aptitud de cultivos

Categoría	Definición
A1 (Alta)	Alta Zonas con las mejores condiciones desde el punto de vista

	físico, socio ecosistémico y socioeconómico.
A2 (Media)	Media Zonas con limitaciones moderadas de tipo físico, socio ecosistémico o socioeconómico.
A3 (Baja)	Baja Zonas con fuertes limitaciones de tipo físico, socio ecosistémico o socioeconómico, las cuales podrían adecuarse con grandes inversiones o el desarrollo de nuevas tecnologías.
N1 (No apta)	No apta Zonas con restricciones físicas y socio ecosistémicas que, en la actualidad, imposibilitan el desarrollo de la actividad.

Desde el componente físico, se definieron las áreas de exclusión técnica No apto en donde, dados los requerimientos específicos del cultivo en términos de clima y suelos, se presentaron unas restricciones que imposibilitan el desarrollo de la actividad del cultivo de aguacate variedad Hass. En la Tabla 4 se registran los rangos de aptitud desde el componente físico, incluyendo las exclusiones técnicas (No apto).

Tabla 4. Cuadros de variables y rangos de aptitud requeridos

Variable	Alta (A1)	Moderada (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Clima				
Temperatura (°C)	18-20	16-18/20-22	14-16/22-24	<14-24<
Precipitación (mm/año)	1500- 2000	1000- 1500/2000- 2200	800- 1000/2200- 2500	<800- 2500<
Humedad (%)	67-75	75-85	85-90	90<

Suelo				
Textura	Franco, franco arenoso, areno Franco	Franco limoso, limoso, arenoso	Franco arcilloso arenoso, arenoso, franco arcilloso limoso	Arcilloso, arcilloso limoso, arcillo arenoso
Profundidad efectiva (m)	1<	0,50-1	0,30-0,50	<0,30
PH	5,5-6,5	6,5-7	5,2-5,5	<5,2
Fertilidad del suelo	Alta-muy alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Terreno				
Erosión	Ligera	Moderada		Severa- muy severa
Pendiente (%)	0-12	12-25	20-50	>50

Fuente. [50]

5.2. Zonas con exclusiones y condiciones legales

Esta sección tiene como objetivo identificar aquellas zonas que, debido a exclusiones y condiciones legales, no deben considerarse al tomar decisiones sobre dónde cultivar. Aunque estas áreas pueden cumplir con los requisitos físicos necesarios, su ubicación en páramos, zonas protegidas, áreas urbanas, suburbanas, o en áreas de protección social o cultural las hace inapropiadas para la agricultura. Es fundamental tener en cuenta este factor, ya que un pequeño

productor podría enfrentar sanciones, multas e incluso la pérdida de la inversión realizada en la siembra si decide cultivar en zonas legalmente excluidas. Los soportes legales se dejan documentado en el marco legal en la Tabla 1. La Figura 4 muestran el mapa de exclusiones y condicionantes legales para la zonificación.

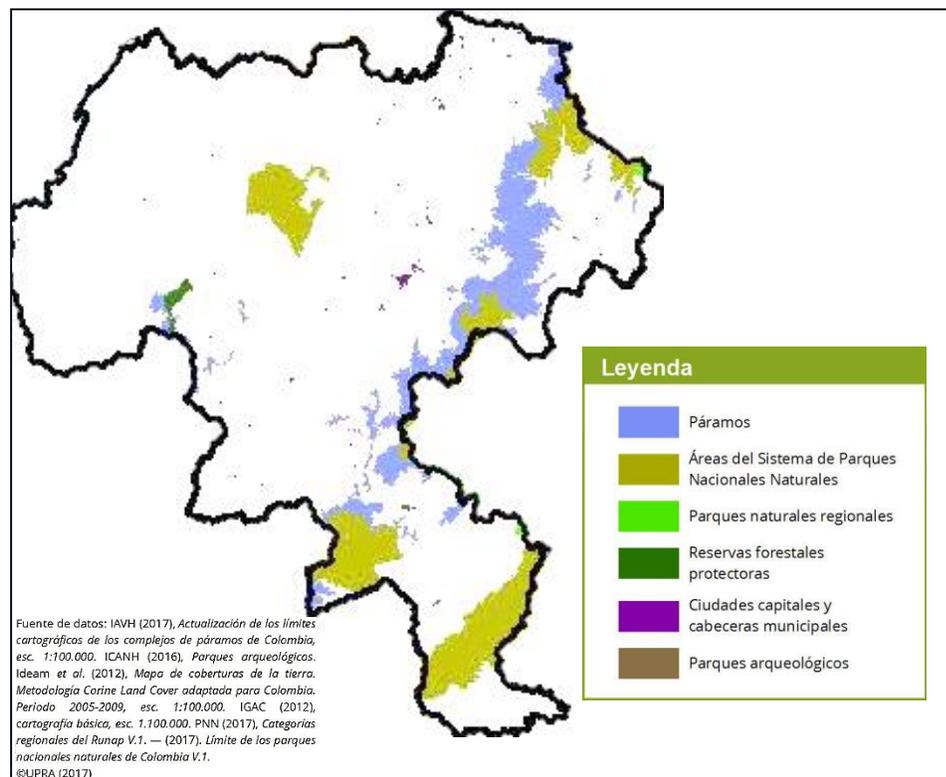


Figura 4. Mapa de exclusiones legales para la zonificación.

Fuente. IDEAM 2012

5.3. Zonas con aptitud del cultivo de aguacate Hass

Los resultados de la zonificación realizada por el UPRA están disponibles como información pública a través del Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA). En este sistema, es posible consultar los mapas

resultantes de la zonificación de aptitud para el cultivo del aguacate Hass. La representación visual de estos resultados se encuentra detallada en la Figura 5.

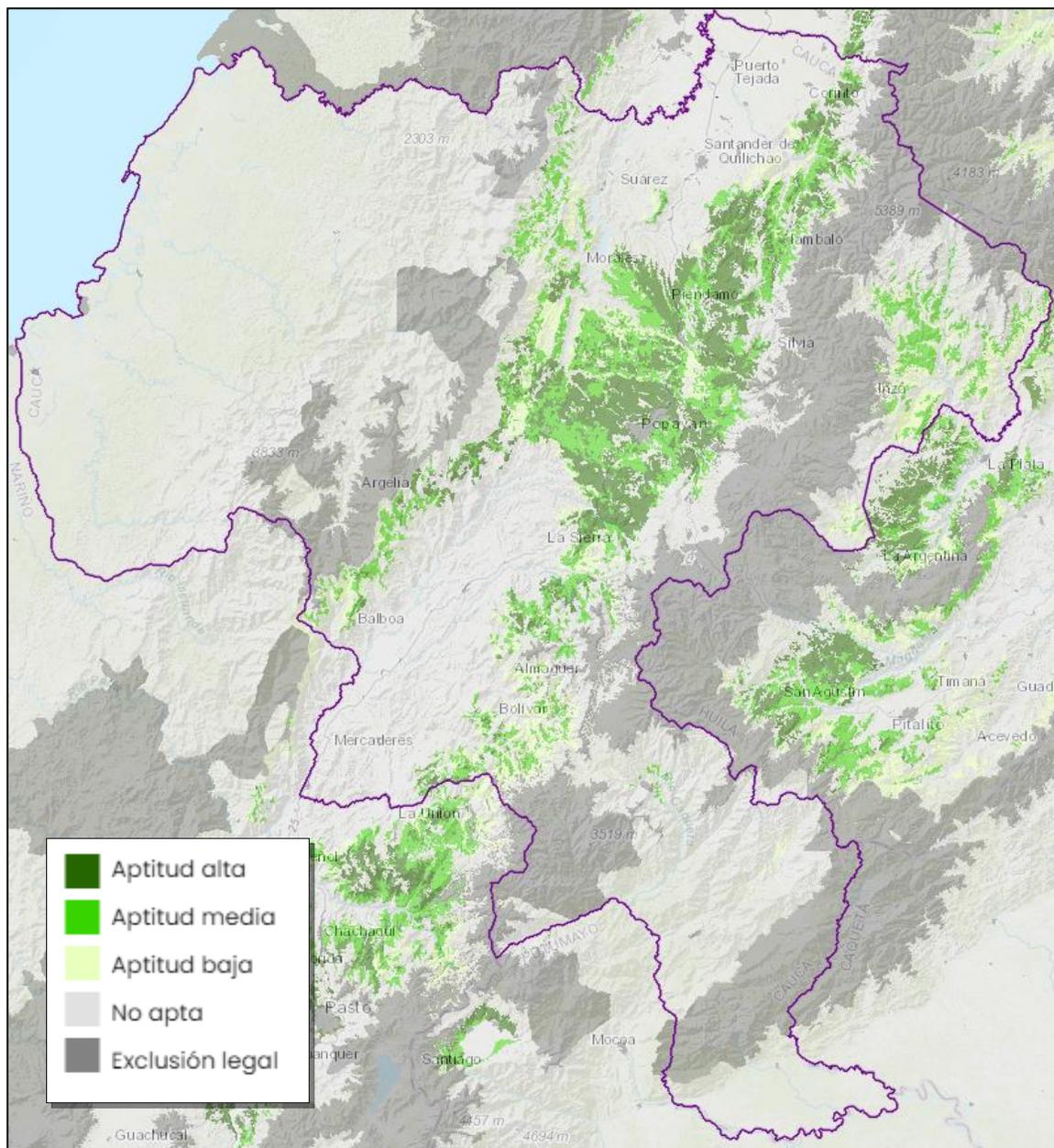


Figura 5. Mapa de Zonificación de aptitud para el cultivo de aguacate Hass

Fuente. UPRA a través del SIPRA

Los resultados son muy favorables para el departamento del Cauca. De acuerdo con la evaluación, el departamento cuenta con un total de 3.125.130 hectáreas, de

las cuales 160.441 hectáreas se clasifican como de aptitud alta, 195.942 como de aptitud media y 113.254 como de aptitud baja (ver Figura 6). Estas cifras sitúan al departamento del Cauca como el segundo con mayor aptitud para el cultivo de aguacate Hass, después del departamento de Antioquia.

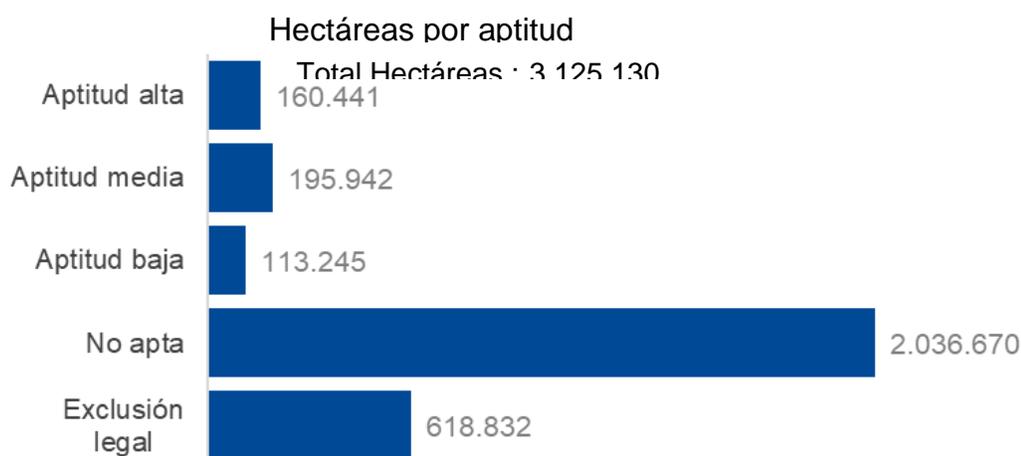


Figura 6. Hectáreas por aptitud para cultivar aguacate Hass en el departamento del Cauca. Fuente – SIPRA 2023

5.4. Municipios con un alto potencial para invertir en el cultivo de aguacate Hass

En esta sección, se detallan los municipios que presentan un significativo potencial para el cultivo del aguacate Hass, teniendo en cuenta factores como las condiciones climáticas, socio ecosistémicas y socioeconómicas. Esta información resulta valiosa para los inversionistas que deseen participar en la industria del cultivo, ya que les permite identificar las ubicaciones más propicias para la siembra. A continuación, se destacan con mayor precisión los municipios más prometedores, entre los cuales se incluyen Popayán, El Tambo, Caldono, Silvia, Sotará, Cajibío, Timbío, Piendamó, Toribio y Jámalo. Los detalles sobre la

extensión de hectáreas según la aptitud se presentan de manera gráfica en la Figura 7. Esta visualización facilita una comprensión clara y rápida de la distribución del potencial de cultivo en estos municipios, proporcionando así una guía efectiva para la toma de decisiones de inversión.

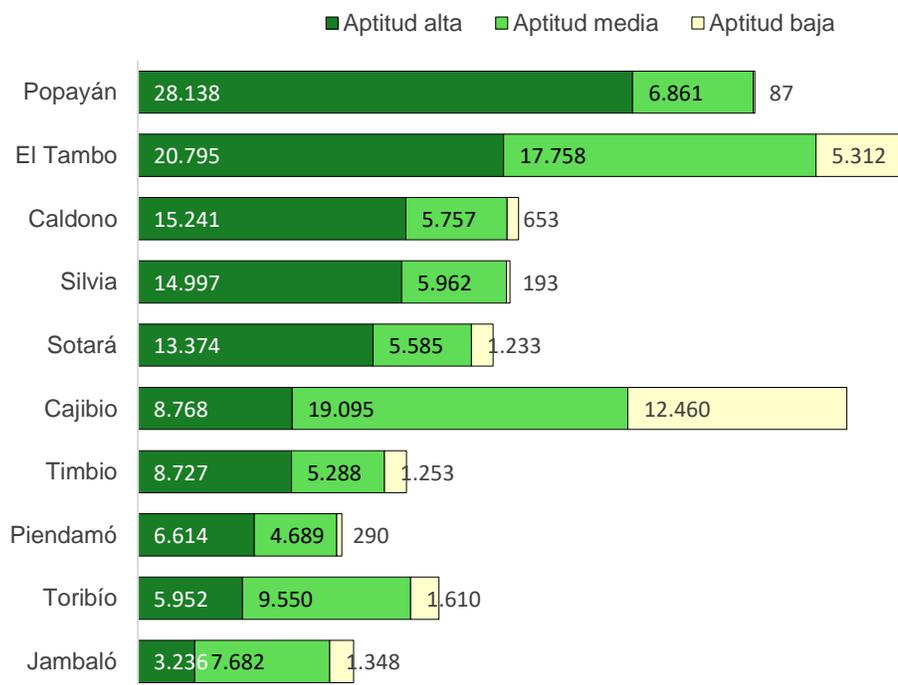


Figura 7. Municipios con mayor aptitud para cultivar aguacate Hass en el departamento del Cauca. Fuente – SIPRA 2023.

La zonificación de aptitud para el cultivo de aguacate Hass en Colombia, fruto de la colaboración entre la UPRA, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bancóldex, Asohfrucol entre otros actores de la cadena productiva, fue un instrumento clave que contribuye en esta investigación a identificar las zonas geográficas propicias para el establecimiento del cultivo. Estos resultados se

convierten en un instrumento guía para orientar políticas para el desarrollo del sector, buscando impactar positivamente las inversiones de los pequeños productores y las condiciones de vida en zonas rurales. Su carácter indicativo guía el desarrollo sostenible y competitivo del cultivo. Por último, se concluye el primer objetivo con un mapa detallado procesado con ArcGIS Map (Ver Figura 8), de las zonas más aptas para el cultivo, estas se destacan en verde oscuro.

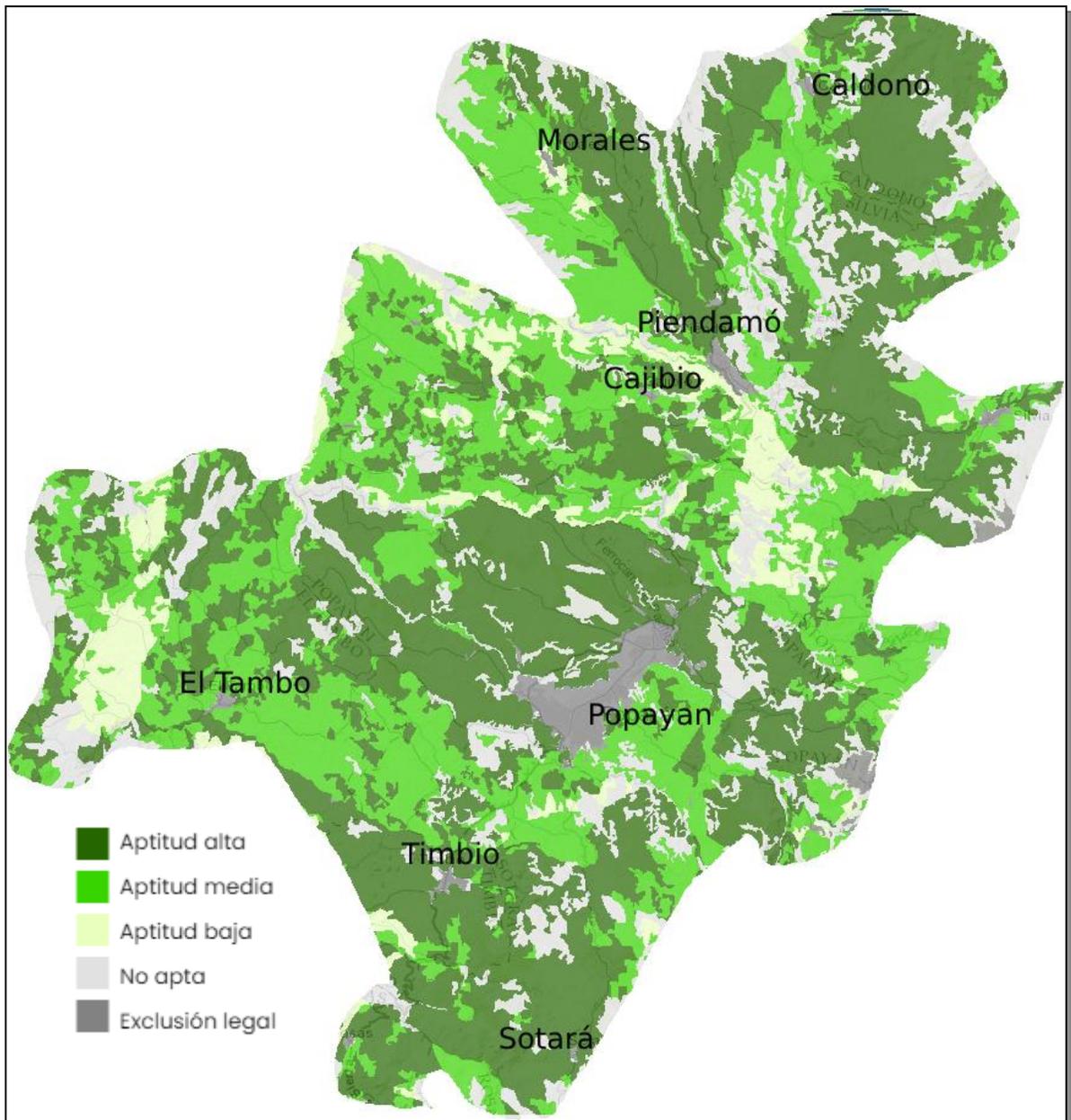


Figura 8. Zonas de los municipios con mayor potencial para cultivar aguacate Hass
 Fuente: Mapa procesado con ArcGIS

Con

el mapa anterior se cumple con el primer objetivo que es identificar las zonas idóneas para invertir en aguacate Hass, esto permita a los pequeños productores tomar decisiones informadas y fundamentadas, enfocando sus recursos y esfuerzos en áreas con mayor potencial de éxito. La inversión en agricultura, especialmente en cultivos específicos como el aguacate Hass, conlleva riesgos inherentes relacionados con el clima, el suelo y otros factores ambientales. Por lo tanto, contar con información precisa sobre las ubicaciones óptimas para la plantación contribuye significativamente a la reducción de estos riesgos.

6. Fase III - Análisis Administrativo y Legal

Con el objetivo de mejorar la competitividad de las Pymes, y en especial, ampliar su inserción internacional, es vital desarrollar estrategias de cooperación entre firmas, tanto en redes horizontales como verticales articulándose con grandes empresas [51]. Según Lozano [50], el término asociatividad trae consigo elementos claves como dinamismo, visión compartida, fidelidad, sinergias, trabajo en equipo, compromiso, conocimiento compartido, redes de apoyo, entre otros. Además de eso, la asociatividad es una herramienta de cooperación entre empresas, en donde cada una de las empresas integrantes (pequeñas o medianas), manteniendo su independencia jurídica y autonomía administrativa, decide participar de una manera voluntaria en un esfuerzo unificado junto a los otros participantes con el objetivo común de alcanzar niveles de competitividad internacional similares a los de organizaciones de mayor envergadura [52].

La asociatividad y cooperación demandan la articulación y coordinación entre todos los participantes en pro de un objetivo compartido. En el contexto de las redes empresariales de encadenamiento horizontal entre empresas con características similares, como tamaño y tipo de producción, destinadas a generar

economías de escala, se requiere la consolidación de valores como la confianza y la solidaridad [53]. El desarrollo de la confianza es fundamental para alcanzar los objetivos comunes y se construye mediante el cumplimiento de compromisos, una comunicación clara y transparente, así como la entrega de productos o servicios de calidad por parte de cada integrante de la asociación.

Las estrategias colectivas pueden dirigirse hacia el desarrollo integral de la cadena de valor relacionada con la producción y exportación de productos agrícolas, especialmente el aguacate Hass. Entre las actividades que pueden ser fortalecidas mediante alianzas y asociaciones se encuentran la infraestructura, el desarrollo tecnológico, la gestión de recursos humanos, las adquisiciones, la logística, las ventas y el servicio postventa. Las ventajas de estas agrupaciones incluyen la mejora de la productividad, la ampliación de economías de escala, el acceso a nuevos mercados y tecnologías, la reducción de costos y la aceleración del proceso de aprendizaje. Además, permiten intercambiar experiencias, especializarse en áreas específicas del proceso productivo y aumentar el poder de negociación. Para potenciar la competitividad y promover las fortalezas individuales de los participantes en la comercialización internacional, es esencial establecer asociaciones de exportación, como clústeres, cadenas productivas o consorcios de exportación. Específicamente para pequeños y medianos agricultores, se recomienda desarrollar consorcios de exportación que agrupen a productores de diferentes regiones del país para la exportación directa del aguacate. Estas asociaciones deben contar con un gerenciamiento profesional, una asamblea general, una junta directiva representativa y comités de gestión para diversas áreas. Es fundamental definir un protocolo de entendimiento conjunto para manejar diversas situaciones a corto, mediano y largo plazo, lo que contribuirá a generar confianza, mejorar la comunicación y facilitar el trabajo en equipo.

- Organigrama
- Misión y visión del grupo.
- Objetivo principal y secundarios de la asociación.
- Condiciones y procedimiento del ingreso de nuevos socios.
- Derechos de los socios.
- Compromisos de los socios.
- Organización de reuniones.
- Proceso de toma de decisiones.
- Sistema de comunicación dentro y fuera del grupo.

Un estudio realizado por Ramírez [54] revela que las organizaciones rurales desempeñan roles multifacéticos más allá de simplemente facilitar el capital social. Estas funciones abarcan desde la implementación de proyectos hasta servir como enlace entre los sectores público y privado, así como la transmisión de conocimientos y la defensa de los intereses comunitarios. Además, Machado identificó que las organizaciones más exitosas adoptan una estructura piramidal en la que el representante legal encabeza la jerarquía, seguido por la junta administradora (conformada generalmente por presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y vocales) y, finalmente, los asociados. En estas organizaciones, el poder de decisión recae en los asociados, quienes trabajan en consenso, mientras que los otros niveles operan bajo su autoridad.



Figura 9. Organigrama de la Organización

6.1. Marco Legal para Asociaciones en Colombia

El marco normativo y legal de las asociaciones está bien explicado en el libro de Beatriz Elena Villegas de Bedout, Adriana Melo White, Diego Márquez Arango, Rodrigo Puyo Vasco, llamado Entidades sin Ánimo de Lucro [55]: asociaciones, fundaciones y corporaciones en el capítulo I: El marco normativo de las entidades y la necesidad de un desarrollo armónico y unificado a la luz de una política pública. Las asociaciones en Colombia están reguladas por leyes que establecen los procedimientos para su constitución, funcionamiento y fiscalización. A continuación, se detallan las principales disposiciones legales aplicables a las asociaciones en el país:

Ley 79 de 1988 - Régimen de Economía Solidaria: Esta ley establece el marco normativo para las cooperativas, fondos de empleados, asociaciones mutuales y otras formas asociativas de propiedad colectiva. Si bien su enfoque principal es la economía solidaria, también proporciona pautas generales para el funcionamiento de las asociaciones.

Ley 454 de 1998 - Regulación de Asociaciones y Fundaciones sin Ánimo de Lucro: Esta ley establece los procedimientos para la constitución de asociaciones y fundaciones sin ánimo de lucro, así como sus derechos y obligaciones. Define aspectos relacionados con la administración, fiscalización y disolución de estas entidades.

Ley 1429 de 2010 - Fomento al Desarrollo Empresarial: Aunque su enfoque principal es el fomento al desarrollo empresarial en general, esta ley también establece beneficios tributarios y facilidades para las micro, pequeñas y medianas empresas, incluyendo a las asociaciones.

Ley 1551 de 2012 - Modificación del Régimen Cooperativo: Esta ley introdujo modificaciones al régimen cooperativo en Colombia, con el objetivo de fortalecer la economía solidaria y promover la competitividad del sector. Contiene disposiciones específicas para las asociaciones cooperativas.

Ley 1931 de 2018 - Fomento al Emprendimiento Juvenil: Aunque su enfoque principal es el fomento del emprendimiento juvenil, esta ley también establece disposiciones para el apoyo a asociaciones lideradas por jóvenes, promoviendo su participación en el desarrollo económico y social del país.

6.2. Pasos establecidos por la ley para registrar legalmente una asociación

Definir el Objeto Social: Es importante establecer el propósito y las actividades que llevará a cabo la asociación. Esto debe quedar claramente definido en los estatutos.

Elaborar los Estatutos: Los estatutos son el conjunto de normas que regirán el funcionamiento de la asociación. Deben incluir información sobre su denominación, domicilio, duración, objetivos, órganos de dirección y administración, entre otros aspectos.

Convocar una Asamblea de Constitución: Se convoca a una reunión de los interesados en formar la asociación para discutir y aprobar los estatutos, así como elegir los órganos de dirección y administración.

Redactar el Acta de Constitución: En la Asamblea de Constitución, se redacta un acta en la que se registran los acuerdos tomados, como la aprobación de los estatutos y la elección de los órganos de gobierno.

Registro ante la Cámara de Comercio: Una vez redactados los estatutos y el acta de constitución, la asociación debe inscribirse en la Cámara de Comercio del lugar donde tenga su domicilio principal. Para esto, se presenta una solicitud junto con los documentos requeridos, que incluyen los estatutos, el acta de constitución y el certificado de existencia y representación legal de la persona que actuará como representante legal de la asociación.

Obtención del NIT: Después de la inscripción en la Cámara de Comercio, se obtiene el Número de Identificación Tributaria (NIT) de la asociación, que es necesario para realizar trámites fiscales y comerciales.

Registro ante la DIAN: La asociación debe registrarse ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para obtener su RUT (Registro Único Tributario) y cumplir con sus obligaciones fiscales.

Cumplimiento de Requisitos Adicionales: Dependiendo del objeto social y las actividades de la asociación, es posible que deba cumplir con otros requisitos legales específicos, como registros ante entidades regulatorias o cumplimiento de normativas sectoriales.

Una vez completados estos pasos, la asociación estará legalmente constituida y podrá iniciar sus actividades de acuerdo con los lineamientos establecidos en sus estatutos y la normativa aplicable. Es importante contar con asesoramiento legal adecuado durante todo el proceso de constitución para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y evitar posibles problemas en el futuro.

7. Fase IV - Análisis Ambiental

En esta sección se abordan los impactos ambientales del cultivo de aguacate Hass con el objetivo de promover una producción responsable y sostenible a largo plazo, asegurando que los pequeños productores no afecten negativamente al entorno natural, incluyendo la biodiversidad, el suelo y los recursos hídricos. Este análisis es crucial para garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales y evitar sanciones, al tiempo que contribuye positivamente al medio ambiente. Al evaluar los impactos, se pueden identificar riesgos como la deforestación o la contaminación del agua, pero también se pueden descubrir oportunidades para implementar prácticas más sostenibles y rentables. En un contexto donde los consumidores y los mercados internacionales valoran cada vez más la sostenibilidad, los pequeños productores pueden mejorar su reputación y acceder a mercados más exigentes demostrando un compromiso ambiental. Además, el análisis de impacto ambiental permite anticipar los efectos del cambio climático en el cultivo, lo que permite a los productores adaptarse mejor mediante la comprensión de los riesgos y la adopción de medidas preventivas. [56]

7.1. Impactos ambientales

7.1.1. Consumo de agua

En la mayoría de los cultivos es indispensable contar con una fuente de agua adecuada para ser utilizada en todas las etapas de producción del cultivo, así como el clima también juega un papel muy importante, ya que dependiendo de éste, se debe intensificar el uso del agua para mantener la humedad necesaria en cada uno de los árboles de aguacate, en este caso, si las lluvias no cumplen con las expectativas esperadas, se debe regar para obtener una buena producción, ya que las sequías prolongadas provocan la caída de hojas, reduciendo así los rendimientos del cultivo [57].

Un estudio realizado por Alves y Monsalve [58] determinaron que el consumo de agua es de 687 litros por kilogramo de acuerdo con el indicador de productividad del agua (EUA), este indicador evalúa la eficiencia en el uso del agua en la producción agrícola y es fundamental para comprender el impacto ambiental de este cultivo y se calcula así.

Cálculo del Indicador de Productividad del Agua (EUA):

$$EUA = \frac{\text{produccion (kg)}}{\text{agua evapotranspirada (m}^3\text{)}}$$

Cálculo del Agua Evapotranspirada en el Cultivo (m³):

$$\text{Agua evapotranspirada en el cultivo (m}^3\text{)} = ETC \times \text{área del cultivo (m}^2\text{)}$$

Cálculo de la Evapotranspiración del Cultivo (ETC) (m³/año):

$$ET_c = k_c * ET_0$$

Donde:

- k_c = coeficiente del cultivo

- ET_0 = evapotranspiración de referencia del área del cultivo

Para el caso particular presentado:

$k_c = 0.75$ (según Grajales Guzmán, 2017)

$ET_0 = 1100 \frac{mm}{año}$ de acuerdo con el IDEAM

Cálculo del Agua Evapotranspirada en el Cultivo (m³):

Agua evapotranspirada en el cultivo (m3) = 825mm/año × 200,000m2

Cálculo del EUA:

$$EUA = \frac{240,000kg}{165,000,000l} = 1.455 \frac{kg}{m^3}$$

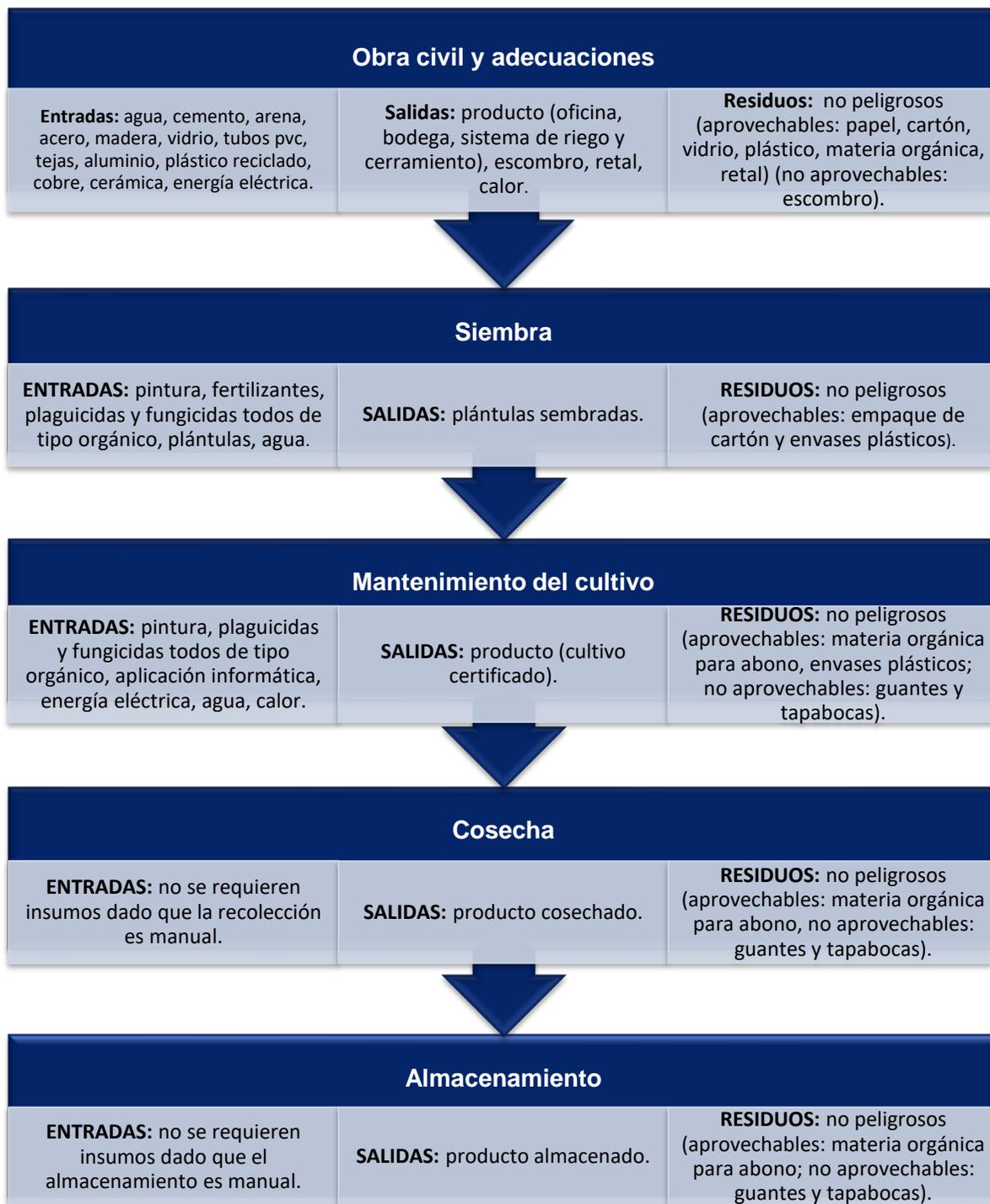
Esto significa que por cada kilogramo de aguacate producido se requieren 687 litros de agua.

Para contrarrestar el impacto por consumo de agua en el cultivo de aguacate Hass es necesario la implementación del sistema de riego por goteo, según la FAO [59], quienes indican que este método puede reducir el consumo de agua hasta en un 60%. Además, Grajales Guzmán [60] señala que, al utilizar un coeficiente de cultivo de 0,75, se puede lograr un ahorro de agua de hasta el 36% sin afectar el rendimiento del cultivo. Respecto a la vida útil del aguacate, Zapata et al. [61] mencionan que oscila entre 2 y 5 semanas, dependiendo de la manipulación y mantenimiento de la cadena de frío. En cuanto a la disposición final de los residuos del aguacate, estos son orgánicos y biodegradables, sin embargo, su

tratamiento debe seguir un plan de manejo integrado de residuos sólidos y líquidos, conforme al manual de buenas prácticas agrícolas del ICA.

7.1.2. Análisis de flujo de entradas y salidas

El objetivo del análisis de impacto ambiental del proyecto es identificar las entradas, salidas y residuos involucrados en las actividades principales. Además, se describen los impactos ambientales relacionados con los insumos, la materia prima y los equipos, como se ilustra el siguiente diagrama.



7.2. Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Según la guía para la gestión medioambiental en el sector agrícola (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) [62], existe una mayor demanda en los mercados extranjeros de productos agrícolas cuya producción sea limpia desde el punto de vista medioambiental. razón por la cual, dentro del desarrollo del proyecto se tiene los lineamientos de sostenibilidad presentados la Tabla 5.

Tabla 5. Lineamientos de sostenibilidad del proyecto

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Incentivar mejoras en el rendimiento y la productividad del cultivo de aguacate Hass.	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar plántulas certificadas y de alta calidad. - Implementar el sistema de riego por goteo. - Mantener las condiciones del suelo mediante el uso de fertilizantes e insecticidas orgánicos. 	Garantizar que el cultivo ofrezca el mayor rendimiento por hectárea.	Establecer un sistema de producción sostenible y competitivo, para la producción de doce toneladas por hectárea al año.
Reducir costos de producción y comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el sistema de riego por goteo. - Implementar un sistema de control de plagas y enfermedades. - Establecer monitoreo ambiental con herramientas tecnológicas. - Adquirir maquinaria eléctrica. - Desarrollar un sistema de multicultivo (rotación de cultivos de ciclo corto). 	Contribuir a la sostenibilidad económica del proyecto.	Optimizar el costo del mantenimiento del cultivo mediante prácticas que mantengan las plantas sanas y productivas.
Generar sostenibilidad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la admisibilidad sanitaria del producto. - Mantener zonas de preservación de flora y fauna nativas. - Reducir el riesgo y prevención de la degradación ambiental. - Controlar la erosión. - Implementar la política de cero emisiones de CO₂. - Establecer procedimientos y sistemas de bajo consumo de agua. - Preservar la calidad del recurso hídrico. 	Aportar al medio ambiente sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales.	Definir actividades que favorezcan la sostenibilidad ambiental del proyecto y mitiguen los efectos de la producción agrícola sobre el medio natural.

Aporte social del proyecto.	- Emplear personal de la región con condiciones laborales dignas. - Establecer reglamento interno de trabajo. - Capacitar al personal en seguridad industrial y salud ocupacional. - Diseñar espacios seguros y adquirir equipos adecuados.	Cumplir la normatividad laboral y mejorar la calidad de vida del trabajador.	Mejorar el entorno y las condiciones laborales de la comunidad.
Estándares técnicos del proyecto.	- Desarrollar el cultivo cumpliendo buenas prácticas agrícolas. - Adaptar tecnologías actuales en el campo agrícola. - Aprovechar beneficios de gremios y entidades del Estado. - Implementar sistema de aprovechamiento de residuos orgánicos.	Establecer estándares técnicos óptimos para la producción de aguacate Hass tipo exportación.	Apropiar las mejores técnicas agrícolas conocidas actualmente que potencialicen la producción sostenible del cultivo.
Administración de riesgos ambientales del proyecto.	- Adquirir seguros agropecuarios disponibles. - Diseñar un plan de monitoreo de plagas y enfermedades.	Asegurar la sostenibilidad del proyecto frente a riesgos ambientales.	Trasladar el riesgo por pérdida o deterioro significativo del cultivo por fenómenos naturales.

Fuente: Pardo y Gómez [58]

Es importante señalar que también se tienen en cuenta las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y las BPA Globales, que ofrecen una visión más amplia de las normas de calidad de los productos y de la sostenibilidad medioambiental y social en el sector agrícola.

8. Desarrollo y resultados fase V – Análisis Financiero

En esta sección, se presenta un análisis financiero del cultivo de aguacate Hass, abarcando desde la fase de siembra hasta la cosecha. Se detallan minuciosamente todos los costos que un productor debe considerar al plantar este cultivo, con el objetivo de evaluar su viabilidad financiera para la exportación. Este análisis se fundamenta en una finca estándar representativa del Departamento del

Cauca, utilizando datos proporcionados por los productores asociados a "Frutos del Campo". Esta asociación, reconocida como líder en la producción de aguacate Hass en la región, aporta información valiosa para proyectar tanto los costos como los precios de venta. El análisis financiero no solo busca determinar la viabilidad económica del cultivo en el contexto específico del Departamento del Cauca, sino que también pretende proporcionar una guía práctica para los pequeños productores interesados en ingresar al mercado de exportación de aguacate Hass.

8.1. Parámetros iniciales

A continuación, se hace una descripción de los parámetros iniciales que se consideraron para proyectar los costos.

Se estimó los costos para cuatro hectáreas con un marco de plantación de 8m * 8m por árbol, es decir que cada hectárea ocupa 200 árboles. Con base en la experiencia de los productores que han implementado con éxito la tecnificación de cultivos, se presenta la siguiente proyección de rendimiento en toneladas por hectárea desde el tercer año, que marca el inicio de la producción del árbol, hasta el décimo año (ver Tabla 6). Es importante destacar que el rendimiento es variable y está directamente influenciado por el grado de tecnificación del cultivo.

Tabla 6. Rendimiento en toneladas por hectárea.

Edad (Años)	3	4	5	6	7	8	9	10
Rendimiento (ton/ha)	6	6,5	7,2	8,5	9,7	10,6	11,5	12

8.2. Costos fijos

La Tabla 7 presenta un desglose detallado de los costos fijos asociados al cultivo de aguacate Hass. Se especifican diversos conceptos, unidades de medida, cantidades, costos unitarios, frecuencia (en días) y los costos mensuales correspondientes. Entre los costos fijos se incluyen el salario del administrador

general, el mantenimiento de equipos, servicios de análisis de suelo y foliar, así como gastos asociados a electricidad, agua e imprevistos.

Tabla 7. Costos Fijos

Concepto	U. de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Frecuencia (días)	Costo Mensual
Administrador general	Salario	1	\$ 43.000	30	\$ 1.300.000
Mantenimiento de equipo	servicio	1	\$ 200.000	1	\$ 200.000
Análisis de suelo y foliar	servicio	1	\$ 100.000	1	\$ 100.000
Electricidad	servicio	1	\$ 70.000	1	\$ 70.000
Agua	servicio	1	\$ 19.833	1	\$ 19.833
Imprevistos	Varios	1	\$ 198.330	1	\$ 198.330

8.3. Costos de producción

En esta sección se detalla los costos asociados a diversas etapas del cultivo de aguacate Hass por hectárea, estos valores se incrementan proporcionalmente al número de hectáreas.

8.3.1. Costos de plantación

La Tabla 8 detalla los costos asociados con la preparación del terreno para el cultivo de aguacate Hass. Se incluyen los conceptos de "Limpieza" y "Construcción de zanjas y drenajes", especificando la unidad de medida, la cantidad necesaria, el precio unitario en dólares por unidad y el costo total por hectárea

Tabla 8. Costos para la preparación de terreno.

Concepto	unidad	cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo total (\$/ha)
Limpieza	Jornal	4	\$50.000	\$200.000
Construcción de zanjas y drenajes	Jornal	8	\$50.000	\$400.000

Luego de completar la limpieza del terreno, se aborda la siembra de las plántulas, las cuales se disponen a una distancia de 8x8 metros. La cantidad total de plántulas por hectárea es de 200.

8.3.2. Costos de siembra

En la Tabla 9, se detallan los costos asociados a la siembra, que incluyen la distribución de las plántulas, el proceso de siembra en sí, así como las resiembras necesarias en caso de que las plántulas base presenten alguna anomalía y deban ser reemplazadas

Tabla 9. Costos para la siembra

Concepto	unidad	cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo total (\$/ha)
Distribución de plántulas en el lote	jornal	4	50.000	\$200.000
Siembra	jornal	6	50.000	\$300.000
Resiembras	jornal	2	50.000	\$100.000
Aplicación de fertilizantes (DAP y NPK)	jornal	5	50.000	\$250.000
Aplicación de vacuna Trichoderma	jornal	1	50.000	\$50.000
Aplicación nematicida	jornal	2	55.000	\$110.000
Tutorado	jornal	1	50.000	\$50.000

Durante el proceso de siembra, es esencial tener en cuenta los costos asociados a los insumos necesarios. En la Tabla 10, se enumeran el nombre de cada insumo, su costo individual, y el costo total por hectárea.

Tabla 10. Costos de los insumos de plantación

Concepto	unidad	cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo total (\$/ha)
Enmienda (cal dolomita)	bulto x 50Kg	5	\$ 7.921	\$ 39.605
Humus de lombriz	bulto x 50Kg	4	\$ 14.500	\$ 58.000
Micorrizas	bulto x 50Kg	2	\$ 90.000	\$ 180.000
fertilizantes (DAP)	bulto x 50Kg	1	\$ 90.728	\$ 90.728
Vacuna (trichoderma)	Kg	1	\$	\$

			130.000	130.000
Nematicida (Rudby)	Kilogramo	1	\$ 36.100	\$ 36.100
Análisis de suelos	unidad	1	\$ 120.000	\$ 120.000
Fungicida	bolsa de 300Gr	1	\$ 49.000	\$ 49.000
Material Vegetal	Plántula	205	\$ 12.000	\$ 2.460.000

8.3.3. Sostenimiento del cultivo

La Tabla 11 presenta los costos correspondientes al mantenimiento del cultivo durante el primer año, abarcando todas las actividades necesarias para asegurar la productividad del árbol. Se incluyen los gastos asociados a podas, control de malezas, aplicación de fertilizantes, mantenimiento de los drenajes y monitoreo fitosanitario. Es relevante señalar que los costos de mantenimiento varían según la edad del cultivo; en esta tabla, únicamente se exponen los costos correspondientes al primer año. Los detalles de los costos para los años posteriores se encuentran detallados en el anexo A.

Tabla 11. Costos de Sostenimiento del cultivo para el año 1

AÑO 1				
Concepto	unidad	cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo total (\$/ha)
Poda inicial de formación	Jornal	2,00	50.000	\$100.000
Podas de producción	Jornal	4,00	50.000	200.000
Cobertura de platos	Jornal	8,00	50.000	400.000
Control manual de malezas (arvenses)	Jornal	2,00	50.000	100.000
Control químico de malezas (arvenses)	Jornal	5,00	55.000	275.000
Control mecánico de malezas (arvenses)	Jornal	8,00	80.000	640.000
Control químico de plagas	Jornal	5,00	55.000	275.000
Control químico de enfermedades	Jornal	8,00	55.000	440.000
Aplicación de fertilizantes edáficos	Jornal	12,00	50.000	600.000
Aplicación fertilizante foliar	Jornal	4,00	50.000	200.000
Repicadas	Jornal	6,00	50.000	300.000
Mantenimiento de drenajes	Jornal	4,00	50.000	200.000

Monitoreo fitosanitario (mosca de la fruta y otros)	Jornal	10,00	50.000	500.000
---	--------	-------	--------	---------

En la Tabla 12 se detallan los insumos necesarios y sus respectivos costos para el mantenimiento del cultivo durante el primer año. Dichos insumos incluyen fertilizantes, abono, fungicidas para combatir hongos, herbicidas para controlar malezas, así como trampas y cebos destinados a atrapar o alejar plagas. También se contemplan cicatrizantes para el tratamiento de las podas cuando sea necesario. Es importante destacar que esta tabla presenta únicamente los costos de insumos para el primer año, mientras que los costos correspondientes a los años subsiguientes se detallan en el Excel anexo.

Tabla 12. Costos de los insumos de mantenimiento

AÑO 1				
Descripción	Unidad	cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo total (\$/ha)
Fertilizante foliar	Litro	8,00	\$ 38.700	\$ 309.600
fertilizantes (Dap * Nitro + menores)	Bulto x 50Kg	4,00	\$ 106.728	\$ 426.912
Abono orgánico (Humus)	Bulto x 50Kg	12,00	\$ 14.500	\$ 174.000
Insecticidas de origen natural	Litro	12,00	\$ 30.000	\$ 360.000
Herbicidas (glifo soles)	Litro	3,00	\$ 14.300	\$ 42.900
Fungicida biológico	Kg	2,00	\$ 15.700	\$ 31.400
Trampas y cebos	Unidad	5,00	\$ 80.000	\$ 400.000
Cicatrizante (cal)	Kg	25,00	\$ 1.500	\$ 37.500

8.4. Capacidad productiva mensual para el año tres

La Tabla 13 presenta la proyección de la capacidad productiva mensual para el tercer año, con un incremento porcentual mensual. Se detalla la producción estimada por tonelada y por kilogramo por hectárea, considerando una superficie sembrada de 1 hectárea. La capacidad productiva de aguacate (kg) se calcula

teniendo en cuenta las mermas previstas del 5%, resultando en la cantidad final de fruta de aguacate destinada para la venta. Este análisis mensual proporciona una visión detallada de la producción anticipada, facilitando la planificación y gestión eficiente de la cosecha para el año tres del cultivo de aguacate Hass.

Tabla 13. Capacidad productiva mensual para el año 3

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
% de Incremento	5%	2%	2%	3%	8%	10%	10%	10%	10%	12%	12%	16%
Producción (ton/ha)	0,15	0,06	0,06	0,09	0,24	0,30	0,30	0,30	0,30	0,36	0,36	0,48
Producción (kg/ha)	150	60	60	90	240	300	300	300	300	360	360	480
Superficie sembrada (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Producción de Aguacate (kg)	150	60	60	90	240	300	300	300	300	360	360	480
Mermas 5%	15	6	6	9	24	30	30	30	30	36	36	48
Fruta de Aguacate para venta (kg)	135	54	54	81	216	270	270	270	270	324	324	432

8.5. Proyección de Producción Anual

La Tabla 14 muestra la proyección de producción anual para los próximos 10 años del cultivo de aguacate Hass en una superficie constante de 1 hectárea. Este análisis anual ofrece una visión a largo plazo de la producción anticipada, simplificando la planificación estratégica para el cultivo en la próxima década.

Tabla 14. Proyección de producción anual.

	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Producción (ton/ha)	3	4	4	5	6	7	9	10
Producción (kg/ha)	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	7.000	9.000	10.000
Superficie sembrada (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1

Producción de Aguacate (kg)	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	7.000	9.000	10.000
Mermas --> 0,05	300	320	320	400	480	560	720	800
Fruta de Aguacate para venta (kg)	2.700	3.680	3.680	4.600	5.520	6.440	8.280	9.200

La Tabla 15 presenta las proyecciones de las diferentes presentaciones de producto para los próximos 10 años del cultivo de aguacate Hass. Se detallan las cantidades estimadas para cada categoría, expresadas en kilogramos, considerando un porcentaje específico para la calidad de exportación (70%), Primera Calidad (20%), y Segunda Calidad (10%). La suma total refleja la producción anual prevista para cada año.

Tabla 15. Presentaciones de Producto

Concepto	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Calidad exportación	405	552	552	690	828	966	1.242	1.380
Primera Calidad	1.080	1.472	1.472	1.840	2.208	2.576	3.312	3.680
Segunda Calidad	1.215	1.656	1.656	2.070	2.484	2.898	3.726	4.140
Total	2.700	3.680	3.680	4.600	5.520	6.440	8.280	9.200

8.6. Proyección Anual de Ingresos

En esta sección, se detallan los precios de venta por kilogramo para cada categoría de calidad del aguacate Hass, fundamentales para calcular los ingresos proyectados basados en la producción estimada de cada presentación. Los precios se tomaron en base al SPSA (Sistema de Información de precios) [63]:

- Aguacate Calidad de Exportación: \$7,250
- Aguacate Primera Calidad: \$4.000
- Aguacate Segunda Calidad: \$2.000

De igual manera, se consideró el incremento del precio de acuerdo con el Índice de Precio al Productor (IPP) para el mercado nacional de cultivos permanentes. Esta información fue tomada de las bases de la DIAN, donde se clasificó para el Aguacate Hass con el código CIUU 012. Según los históricos, la variación anual del precio fue del 4.23%. Asimismo, se tuvo en cuenta la variación del precio para el mercado internacional, la cual ascendió al 5.62% [64].

Estos valores son cruciales para evaluar la viabilidad económica y los ingresos generados por la venta de cada calidad de aguacate en el cultivo proyectado. La Tabla 16 presenta los ingresos proyectados en pesos colombianos para cada presentación de aguacate Hass en los próximos 10 años, considerando los precios de venta y la producción estimada para cada categoría de calidad. Los ingresos totales reflejan la suma de los ingresos generados por la venta de Aguacate Calidad de Exportación, Aguacate Primera Calidad y Aguacate Segunda Calidad para cada año proyectado. Esta información proporciona una visión completa de la rentabilidad del cultivo en el periodo establecido.

Tabla 16. Ingresos por ventas (pesos colombianos)

Año	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Calidad exportación	\$ 116 M	\$ 132 M	\$ 155 M	\$ 193 M	\$ 233 M	\$ 268 M	\$ 308 M	\$ 339 M
Primera calidad	\$ 23 M	\$ 26 M	\$ 30 M	\$ 37 M	\$ 44 M	\$ 50 M	\$ 56 M	\$ 61 M
Segunda calidad	\$ 9 M	\$ 10 M	\$ 11 M	\$ 14 M	\$ 17 M	\$ 19 M	\$ 21 M	\$ 23 M
Ingresos Totales	\$ 147 M	\$ 168 M	\$ 196 M	\$ 244 M	\$ 293 M	\$ 337 M	\$ 385 M	\$ 423 M

8.7. Proyección de estados Financieros

La Tabla 17 detalla la proyección del estado de resultados para los próximos 10 años del cultivo de aguacate Hass, expresados en millones de pesos. Los estados financieros se presentan con proyección de cultivar 4 hectáreas, en esos sentido los costos variables se incrementan de acuerdo con el tamaño de la finca (hectáreas). La Tabla 17 abarca diversos aspectos financieros, como ingresos por

ventas, costos de producción, utilidad bruta, gastos de administración y ventas, utilidad operacional, gastos financieros (reintegros e intereses), utilidad antes de impuestos, impuestos y utilidad neta. Se destaca que la proyección de impuestos muestra valores nulos durante los primeros 5 años, resultado de los incentivos tributarios para pequeños productores en Colombia.

La tasa de impuesto a la renta puede variar según el tipo de incentivo tributario aplicado. Si la sociedad se constituye en zonas rurales y se dedica exclusivamente al sector agrícola o producción de alimentos, puede beneficiarse con una tarifa del impuesto sobre la renta y complementarios del 0% durante los primeros 5 años. Posteriormente, en los siguientes 5 años, la tarifa de renta sería del 50% de la tarifa ordinaria para personas jurídicas [65]. Estos aspectos tributarios son fundamentales para la evaluación de la viabilidad financiera del cultivo a lo largo del tiempo.

Tabla 17. Proyección de estado de resultados (Cifras en millones)

CONCEPTO/PERIODO	Proyectados									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por ventas			147.17	167.9	195.8	243.50	292.65	336.81	384.8	422.98
Costos de producción	33.50	23.67	36.86	38.30	41.31	40.51	40.51	40.51	41.31	41.31
Utilidad Bruta	-33.50	-23.67	110.31	129.5	154.5	202.9	252.13	296.30	343.5	381.66
Gastos de administración y ventas	20.10	21.10	22.16	23.26	24.43	25.65	26.93	28.28	29.69	31.181
Utilidad Operacional	-53.60	-44.77	88.15	106.3	130.1	177.33	225.20	268.01	313.8	350.48
Gastos Financieros (Reintegros)			14.32	15.90	17.66	19.61	21.78	24.18	26.85	29.82
Intereses			18.78	17.2	15.4	13.49	11.33	8.92	6.2	3.29
Utilidad antes de impuestos	-53.6	-44.7	55.03	73.21	96.9	144.21	192.08	234.9	280.7	317.36
Impuestos	0	0	0	0	0	21.63	28.81	35.23	42.11	47.6
Utilidad Neta	-53.6	-44.77	55.03	73.21	96.9	122.5	163.2	199.6	238.6	269.7

8.8. Evaluación de Indicadores Financieros

La Tabla 18 presenta el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio-Costo (R B/C) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) para el cultivo de aguacate Hass en un horizonte de tiempo de 10 años. Se detallan los costos y beneficios totales, así como los factores de actualización aplicados. El VAN se calcula restando los costos actualizados de los beneficios actualizados en cada año. La R B/C se determina dividiendo los beneficios totales actualizados entre los costos totales actualizados. La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. En este análisis, se utiliza una tasa de descuento del 12,09%.

Se optó por utilizar el Weighted Average Cost of Capital (WACC) como indicador de rendimiento debido a que proporciona una tasa de descuento que refleja el costo promedio financiado por la empresa. El WACC incorpora tanto el costo de la deuda (K_d) como el costo del capital propio (K_e), siendo particularmente relevante en proyectos financiados mediante una combinación de deuda y capital propio.

La elección del WACC como tasa de descuento se justifica por su capacidad para capturar de manera integral los distintos componentes de financiamiento que una empresa utiliza para respaldar sus proyectos [66]. Al considerar tanto la deuda como el capital propio, el WACC refleja el costo total del capital empleado en un proyecto. Esta perspectiva más completa y equilibrada lo convierte en un indicador adecuado para evaluar el rendimiento de inversiones que involucran diversas fuentes de financiamiento. La ecuación 1 describe el cálculo del WACC.

$$WACC = K_e * \frac{E}{E + D} + K_d * \frac{D}{E + D} * (1 - T_c) \quad (Ec. 2)$$

Donde:

- E es el valor del capital propio
- D es el valor de la deuda
- E+D es el valor total de la empresa
- Ke es la tasa de rendimiento requerida por los accionistas (Costo de capital propio)
- Kd es la tasa de rendimiento requerida por los acreedores (Costo de la deuda).
- Tc es la tasa impuesta a la renta.

Así el proyecto tiene un costo total de inversión de 556.762.556 pesos colombianos, financiado con un 40% de deuda y el restante con recursos del inversionista. La tasa de interés de la deuda (Kd) se fijó en 11.04%, según el Fondo Para el Financiamiento Agropecuario (Finagro) [67], mientras que se utilizó una tasa de rendimiento requerida (Ke) del 15%.

En cuanto a la tributación, se estableció una tasa de impuesto a la renta (Tc) del 0% durante los primeros 5 años, aprovechando el incentivo arancelario debido a la ubicación del proyecto en zonas rurales y su dedicación exclusiva a actividades agrícolas y de producción de alimentos. Posteriormente, para los siguientes 10 años, se aplicará una tarifa del 17.5%. Con estos valores se calculó el WACC que fue igual a 12.09%.

Tabla 18. Cálculo del VAN, R B/C Y TIR

Años de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 11,9%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	425.428.112	0	1,000	425.428.112	0	-425.428.112
1	53.602.980	0	0,894	47.923.473	0	-47.923.473
2	44.777.048	0	0,799	35.791.027	0	-35.791.027
3	92.137.146	147.174.000	0,715	65.843.486	105.174.184	39.330.698
4	94.683.959	167.900.078	0,639	60.494.211	107.272.476	46.778.265
5	98.865.308	195.857.447	0,571	56.472.977	111.875.979	55.403.002
6	120.919.688	243.505.532	0,511	61.752.299	124.355.485	62.603.186
7	129.382.389	292.655.117	0,457	59.073.218	133.620.037	74.546.819
8	137.151.775	336.819.178	0,408	55.985.589	137.490.164	81.504.575

9	146.240.519	384.864.033	0,365	53.370.576	140.456.388	87.085.812
10	153.220.224	429.056.294	0,326	49.993.048	139.993.477	90.000.429
Total	1.496.409.148	2.197.831.678		972.128.016	1.000.238.190	28.110.173

La evaluación detallada de los indicadores financieros revela la solidez y viabilidad del proyecto de cultivo de aguacate Hass (ver Tabla 19). Con un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$28.12 millones, se indica que los beneficios actualizados superan los costos actualizados, respaldando la rentabilidad del proyecto. La Tasa Interna de Retorno (TIR) del 12.73% sugiere un rendimiento superior al costo del capital, fortaleciendo la perspectiva positiva. La Relación Beneficio-Costo (B/C) de 1.03 subraya la generación de beneficios en comparación con los costos, consolidando aún más la viabilidad financiera. Aunque el Periodo de Recuperación de 9 años es un indicador para considerar, la aceptación global de los indicadores respalda la conclusión de que el cultivo de aguacate Hass es un proyecto financieramente sólido y potencialmente rentable.

Tabla 19. Indicadores Financieros

Indicador	Valor	Decisión
VAN	28.110.173,03	Se acepta
TIR	12,73%	Se acepta
B/C	1,03	Se acepta
Periodo de recuperación (año)	8	-

8.9. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica utilizada en el ámbito financiero y de gestión de proyectos para evaluar cómo las variaciones en las variables de un modelo afectan sus resultados. El objetivo es entender la sensibilidad de ciertas métricas o indicadores a cambios en parámetros específicos. Esto ayuda a identificar las variables clave que tienen un impacto significativo en los resultados

y permite a los tomadores de decisiones comprender mejor la incertidumbre asociada con el modelo, en este proyecto se utiliza el análisis de tornado mediante el software Risk Simulator para identificar las variables de mayor impacto.

8.9.1. Análisis de Tornado

Una herramienta de simulación altamente eficaz es el análisis de Tornado, que destaca los impactos estadísticos de cada variable en el modelo final. En otras palabras, esta herramienta ajusta automáticamente cada variable previa en el modelo predefinido, registra las variaciones en el resultado final y organiza las alteraciones clasificadas según su importancia [68].

Con el empleo del software Risk Simulator, el análisis de Tornado genera una Tabla Tornado (Tabla 20), la cual organiza todas las entradas que configuran el modelo. Inicia con las variables de entrada que tienen el mayor impacto en el Valor Actual Neto (VAN). La tabla se obtiene al afectar cada dato ingresado previamente en un rango coherente ($\pm 10\%$ del caso base) de manera individual y comparar sus resultados con el caso base.

Los resultados del análisis de tornado presentan el nombre de la variable junto con la ubicación de la celda correspondiente. Por ejemplo, la variable "Precio de exportación" ubicada en la celda N6. El análisis revela que una disminución del 10% en el precio genera un Valor Actual Neto (VAN) negativo de -3.561.938 pesos. En contraste, un aumento del 10% en el precio resulta en un VAN positivo de 138.899.297 pesos. Además, la tabla refleja los impactos en los ingresos: una disminución del 10% en el precio corresponde a una pérdida de ingresos de 6.525 pesos, mientras que un aumento del 10% representa un incremento de 7.975 pesos.

Tabla 20. Tabla con las variables de mayor impacto

Variables	VAN Base:	67.668.680	Cambio de Ingreso
-----------	-----------	------------	-------------------

	Resultado Inferior	Resultado Superior	Rango de Efectividad	Ingreso Inferior	Ingreso Superior	Valor Caso Base
N6: Precio Exportación	-3.561.938	138.899.297	142.461.234	6525	7975	7250
N12: % Calidad exportación	-3.561.938	138.899.297	142.461.234	63,0%	77,0%	70,0%
N45: Tasa de Rendimiento del Mercado	100.633.729	37.078.327	63.555.401	12%	14%	13%
N32: % Recursos propios	98.445.318	38.971.870	59.473.449	54%	66%	60%
N31: % Deuda	90.100.018	45.866.711	44.233.307	36%	44%	40%
N44: Coeficiente Beta	87.660.661	48.575.607	39.085.054	1,08	1,32	1,2
N16: Valor Jornal	85.689.777	49.647.582	36.042.195	36900	45100	41000
R36: IBR (indi, de Ban Ref.)	81.638.966	53.975.394	27.663.572	9,13%	11,15%	10,14%
N19: Variación Exportaciones (IPP) %	54.185.843	81.444.985	27.259.142	0,0504	0,0616	0,056
N7: Precio Primera Calidad	54.273.039	81.064.321	26.791.282	4500	5500	5000
N13: % Primera Calidad	54.273.039	81.064.321	26.791.282	18,0%	22,0%	20,0%

La Figura Araña, como su nombre lo indica, se asemeja a una araña con un cuerpo central y varias piernas saliendo de ella (Figura 9). La pendiente positiva indica una relación positiva, mientras que una pendiente negativa indica una relación negativa entre las variables relacionadas. Por lo tanto, las tablas arañas pueden utilizarse para visualizar relaciones lineales y no lineales [69]. Así la Tabla Tornado y Araña identificaron que los 5 factores críticos de éxito del resultado del VAN son: Precio de exportación, % de calidad de exportación, Tasa de rendimiento del mercado, % de recursos propios y % de deuda para financiar el proyecto.

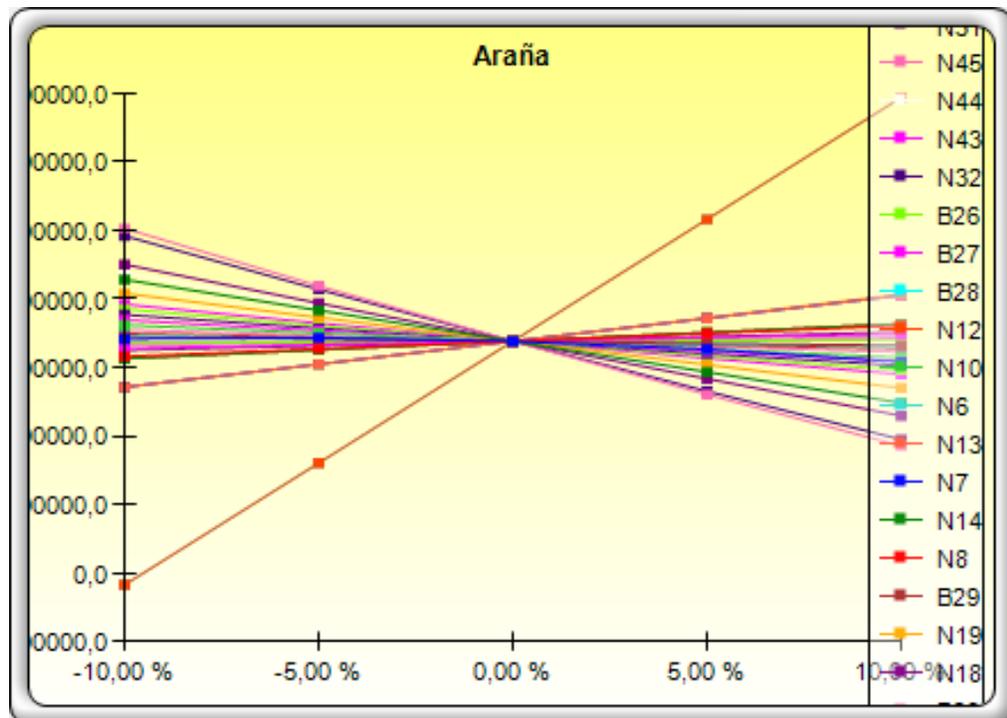


Figura 10. Araña resultante del a análisis de tornado

8.9.2. Simulación de escenarios

El análisis de Tornado ha permitido identificar las variables de entrada más sensibles a las alteraciones durante los periodos de evaluación del proyecto, que incluyen el Precio de Exportación, el % de Calidad de Exportación, la Tasa de Rendimiento del Mercado y el % de Recursos Propios para la Inversión.

Ahora, mediante una simulación de Montecarlo, se evalúa el comportamiento de estas variables en tres escenarios: Bajo, Medio y Alto. Estos escenarios representan una desviación del 20% de los factores, es decir, qué sucedería si los valores de las variables de riesgo disminuyen o aumentan en un 10%. Se realizaron 10,000 simulaciones en el software Risk Simulator, donde las variables de entrada fueron el Precio de Exportación, el % de Calidad de Exportación, la Tasa de Rendimiento del Mercado y el % de Recursos Propios para la Inversión.

Los indicadores de rendimiento evaluados fueron el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En la Figura 10, se presenta el comportamiento del VAN. Esta figura muestra la certeza, es decir, la probabilidad de éxito de una empresa. Se parametriza la gráfica con valores de VAN mayores a cero para determinar con qué probabilidad el VAN es positivo. Se observa que, dentro de las 10,000 simulaciones realizadas, el 73.83% arrojaron un VAN positivo.

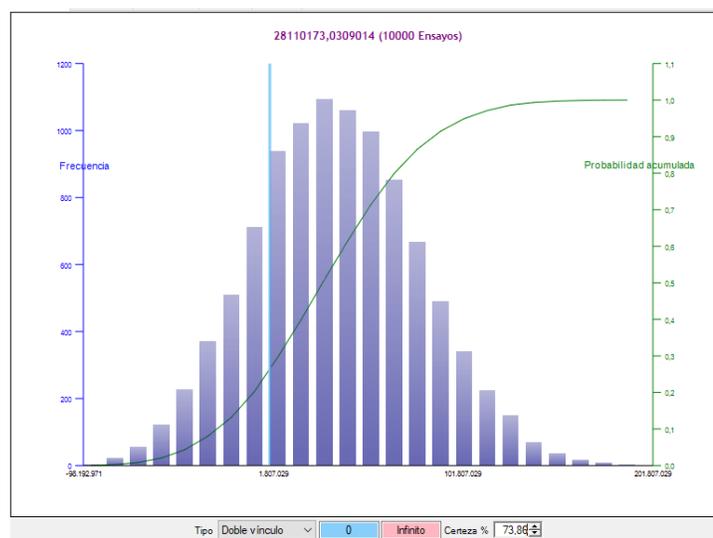


Figura 11. VNA - Pronostico del simulador de riesgos

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se calculó utilizando una tasa de actualización del 11.85%, lo que refleja el rendimiento esperado del proyecto en relación con esta tasa. De las 10,000 simulaciones realizadas, se observó que en el 74.72% de los casos, el rendimiento obtenido superó la tasa de descuento establecida. Esto sugiere que la inversión tendría un rendimiento favorable en la mayoría de los escenarios simulados, como se ilustra en la Figura 11.

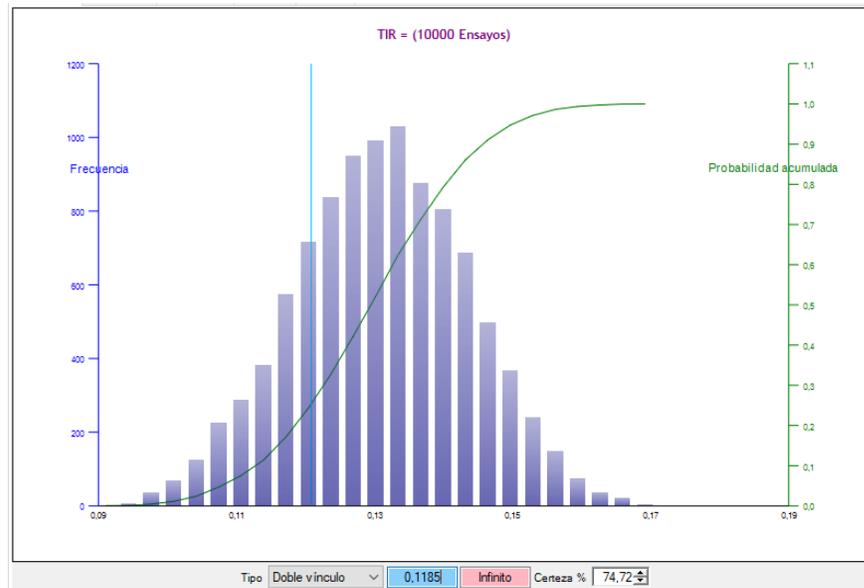


Figura 11. TIR - Pronostico del simulador de riesgos

9. Conclusiones

El documento presenta un estudio de viabilidad sobre el cultivo de Aguacate Hass de tipo exportación por Pequeños Productores Agrícolas en el Departamento del Cauca. En el primer objetivo del estudio, se identificaron las zonas con mayor aptitud para el cultivo de aguacate Hass. Estas áreas se encuentran ubicadas en los municipios de Popayán, El Tambo, Caldon, Silvia, Sotará, Cajibío, Timbío, Piendamó, Toribio y Jámalo. Dicha información es crucial para que los inversionistas puedan tomar decisiones acertadas.

En el análisis del mercado, se observa un escenario favorable para posicionar la fruta colombiana en el mercado mundial, especialmente considerando las tendencias de crecimiento en la demanda. Sin embargo, es importante destacar que los inversionistas que ven en el aguacate Hass una oportunidad deben comprender que el mercado global se vuelve cada vez más exigente. El éxito del

productor está estrechamente ligado al nivel de tecnificación del cultivo, ya que esto garantiza la producción de una fruta de calidad excepcional. Este nivel de calidad es fundamental para ingresar a mercados exigentes como Estados Unidos y países asiáticos como China.

La producción y comercialización de aguacate Hass es una actividad económica que puede generar beneficios para los pequeños productores rurales, siempre y cuando se realice de forma asociativa y competitiva. La asociatividad permite a los productores mejorar sus condiciones de negociación, acceder a recursos técnicos y financieros, reducir los costos de producción y transporte, y aprovechar las economías de escala. La competitividad, por su parte, implica desarrollar ventajas en el mercado internacional, tales como la calidad, la innovación, la diferenciación y la gestión ambiental. Para lograr estos objetivos, las organizaciones de productores deben fortalecer su capacidad organizacional, su planeamiento estratégico, su cadena de valor y sus sistemas de información. De esta manera, podrán contribuir al desarrollo socioeconómico de sus asociados, sus familias y sus comunidades.

Basado en los resultados obtenidos de la simulación y el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN), se puede concluir que el proyecto presenta una alta probabilidad de éxito financiero. La TIR, evaluada con una tasa de actualización del 11.85%, indica que en aproximadamente el 74.72% de los escenarios simulados, el rendimiento del proyecto supera esta tasa, lo que sugiere una rentabilidad aceptable. Además, el análisis del VAN revela que en alrededor del 73.83% de las simulaciones, el valor neto presente es positivo, lo que confirma la viabilidad financiera del proyecto a largo plazo. Estos resultados respaldan la viabilidad económica del proyecto y sugieren que podría ser una inversión sólida y rentable para los interesados.

Los desafíos y expectativas relacionados con la responsabilidad agrícola en la industria global del aguacate resaltan la importancia de adoptar un enfoque estratégico y sostenible para garantizar su viabilidad a largo plazo. Este panorama cobra especial relevancia para los pequeños productores del Departamento del Cauca, quienes se enfrentan a la creciente demanda internacional y a las regulaciones ambientales en constante evolución. En este contexto, es crucial que estos productores prioricen prácticas agrícolas responsables.

La producción de aguacate Hass por pequeños productores en el departamento del Cauca tiene un impacto ambiental significativo, pero también ofrece oportunidades para promover la sostenibilidad en la región. Aunque el cultivo puede generar algunos impactos negativos, como el consumo de agua y la generación de residuos, mediante la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y el uso de tecnologías adecuadas, estos efectos pueden mitigarse considerablemente. La adopción de sistemas de riego eficientes, el manejo adecuado de plagas y enfermedades, y la gestión responsable de los residuos pueden contribuir a reducir el impacto ambiental del cultivo. Además, la producción de aguacate Hass por pequeños productores puede generar beneficios socioeconómicos para la región, como la generación de empleo y el desarrollo de la economía local. En este sentido, es crucial promover prácticas agrícolas sostenibles y fomentar la participación de los pequeños productores en iniciativas de desarrollo agrícola que integren criterios ambientales, sociales y económicos. De esta manera, se puede garantizar la viabilidad a largo plazo de la producción de aguacate Hass en el departamento del Cauca, contribuyendo al bienestar de las comunidades locales y al cuidado del medio ambiente.

10. Recomendaciones

Facilitar el acceso a mercados internacionales: Establecer alianzas estratégicas con comercializadores y exportadores no solo facilitaría la inserción de los productos en mercados internacionales, sino que también brindaría oportunidades para mejorar la comercialización y obtener mejores precios para los productores.

Promover la innovación y la investigación: Fomentar la colaboración entre instituciones académicas, centros de investigación y el sector privado para desarrollar e implementar nuevas tecnologías y prácticas agrícolas innovadoras que mejoren la productividad, la calidad del producto y la sostenibilidad ambiental.

Establecer políticas de apoyo e incentivos: Las instituciones estatales pueden jugar un papel fundamental al ofrecer incentivos fiscales, créditos blandos y subsidios para la adquisición de tecnología agrícola, lo que ayudaría a los pequeños productores a mejorar su infraestructura y aumentar su competitividad en el mercado.

Fomentar la adopción de buenas prácticas de gestión: Junto con la capacitación en técnicas agrícolas, es importante proporcionar a los productores herramientas y conocimientos sobre gestión empresarial, incluyendo la contabilidad, la planificación financiera y la comercialización, para que puedan administrar eficientemente sus finanzas y maximizar sus ingresos.

11. Bibliografía

- [1] «Mercado de aguacate Hass - Análisis de tamaño, participación e informe». Accedido: 5 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-hass-avocado-market>
- [2] «Aguacate hass, el “oro verde” al que le apuesta en el Cauca - Otras Ciudades - Colombia - ELTIEMPO.COM». Accedido: 5 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/aguacate-hass-el-oro-verde-al-que-le-apuesta-en-el-cauca-788412>
- [3] «Perfetti del Corral et al. - 2013 - Políticas para el desarrollo de la agricultura en .pdf». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB_2013_Pol%c3%adticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [4] B. Mundial, «Colombia: una Política de Tierras en Transición», 2004, Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/40993>
- [5] «Junguito et al. - DESARROLLO DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA.pdf». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/151/CDF_No_48_Marzo_2014.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- [6] M. A. Avendaño, A. E. A. E. G. Pérez, y D. E. V. Hurtado, «Retos y desafíos de las actividades productivas en las comunidades indígenas del departamento del Cauca en el marco del posconflicto», *Rev. Estrateg. Organ.*, vol. 8, n.º 1, Art. n.º 1, may 2019, doi: 10.22490/25392786.3176.

- [7] «Agropecuario Cauca». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-superior/Fomento-a-la-Educacion-tecnica-profesional-y-Tecnologica/Sector-Agropecuario/299234:Agropecuario-Cauca>
- [8] «PDEA-Cauca-2020-2023.pdf». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/PDEA-Cauca-2020-2023.pdf>
- [9] IGAC, «Cauca, uno de los departamentos donde más se respeta al suelo en Colombia | Instituto Geográfico Agustín Codazzi». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://igac.gov.co/es/noticias/cauca-uno-de-los-departamentos-donde-mas-se-respeta-al-suelo-en-colombia>
- [10] «PDEA-Cauca-2020-2023.pdf». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/PDEA-Cauca-2020-2023.pdf>
- [11] Mordor Intelligence, «Mercado de aguacate Hass - Análisis de tamaño, participación e informe». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-hass-avocado-market>
- [12] E. L. R. S.A.S, «Producción de aguacate hass crecería 23,7% este año hasta las 95.520 toneladas», Diario La República. Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/produccion-de-aguacate-hass-creceria-23-7-este-ano-hasta-las-95-520-toneladas-2775647>
- [13] C. Gallardo Barzola, «Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de jugo bebible de verduras», 2014.
- [14] E. L. R. S.A.S, «Producción de aguacate hass crecería 23,7% este año hasta las 95.520 toneladas», Diario La República. Accedido: 17 de febrero de

2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/produccion-de-aguacate-hass-creceria-23-7-este-ano-hasta-las-95-520-toneladas-2775647>

[15] «La producción de aguacate genera más de 54 mil empleos en el país - Alcaldía Municipal de Campohermoso». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.campohermoso-boyaca.gov.co/noticias/la-produccion-de-aguacate-genera-mas-de-54-mil-empleos>

[16] «Suelos aptos para la producción de aguacate Hass en el departamento del Cauca». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/38695>

[17] A. T. Robayo Medina, «Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de aguacate, *Persea americana* Mill.(Lauraceae) e implementación de un método de extracción del aceite de aguacate como alternativa de industrialización», 2016.

[18] A. Bartoli y J. Angel, «Manual técnico del cultivo del aguacate Hass (*Persea americana* L.)», Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), 2008.

[19] V. H. Baíza Avelar, «Guía técnica del cultivo del aguacate», 2003.

[20] A. Bartoli y J. Angel, «Manual técnico del cultivo del aguacate Hass (*Persea americana* L.)», Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), 2008.

[21] N. A. Colorado Restrepo y A. Ángel Batista, «Costos de establecimiento del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill) HASS en el municipio de Sonsón, a nivel empresarial.», 2023.

[22] D. R. R. Aguilar y J. D. R. López, «Estudio de prefactibilidad para el cultivo de aguacate hass en la zona de Peña Blanca en San Jose de Colinas, Santa Barbara», 2023.

- [23] María Carolina Romero Pereira, «Valoración de suelos recuperados de uso agrícola en cultivo de aguacate (persea americana) en el cantón Pimampiro de la provincia de Imbabura», 2019.
- [24] K. M. Osejo Jauregui y Y. C. Chavez Valdez, «Plan de exportación de suficiencia profesional exportación de palta Hass Osaka-Japón», 2020.
- [25] «Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: El menú para los sectores agropecuario y rural - SAC - Sociedad de Agricultores de Colombia». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://sac.org.co/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-el-menu-para-los-sectores-agropecuario-y-rural/>
- [26] Gobernación del Cauca, «Plan departamental de extensión agropecuaria PDEA Cauca 2020-2023», 2023.
- [27] CEV, «Informe sobre el conflicto armado en Colombia». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.comisiondelaverdad.co/>
- [28] G. S. Gualteros Delgado, «Panorama comercial del aguacate Hass con destino a la unión europea: hacia el diseño de una guía para mejorar su competitividad», 2022.
- [29] G. A. Quintero Machado, «Aproximación al estado del arte de las frutas promisorias en Colombia», 2014.
- [30] L. F. C. Martinez y C. A. Fernandez, «Estudio sobre las variables económicas del aguacate Hass en Colombia», 2021.
- [31] María Carolina Romero Pereira, «Aguacate Hass, nuevo reto en sostenibilidad y productividad». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.escuelaing.edu.co/es/noticias/aguacate-hass-nuevo-reto-en-sostenibilidad-y-productividad-para-el-agro/>

- [32] Bancolombia, «Comercio de aguacate: actualidad y proyecciones a 15 años», Bancolombia. Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/comercio-aguacate-analisis-presente-y-proyeccion-proximos-15-anos>
- [33] ICA, «Instituto Colombiano Agropecuario - ICA». Accedido: 1 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ica.gov.co/servicios_linea/sispap_principal.aspx
- [34] H. D. L. González, *Metodología de la investigación–5ta edición: Propuesta, anteproyecto y proyecto*. Ecoe ediciones, 2016.
- [35] R. H. Sampieri, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw Hill Mexico, 2018.
- [36] «Statista - El portal de estadísticas», Statista. Accedido: 23 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://es.statista.com/cuentas/>
- [37] M. Gallegos-Zurita y D. Gallegos-Z, «Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel en comunidades rurales de la provincia de Los Ríos Ecuador», *An. Fac. Med.*, vol. 78, n.º 3, pp. 315-321, jul. 2017, doi: 10.15381/anales.v78i3.13767.
- [38] «Informe-aguacate-Hass-Septiembre-2022.pdf». Accedido: 27 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2022/12/Informe-aguacate-Hass-Septiembre-2022.pdf>
- [39] «The Colombia Avocado Board», The Colombia Avocado Board. Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://avocadoscolombia.com/>
- [40] «El mercado mundial de aguacate: 60 años del liderazgo de México y su impacto en la próxima década». Accedido: 6 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2683-26902021000200012

- [41] «Bienvenidos | APEAJAL». Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://apeajal.com/>
- [42] «ProHass – Las paltas del Perú». Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://prohass.com.pe/>
- [43] «Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú - SENASA - Plataforma del Estado Peruano». Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/senasa>
- [44] «Avocado | Hass | Corpohass | Colombia». Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.corpohass.com/>
- [45] Procolombia, «El mayor exportador de aguacate Hass colombiano crece más de 60% en sus ventas internacionales», Sala de Prensa | PROCOLOMBIA. Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://prensa.procolombia.co/el-mayor-exportador-de-aguacate-hass-colombiano-crece-mas-de-60-en-sus-ventas-internacionales>
- [46] «Palas de Sudamérica satisfacen el creciente apetito mundial», research.rabobank.com. Accedido: 5 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://research.rabobank.com/far/en/sectors/fresh-produce/paltas-de-sudamerica-satisfacen-el-creciente-apetito-mundial.html>
- [47] J. A. E. Gutierrez, «PLAN EXPORTADOR PARA LA EVALUACIÓN DEL MERCADO AGUACATE HASS, A FAVOR DE LA EMPRESA AVOCADOS EXPORT, UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.».
- [48] F. Fonseca *et al.*, *Zonificación de aptitud para el cultivo comercial de aguacate Hass en Colombia, a escala 1: 100.000*. Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Bogotá. <https://upra.gov> ..., 2018.
- [49] Y. E. Anacona Mopan, A. F. Solis Pino, O. Rubiano-Ovalle, H. Paz, y I. Ramirez Mejia, «Spatial Analysis of the Suitability of Hass Avocado Cultivation in

the Cauca Department, Colombia, Using Multi-Criteria Decision Analysis and Geographic Information Systems», *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, vol. 12, n.º 4, Art. n.º 4, abr. 2023, doi: 10.3390/ijgi12040136.

[50] «Zonificación De Aptitud Para El Cultivo Comercial De Aguacate Hass En Colombia, A Escala 1:100.000. Julio 2017 - AmeriGEOSS Community Platform DataHub. (BETA)». Accedido: 18 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://data.amerigeoss.org/id/dataset/zonificacion-de-aptitud-para-el-cultivo-comercial-de-aguacate-hass-en-colombia-a-escala-1-2017>

[51] «DeLaTorre_ME.pdf». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659945/DeLaTorre_ME.pdf?sequence=3&isAllowed=y

[52] O. A. G. Aldana, «GUÍA DE EXPORTACIÓN DE AGUACATE HASS PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES EN COLOMBIA».

[53] «content.pdf». Accedido: 17 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/46a7833f-35ff-4aef-a16f-dfc44bf92b97/content>

[54] A. G. R. García y C. M. P. Peralta, «Competitividad en las organizaciones de productores de aguacate en Sucre, Colombia», *Cuad. Desarro. Rural*, vol. 15, n.º 81, Art. n.º 81, jun. 2018, doi: 10.11144/Javeriana.cdr15-81.copa.

[55] «ENTIDADES SIN ÁNIMO DE LUCRO: ASOCIACIONES, FUNDACIONES Y CORPORACIONES».

[56] J. F. Naranjo y H. Reyes, «Huella hídrica del cultivo de aguacate cv. Hass (Persea americana Mill.), en el Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen, Quindío, Colombia», *Entre Cienc. E Ing.*, vol. 15, n.º 29, pp. 63-70, 2021.

- [57] D. C. Á. Vélez y A. P. Monsalve, «Impactos sociales, ambientales y económicos a través de la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en el Oriente Antioqueño (Colombia)».
- [58] G. E. Pardo Martínez y N. L. León Gómez, «Proyecto productivo de aguacate Hass tipo exportación», 2019.
- [59] «Agua y Cultivos». Accedido: 18 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/Y3918S/y3918s10.htm>
- [60] L. C. Grajales Guzmán, «Uso racional del agua de riego en cultivos de aguacate Hass (*Persea americana*) en tres zonas productoras de Colombia», 2017.
- [61] E. Zapata, S. OCHOA, J. CEJA, F. GÓMEZ, y A. RÍOS, «Manual técnico poscosecha del aguacate Hass», *Corp. Investig. Biológicas*, 2014.
- [62] «El Minambiente presentó la actualización de guías para el sector agropecuario», Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Accedido: 18 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/el-minambiente-presento-la-actualizacion-de-guias-para-el-sector-agropecuario/>
- [63] «Sistema de Información de Precios
del Sector Agropecuario - SIPSA». Accedido: 24 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://sen.dane.gov.co/variacionPrecioMayoristaSipsa_Client/#/
- [64] «DANE - Índice de precios del productor (IPP)». Accedido: 24 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp>
- [65] «Incentivos tributarios a la agricultura en Colombia, más allá de una fuente de negocios e inversión, una nueva tendencia global», Business Mail Digital. Accedido: 30 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://amchamcolombia.co/business-mail/edicion-169-agroindustria->

2021/incentivos-tributarios-a-la-agricultura-en-colombia-mas-alla-de-una-fuente-de-negocios-e-inversion-una-nueva-tendencia-global/

[66] J. Tham y I. Velez-Pareja, «Will the Deflated WACC Please Stand Up? And the Real WACC Should Sit Down». Rochester, NY, 29 de mayo de 2010. doi: 10.2139/ssrn.1617669.

[67] «Garantías | Finagro». Accedido: 24 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.finagro.com.co/atencion-servicios-ciudadania/tramites-opa-consulta-informacion/garantias>

[68] «Nota técnica: Construcción de diagramas de tornado con hojas de cálculo». Accedido: 4 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00137910600695676?needAccess=true>

[69] F. Muhamad Halil, M. S. Hasim, S. Kamaruddin, N. Nasir, y H. Ismail, «TORNADO FINANCIAL DEVELOPMENT COST ANALYSIS FOR GREEN PROJECT IN MALAYSIA», *Plan. Malays.*, vol. 20, abr. 2022, doi: 10.21837/pm.v20i20.1085.

ANEXOS

A continuación, se adjunta el enlace que contiene todos los datos relevantes para el análisis financiero. Dado que el archivo es extenso y contiene varias tablas, se proporciona el enlace para acceder directamente al archivo de Excel.

Excel: [Análisis Financiero.xlsb](#)