

Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán.

Autores

Valeria Naranjo Rodríguez y Oscar Mauricio Bolívar Uribe

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Industrial

Director

Juan Benjamín Duarte Duarte  
PhD. En Finanzas de Empresa

Codirector

Eduardo Mantilla Pinilla  
Esp. Docencia Universitaria y Estudiante Doctorado en Ciencias Contables y Finanzas

Tutor

David Carvajal Guerrero

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2021

### **Dedicatoria**

A mis padres, a mis hermanos y a toda mi familia, a mis amigos, a Vale y a su familia por el aguante, a CONESII, a mis profesores y en general a todas aquellas personas y circunstancias que caminan a mi lado: soy ustedes, enlistarlos es jugar con la memoria y ya saben que pierdo.

A la clase trabajadora, al campesino, al estudiante crítico, a la universidad pública y a la lucha popular. Para ellos todo.

*Oscar Bolívar.*

A Dios quien me brinda cada día lo que necesito y más para llegar a este punto de mi vida, por permitirme disfrutar de tantos momentos y experiencias junto a mi familia, amigos, compañeros y personas que no me acompañan ahora.

A los mejores papás del mundo, Jacqui y Nando, porque con su esfuerzo, apoyo, comprensión e incondicional amor, me ayudaron a formar y aceptar la persona que soy.

A mi hermano, por ser el mejor y más fasti compañero que pudo regalarme la vida, y aunque ahora nos separen miles de kilómetros, sabe lo mucho que lo quiero y lo orgullosa que me siento.

A mis nonitos, ya que con su amor y enseñanzas me han ayudado a salir adelante cada día.

A Pililis, porque es la hermana que no tuve y estaré siempre agradecida por que llena mis días de alegría; “tengo un buen presentimiento” de que Dios tiene preparadas grandes cosas para las dos.

A mi primo Sebitas, que, aunque no está aquí, desde el cielo me está cuidando y celebrando mis triunfos.

Y gracias totales a toda mi familia por creer en mí y por siempre estar.

A Peter, por su incondicional apoyo, paciencia, amor y por animarme a seguir adelante con todos mis sueños. A Anita, Natha, Mafe, Oscar, Dubi, Yuli, Camelo, Cami, Lucho, Patsy Pat, a posgreids, los docentes, por estar pendientes cada vez que lo necesité, y a cada persona que hizo que esta etapa fuera una de las mejores de mi vida.

A Oscar y su familia por todo el apoyo que me brindaron incondicionalmente, estaré agradecida hoy y siempre con ustedes.

Y a cada persona que “Mira con los ojos de otro, escucha con los oídos de otro y siente con el corazón de otro”, Alfred Adler.

*Valeria Naranjo Rodríguez.*

### **Agradecimientos**

A cada persona que fue parte de este largo camino, en especial:

A nuestros profesores Juan Benjamín Duarte y Eduardo Mantilla, quienes dedicaron su tiempo no solo a revisar y corregir, sino a compartir y aconsejar en este camino de formación académica profesional.

A nuestros amigos e ingenieros agrónomos Brayan Ariza y Omar Rey, quienes, a pesar de sus propias responsabilidades, decidieron compartir sus experiencias para acercar este proyecto a la realidad.

A las asociaciones campesinas de los municipios de Suratá, California y Vetás, quienes nos compartieron sus saberes, nos dedicaron su valioso tiempo y nos abrieron sus puertas.

A nuestro amigo y geólogo Juan Diego Bohórquez López, quien nos compartió herramientas que nos permitieron realizar de mejor manera este trabajo.

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	15
1. Planteamiento del problema.....	18
2. Objetivos.....	21
2.1. Objetivo general.....	21
2.2. Objetivos específicos .....	21
3. Marco referencial.....	22
3.1. Marco de antecedentes.....	22
3.2. Marco teórico.....	24
3.2.1. Diagnóstico del mercado.....	25
3.2.2. Estudio técnico.....	29
3.2.3. Evaluación financiera.....	32
3.2.4. Planeación de la producción .....	34
4. Metodología.....	35
4.1. Estudio comercial.....	36
4.2. Estudio técnico.....	36
4.3. Estudio o evaluación financiera.....	37
4.4. Programación de la producción .....	37
5. Estudio comercial.....	37
5.1. Análisis del mercado.....	38
5.1.1. Información general de la oferta.....	38

5.1.2. Estudio del mercado internacional de productos agrícolas.....	41
5.2. Entrevistas en profundidad .....	52
5.2.1. Selección de cultivos: entrevistas en profundidad y rendimiento.....	53
5.3. Análisis de precios .....	54
5.3.1. Análisis técnico de los precios.....	59
5.4. Empresas comercializadoras.....	61
5.5. Normas fitosanitarias .....	64
6. Estudio técnico.....	68
6.1. Análisis de la oferta .....	68
6.1.1. Identificación de la competencia .....	68
6.1.2. Valoración organizacional de capacidades para la comercialización .....	70
6.2. Análisis de la demanda .....	72
6.2.1. Nativa produce s.a.s. ....	73
6.2.2. Paz & flora s.a.s. ....	75
6.2.3. Fieldex s.a.s.....	77
6.2.4. Ocati s.a.....	78
6.3. Documentación de los procesos productivos.....	79
6.3.1. Planeación.....	80
6.3.2. Establecimiento del cultivo.....	81
6.3.3. Manejo del cultivo .....	81
6.3.4. Cosecha .....	82
6.3.5. Postcosecha.....	82
6.4. Impactos ambientales.....	82

6.4.1. Aplicación de la matriz leopold .....	83
6.4.2. Impacto ambiental de la agricultura relacionado y la minería aurífera en zonas de influencia del páramo de santurbán .....	93
6.5. Resultados del estudio técnico .....	95
7. Evaluación financiera.....	97
7.1. Estimación flujo de caja.....	99
7.2. Análisis de sensibilidad.....	105
7.3. Selección de productos rentables .....	109
8. Manual de planeación de la producción.....	109
8.1. Portada .....	110
8.2. Contenido.....	111
8.3. Introducción .....	111
8.4. Secciones del manual.....	113
8.5. Bibliografía .....	114
9. Conclusiones .....	115
10. Recomendaciones .....	118
Referencias bibliográficas.....	119

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Cumplimiento de los objetivos .....	16
Tabla 2. Vocación cultural agrícola California, Santander.....	39
Tabla 3. Vocación cultural agrícola Suratá, Santander.....	39
Tabla 4. Vocación cultural agrícola Vetás, Santander.....	40
Tabla 5. Productos agrupados por los primeros seis dígitos de su partida arancelaria.....	42
Tabla 6. Cultivos tendencia en exportaciones colombianas 2019 .....	44
Tabla 7. Variación Valor Total FOB USD 2019 -2020.....	47
Tabla 8. Variación Valor Unitario FOB USD 2019 -2020.....	47
Tabla 9. Requerimientos edafoclimáticos de la zona de estudio .....	49
Tabla 10. Rendimiento a nivel nacional de los cultivos seleccionados .....	50
Tabla 11. Valor total exportado por rendimiento de cada cultivo .....	51
Tabla 12. Cultivos seleccionados según rendimiento y criterio de entrevistados.....	54
Tabla 13. Análisis del precio de los cultivos .....	58
Tabla 14. Herramientas de análisis técnico de precios .....	60
Tabla 15. Principales empresas exportadoras de aguacate Hass.....	62
Tabla 16. Principales empresas exportadoras de arándanos .....	62
Tabla 17. Principales empresas exportadoras de granadilla .....	62
Tabla 18. Principales empresas exportadoras de gulupa .....	63
Tabla 19. Principales empresas exportadoras de uchuva.....	63
Tabla 20. Identificación de la competencia .....	69

Tabla 21. Conclusiones de la Valoración Organizacional de Capacidades para la Comercialización .....	72
Tabla 22. Matriz de componentes ambientales involucrados en el cultivo de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuvas.....	84
Tabla 23. Matriz zonas de estudio .....	87
Tabla 24. Lista de chequeo por etapas .....	88
Tabla 25. Convenciones Matriz de Leopold .....	89
Tabla 26. Matriz Leopold de impactos ambientales .....	91
Tabla 27. Matriz de plan de manejo ambiental.....	93
Tabla 28. Flujo de caja Aguacate Hass .....	99
Tabla 29. Flujo de caja Granadilla.....	100
Tabla 30. Flujo de caja Gulupa.....	101
Tabla 31. Flujo de caja Uchuva .....	102
Tabla 32. Flujo de caja Arándanos .....	103
Tabla 33. Análisis de sensibilidad Aguacate Hass.....	105
Tabla 34. Análisis de sensibilidad Granadilla.....	106
Tabla 35. Análisis de sensibilidad Gulupa.....	106
Tabla 36. Análisis de sensibilidad Uchuva .....	107
Tabla 37. Análisis de sensibilidad Arándanos .....	107
Tabla 38. Valores propuestos para VPN=0 Aguacate Hass.....	108
Tabla 39. Valores propuestos para VPN=0 Arándanos .....	109

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Incorporación enfoque en formulación de proyectos.....	24
Figura 2. Pasos a seguir en el diseño de la investigación .....	25
Figura 3. Partes que conforman un estudio técnico .....	30
Figura 4. Flujo de ruta para el servicio .....	31
Figura 5. Etapas de la metodología aplicada. ....	35
Figura 6. Diagrama de Pareto por VALOR USD de exportaciones colombianas de cultivos sin banano y sin café (marzo - agosto 2020) .....	45
Figura 7. Diagrama de Pareto por Valor Unitario FOB de exportaciones colombianas de cultivos sin banano y sin café (marzo - agosto 2020).....	46
Figura 8. Precio unitario promedio Aguacate .....	56
Figura 9. Ciclo Aguacate .....	56
Figura 10. Estacionalidad Aguacate .....	57
Figura 11. Volatilidad Aguacate .....	57
Figura 12. Tasa de cambio promedio mensual en COP.....	58
Figura 13. Diagrama general de las actividades del cultivo .....	80
Figura 14. Convenciones Matriz de Leopold.....	90
Figura 15. Portada del manual de planeación de la producción .....	110
Figura 16. Tabla de contenido del manual de planeación de la producción .....	111
Figura 17. Introducción del manual de planeación de la producción .....	112
Figura 18. Secciones del manual de planeación de la producción.....	113
Figura 19. Bibliografía del manual de planeación de la producción .....	114

## Lista de Apéndices

**(Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS)**

Apéndice A. Vocación cultural agrícola municipios de estudio

Apéndice B. Tratamiento datos de cultivos 10 países con mayor PIB nominal 2019

Apéndice C. Diagramas de Pareto

Apéndice D. Mapas Software QGIS 3.14

Apéndice E. Rendimientos por cultivo

Apéndice F. Entrevistas en profundidad

Apéndice G. Análisis de precios

Apéndice H. Resolución 488 del 20 de enero de 2016 - ICA

Apéndice I. Requisitos fitosanitarios para la exportación de frutos de aguacate hass (Persea americana) desde Colombia hacia China

Apéndice J. Reglamento de Ejecución (UE) 2019-2072 DE LA COMISIÓN de 28 de noviembre de 2019

Apéndice K. Common Quarantine Phytosanitary Requirements Eurasian

Apéndice L. Medidas No Arancelarias MACMAP

Apéndice M. Convocatorias

Apéndice N. Folleto

Apéndice O. Formato Caracterización Oferta

Apéndice P. Documento Preguntas Orientadoras para la Valoración

Apéndice Q. Formato Valoración Organizacional

Apéndice R. Fichas técnicas cultivos Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa, Uchuvas

Apéndice S. Evaluación Financiera de los Cultivos

Apéndice T. Manual de Planeación de la Producción - Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuva

Apéndice U. Diagramas de Gantt Planeación de la Producción

## Resumen

**Título:** Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán.\*

**Autor:** Valeria Naranjo Rodríguez, Oscar Mauricio Bolívar Uribe\*\*

**Palabras Clave:** Planeación, agricultura, Santurbán, exportación, comercialización.

### Descripción:

En el presente documento se elabora un estudio de viabilidad de cultivos para exportación, que sean alternativa de desarrollo sostenible y presenten capacidad de producción en los municipios de Suratá, California y Vetas ubicados en la zona de influencia del páramo de Santurbán del departamento de Santander. El proyecto se realiza en cuatro etapas: La primera etapa es la realización de un estudio comercial que permita conocer cuáles cultivos son los más demandados por el mercado internacional, teniendo en cuenta su precio de venta y la viabilidad de cultivarlos en la zona, de acuerdo con sus requerimientos edafoclimáticos. La segunda etapa consiste en el estudio técnico del proceso productivo de los cultivos seleccionados en la etapa anterior, mediante un análisis de la oferta basada en la competencia y en las organizaciones productoras interesadas, un análisis de la demanda de comercializadoras, la documentación de sus procesos productivos y el impacto ambiental que causan en la zona. La tercera etapa incluye el análisis financiero de cada uno de los cultivos con el fin de conocer su rentabilidad. Finalmente, se seleccionan los cultivos de aguacate hass, arándanos, granadilla, gulupa y uchucas, con los que se elabora el manual de planeación de la producción.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Juan Benjamín Duarte Duarte, PhD. En Finanzas de Empresa. Codirector: Eduardo Mantilla Pinilla, Esp. Docencia Universitaria

### Abstract

**Title:** Agricultural planning in productive units as an alternative for sustainable development in areas of influence of the Santurbán moorland.\*

**Author:** Valeria Naranjo Rodríguez, Oscar Mauricio Bolívar Uribe\*\*

**Key Words:** Santurbán, planning, agriculture, export, commercialization.

#### Description:

This document presents a feasibility study of crops for export, which are an alternative for sustainable development and present production capacity in the municipalities of Suratá, California and Vetás located in the influence area of the Santurbán moorland in the department of Santander. The project is carried out in four stages: The first stage is the realization of a commercial study that allows knowing which crops are the most demanded by the international market, considering their sale price and the viability of growing them in the area, according to with their edaphoclimatic requirements. The second stage consists of the technical study of the production process of the crops selected in the previous stage, through an analysis of the supply based on the competition and the interested producer organizations, an analysis of the demand of marketers, the documentation of their productive processes and the environmental impact they cause in the area. The third stage includes the financial analysis of each of the crops to know their profitability. Finally, the Hass avocado, blueberry, granadilla, gulupa and cape gooseberry crops are selected, with which the production planning manual is prepared.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Juan Benjamín Duarte Duarte, PhD. In Business Finance. Co-director: Eduardo Mantilla Pinilla, Esp. Docencia Universitaria

## Introducción

El deber ser de la academia, en especial de las universidades públicas, debe girar en torno a la transformación de la sociedad, esto mediante la formulación de proyectos que tengan impacto directo en el bienestar de las distintas comunidades y que, a su vez, sean coherentes con la apreciación del conjunto de la economía, ya que esta apreciación no se realiza en el vacío sino en un contexto específico a cuyo mejoramiento se debe contribuir (Mendieta A., 2005a). Como consecuencia, es necesaria una planeación de proyectos que debe darse en el marco de la sostenibilidad para así hacer frente a las esferas económica, social y ambiental, Mendieta A. (2005b) afirma que:

En países en desarrollo con la planeación insuficiente o inadecuada, la necesidad de contar con esos estudios es aún mayor, si se tiene en cuenta que en dichos países se debe definir con más precisión la relación entre los diversos aspectos de los insumos y la producción proporcionando información adecuada.

La corporación CORPAZDDHH, en su compromiso con los proyectos sostenibles, interpreta la necesidad de potencializar la agricultura en municipios de Colombia donde exista la posibilidad de hacerlo, para así, desde la investigación, poder brindar alternativas económicas sostenibles para la población que allí se interrelaciona. En este sentido, CORPAZDDHH genera un proyecto agrícola que cuenta con dos etapas, una de planeación y otra de ejecución; en la primera, los autores del presente trabajo de grado aportarán sus conocimientos en conjunto con el aprendizaje que brinde la comunidad para formular una propuesta productiva de cultivos agrícolas con vocación al mercado internacional, mientras que la segunda se dejará a disposición de otros proyectos de grado o de la misma comunidad.

El presente proyecto consta de cuatro etapas para su desarrollo. La primera etapa es la realización de un estudio comercial que permita conocer cuáles cultivos son los más demandados por el mercado internacional, teniendo en cuenta su precio de venta y la viabilidad de cultivarlos en la zona, de acuerdo con sus requerimientos edafoclimáticos. La segunda etapa consiste en el estudio técnico del proceso productivo de cada uno de los cultivos seleccionados en la etapa anterior, esto mediante la construcción de fichas técnicas que incluya los requerimientos (materia prima, maquinaria, mano de obra) necesarios para la producción de estos, en esta etapa también se realiza un reconocimiento de la zona para analizar sus capacidades y necesidades. La tercera etapa incluye el análisis financiero de cada uno de los cultivos con el fin de conocer su rentabilidad. Por último, se elaborará la planeación de la producción consignando los resultados de esta y de las etapas anteriores en un manual pedagógico para presentar a la población interesada. Cada una de estas etapas se presentan en la tabla 1, organizados cronológicamente de acuerdo con los objetivos específicos y las actividades para alcanzar dichos objetivos.

**Tabla 1.**

*Cumplimiento de los objetivos*

<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Cumplimiento</i>
Elaborar un estudio comercial mediante una investigación de mercados descriptiva en fuentes secundarias que permita el reconocimiento de los cultivos de alto valor más demandados en el ámbito nacional e internacional, teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas de los municipios de estudio.	Capítulo 5

*Continuación Tabla 1.*

<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Cumplimiento</i>
Desarrollar un estudio técnico para los cultivos de alto valor identificados en el estudio comercial teniendo en cuenta las vocaciones del suelo en el páramo de Santurbán.	Capítulo 6
Realizar la evaluación financiera para cada uno de los cultivos de alto valor seleccionados haciendo uso de criterios de decisión como VPN y TIR, teniendo en cuenta factores de riesgo que permitan un análisis de sensibilidad a las principales variables que afectan a los cultivos.	Capítulo 7
Planear la ejecución del proyecto a través de un manual cronológico sobre cada una de las etapas para llevar a cabo los cultivos de alto valor, utilizando la Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios – ADR, con el fin de documentar una hoja de ruta para la ejecución de los cultivos de alto valor seleccionados.	Capítulo 8

## 1. Planteamiento del problema

La agricultura es el principal renglón económico y fuente de generación de ingresos en Santander, en 78 municipios del departamento su principal actividad se basa en el sector agropecuario (Gobernación de Santander, 2020). Para el 2018, el sector agropecuario aportó un 7,8% al Producto Interno Bruto (PIB) departamental, ubicándose como el cuarto departamento de mayor participación en el sector a nivel nacional (Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB), 2020).

La provincia santandereana de Soto Norte está conformada por 6 municipios: Charta, Matanza, Tona, Suratá, Vetas y California, siendo los tres últimos los que reportan menor participación en la producción agrícola de la zona para el año 2019 con 2.832, 1.121 y 518 toneladas respectivamente<sup>1</sup>. La minería en California y Vetas posee la mayor participación en su economía, lo cual, a pesar de ser una buena fuente de ingresos para sus pobladores, ha traído consigo algunas problemáticas en el desarrollo sostenible de estos municipios, ejemplos de esto son: la “estigmatización de los mineros californianos, debido a que la actividad se ejerce de manera informal y sin cumplir los requisitos legales, las prácticas ambientales, de seguridad y el uso de técnicas eficientes en los procesos de extracción y beneficio”(Municipio de California, 2020), la “pérdida de la autonomía territorial, la soberanía y la suplantación del estado por las empresas multinacionales”(Municipio de California, 2020) y la “ baja incentivación de la población a realizar actividades diferentes a la minería”(Municipio de Vetas, 2016).

---

<sup>1</sup> Datos extraídos de la Base Agrícola EVA del año 2019.

Los principales cultivos producidos en los tres municipios de estudio para el año 2019 fueron: papa, tomate, pitahaya, apio, hortalizas varias y mora con una producción de 1.262, 1.099, 485, 347, 325 y 319 toneladas respectivamente (Ver apéndice A). Como se evidencia, la vocación cultural en la explotación agrícola de esta zona, exceptuando la pitahaya, es tradicional, permaneciendo de generación en generación, es decir, son bienes que históricamente se han cultivado y comercializado en el mercado nacional y que, generalmente, tienen alta competencia por su amplia oferta, conllevando a que sus precios sean relativamente bajos en comparación a los cultivos tipo exportación o de alto valor, esto no implica que sean los únicos cultivos aptos para la vocación técnica del territorio.

A lo anterior se suma la poca diversificación de actividades económicas y una baja utilización de buenas prácticas en los procesos productivos, especialmente en zonas de monte alto andino, perteneciente al frágil ecosistema de páramo, lo cual hace difícil avanzar en la sostenibilidad del desarrollo de la región y contar con una agricultura sostenible para incursionar en mercados internacionales. Ahí surge la necesidad de plantear alternativas para los productos agrícolas y en los procesos y actividades productivas que minimicen los impactos ambientales, que generen condiciones de competitividad en mercados internacionales altamente exigentes en el tema de la responsabilidad social y la sostenibilidad ambiental y sean rentables y beneficiosos para la población.

Seleccionar los productos agrícolas apropiados y el uso de materiales e insumos no contaminantes, como realizar procesos que aseguren calidad y sostenibilidad ambiental y social, hace posible cosechar cultivos de alto valor que aporten a la sostenibilidad de los municipios de estudio, siendo más rentables que los cultivos tradicionales, una alternativa económica a la actividad minera y permitiendo a los campesinos aprender y capacitarse en nuevas técnicas de

agricultura aportando a la soberanía alimentaria; todo esto, en procura del cuidado del medio ambiente con la implementación de procesos ecológicos<sup>2</sup> y sostenibles<sup>3</sup> que no comprometan los ecosistemas naturales.

---

<sup>2</sup> Proceso productivo que considera la fertilidad del suelo como un factor clave para la producción de alimentos, reduce de forma drástica el uso de insumos externos en la unidad productiva y promueve prácticas que garantizan la calidad e inocuidad en toda la cadena de producción de alimentos ecológicos. (Instituto Colombiano Agropecuario ICA,

<sup>3</sup> Debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, y la equidad social y económica. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2010)

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Planear actividades de producción agrícola como alternativa de desarrollo sostenible en los municipios del páramo de Santurbán.

### 2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un estudio comercial mediante una investigación de mercados descriptiva en fuentes secundarias que permita el reconocimiento de los cultivos de alto valor más demandados en el ámbito nacional e internacional, teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas de los municipios de estudio.
- Desarrollar un estudio técnico para los cultivos de alto valor identificados en el estudio comercial teniendo en cuenta las vocaciones del suelo en el páramo de Santurbán.
- Realizar la evaluación financiera para cada uno de los cultivos de alto valor seleccionados haciendo uso de criterios de decisión como VPN y TIR, teniendo en cuenta factores de riesgo que permitan un análisis de sensibilidad a las principales variables que afectan a los cultivos.
- Planear la ejecución del proyecto a través de un manual cronológico sobre cada una de las etapas para llevar a cabo los cultivos de alto valor, utilizando la Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios – ADR, con el fin de documentar una hoja de ruta para la ejecución de los cultivos de alto valor seleccionados.

### 3. Marco referencial

#### 3.1. Marco de antecedentes

Betancur & Palencia (2018) en su proyecto de grado “Estrategias para la competitividad de la piña tipo exportación en Colombia”, realizaron una recopilación de información acerca de la producción y comercialización de piña a nivel nacional y sobre las exigencias del mercado actual, de las cuales encontraron que la oferta busca productos alimenticios que sean amigables con el medio ambiente y que cumplan con las condiciones fitosanitarias, con el fin de brindar productos más sanos a sus consumidores, por lo cual, instituciones públicas y privadas están promoviendo programas sobre las Buenas Prácticas Agrícolas y aspectos que incentiven la competitividad de algunos cultivos, por lo que es importante diversificar, industrializar, capacitar y generar oportunidades a los agricultores para que sus cultivos tengan la posibilidad de ser exportados y así generen mayor ingreso.

Pinzón (2016) en su proyecto de grado “Formulación de un modelo de producción de gulupa en el municipio de Puente Nacional, Santander bajo estándar de exportación a países europeos”, utilizó la metodología PMBOK con el fin de gestionar y direccionar el proyecto a través del uso de herramientas, con lo cual llegan a la conclusión de que para lograr una mejor toma de decisión, se debe apoyar con el uso de herramientas de programación y control como diagramas de Gantt, análisis PERT y demás, definir bien los requerimientos y especificar los límites máximos en los costos para evitar cualquier ambigüedad y trabajar en la mejora continua del modelo.

Martínez & Herrera (2015) en su proyecto de grado “Nuevas oportunidades para la exportación de cacao en grano de Colombia y Santander en la unión europea”, en el cual muestran la cadena

productiva del cacao, los alimentos procesados, los acuerdos comerciales, tendencias de consumo y comportamiento de exportaciones de cacao a nivel mundial, nacional y departamental, llegan a la conclusión de diversificar los mercados para disminuir el riesgo que representa concentrar un alto porcentaje de exportaciones en un solo país, en este caso México, que el cacao para el 2015 ingresa con un arancel del 0% a Alemania, debido a que al ser Colombia un país en vía de desarrollo y forma parte de la comunidad andina, son beneficiarios del sistema de preferencias generalizadas.

Acosta & Díaz (2014) en su proyecto “Propuesta de desarrollo agrícola del cultivo de frutas exóticas, como alternativa de ingresos en la población vulnerable del municipio de Suratá – Santander”, presentan una alternativa económica para la población de Suratá a través del cultivo de frutas exóticas como la gulupa, uchuva, pitahaya y el aguacate hass, debido a que al cumplir con las condiciones agroclimáticas generan una ventaja competitiva para los agricultores, de la cual, se realizó una evaluación financiera y arrojó un VAN positivo y elevado a pesar de que se contó con una tasa de descuento del 20% debido a los riesgos que se corre en el desarrollo del proyecto y se recomienda hacer un acompañamiento psicosocial para romper el paradigma de los cultivos tradicionales en los agricultores.

Talero Leonardo (2018) en su proyecto de grado “Modelo de optimización multiobjetivo para la programación de la producción agrícola a pequeña escala en Santander, Colombia”, propone un modelo matemático multiobjetivo y multiperiodo (Maximizar ingresos y disminuir riesgo financiero) para 21 productos comercializados en la central de abastos de Bucaramanga y sembrados en las respectivas provincias, logrando estructurar una metodología para imputar los rendimientos agrícolas en las provincias y un modelo matemático que guía la toma de decisiones.

### 3.2. Marco teórico

La metodología incorporación del enfoque comercial y de mercados en la estructuración de proyectos agropecuarios, propuesta por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) (2019) pretende:

Orientar las inversiones en el sector agropecuario y así dar garantías al proceso de ventas, desarrollar cadenas de valor y generar sostenibilidad y mejores ingresos para los productores y sus organizaciones, con el fin de lograr un mejoramiento en la rentabilidad de actividades productivas como parte de un enfoque de desarrollo sostenible que contribuya a su bienestar, construyendo así un campo más competitivo y con mejor calidad de vida.

En esta, se plantean dos etapas que se resumen en el siguiente gráfico:

**Figura 1.**

*Incorporación enfoque en formulación de proyectos*



*Nota.* Tomado de Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios (p. 9), por Agencia de Desarrollo Rural (ADR).

### 3.2.1. Diagnóstico del mercado

El diagnóstico del mercado, “busca analizar, identificar, caracterizar el medio y los agentes que pueden llegar a participar en el proyecto, con el propósito de definir cuáles son las mejores alternativas y formas para que estos se vinculen al mismo”(ADR, 2019), esto se pretende realizar mediante una investigación de mercados que se define como “la reunión, el registro y el análisis de todos los hechos acerca de los problemas relacionados con las actividades de las personas, las empresas y las instituciones en general”(Benassini, 2009), dentro del cual se encuentran los siguientes pasos a seguir:

#### Figura 2.

##### *Pasos a seguir en el diseño de la investigación*



*Nota.* Tomado de Introducción a la Investigación de Mercados Enfoque para América Latina (p. 33), por M. Benassini, PEARSON Prentice Hall.

La investigación de mercados se presenta en diferentes tipos dependiendo de su objetivo:

**Descriptiva:** “Establece el qué está ocurriendo, el cómo vamos y dónde nos encontramos, sin preocuparse del por qué. Es el tipo de investigación que genera datos de primera mano para realizar después un análisis general y presentar un panorama del problema” (Benassini, 2009).

**Predictiva:** “Proyecta valores a futuro y pronosticar variaciones en la demanda de un bien, en los niveles de crecimiento de las ventas, el potencial de mercados a futuro, el número de usuarios en cierto tiempo o el comportamiento de la competencia” (Benassini, 2009).

**Causal:** Según Benassini (2009), esta investigación:

Explica las relaciones entre las diferentes variables de un problema de mercado. Es el tipo de investigación que busca llegar a los nudos fundamentales y que pretende identificar con mucha claridad fortalezas y debilidades para explicar a qué se debe la conducta del consumidor.

El libro Investigación de Mercados de Jorge Eliecer Prieto Herrera, plantea dos tipos de fuente para la recolección de datos:

**Fuentes primarias:** Es el tipo de “información que genera el investigador y su equipo, en el estudio que actualmente realiza; es decir aquella recopilada específicamente para el proyecto investigativo actual” (Prieto Herrera, 2009).

**Fuentes secundarias:** Según Prieto Herrera (2009):

Es todo tipo de datos e información que ha sido recopilada por otros investigadores, con otros fines, pero que se pueden adaptar a nuestro trabajo. Generalmente los datos secundarios son clasificados en internos (disponibles dentro de la compañía) y externos (fuera de la empresa).

- **Análisis de precio.** Antes de realizar cualquier análisis de precios, “el primer paso a realizar es la limpieza de los datos, lo que significa evaluar los datos contenidos en la serie de tiempo con el fin de corregir errores de digitación y errores de cálculo” (Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA), 2017).

El artículo Tendencia, ciclo y estacionalidad de la frutilla (*Fragaria Ananassa*) en el mercado de concentración de corrientes, expone el Modelo multiplicativo: Hanke y Wichern en el 2010 que utiliza 4 factores que afectan el precio de los productos, definidos por Molina (2020) así:

$$P_{ij} = P_t = T_t * C_t * E_t * V_t \quad (1)$$

Donde:

P = es la serie temporal de precios de frutilla;

T = es la componente de tendencia;

C = es el componente cíclico;

E = es el componente estacional;

V = es el componente aleatorio

T: los subíndices *i, j* corresponden al año y mes, respectivamente.

Factor *T* es la tendencia a largo plazo de una serie de tiempo. Es definido como la persistencia a largo plazo del patrón de aumento o disminución de precios, ocasionado por cambios en la tecnología, población e ingresos, y su duración es de muchos años.

Factor *C* representa las variaciones cíclicas alrededor de la tendencia, y se define como ondas en cuatro fases: prosperidad, recesión, depresión y crecimiento; sufre la influencia de las interacciones de los factores que inciden en la actividad económica agraria, su duración va de dos a cinco años, con diferente intensidad.

Factor *E* o variaciones estacionales, son fluctuaciones interanuales (que ocurren cada 12 meses) ocasionados por condiciones climáticas, costumbres sociales, etc.

Factor *V* representa el componente de volatilidad, la cual mide las variaciones irregulares de una serie de tiempo, después de eliminar las otras componentes. Son eventos imprevisibles como sequía, inundación, helada, aparición de plagas y enfermedades, etc.; posee una corta duración y no se repite con frecuencia.

### 3.2.1.1.Herramienta de estudio técnico de los precios.

#### Índice de Fuerza Relativa

$$IFR = 100 - \frac{100}{1+FR} \quad ; \quad FR = \frac{PM\Delta+}{PM\Delta-} \quad (2)$$

“Se entiende  $PM\Delta+$  como el promedio móvil de todos los cambios positivos en precio (que es el promedio de las ganancias en precios), mientras  $PM\Delta-$  como el promedio móvil de todos los cambios negativos en precios” (OIMA, 2017).

#### MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio)

“Mide el tamaño del error en términos porcentuales lo cual lo hace no dependiente de la escala. Se calcula como el promedio de los errores porcentuales sin tener en cuenta el signo:

$$MAPE = \frac{1}{n} * \sum \frac{|P-PM|}{P} \quad (3)$$

Donde n es el número de muestras, P es el valor actual y PM es la estimación” (Vélez & Nieto, 2016).

#### Señal de rastreo

La señal de rastreo es un indicador que permite evaluar la efectividad de un promedio móvil para hacer una predicción del comportamiento de los precios. En este sentido, entre menor sea el valor de la señal de rastreo, más exacto es el pronóstico de los precios de ese periodo. Para su cálculo, se debe restar el promedio móvil del precio de un periodo y dividir esta resta por la desviación media absoluta (conocida como MAD) que contempla tanto la sumatoria del error en términos absolutos como el número de periodos que han sido considerados, como lo muestra la siguiente ecuación:

$$SR = \frac{|P-PM|}{MAD} \quad (4)$$

Donde:

PM = Promedio móvil

P = Precio

$$MAD = \frac{\sum |P - PM|}{n} \quad (5)$$

n = número de periodos

- **Entrevistas en profundidad.** “En una entrevista en profundidad, el entrevistador es el responsable de recopilar la información en forma veraz, fidedigna y oportuna. La entrevista se lleva adelante en función de una guía de pautas diseñada ad hoc” (IBERTIC, 2013). “El encuentro con el entrevistado, la recopilación de datos y el registro, son la base para obtener la información de cada entrevista” (Bernardo Robles, 2011).

Según IBERTIC (2013), se recomienda:

Iniciar la entrevista con una breve descripción y dando a conocer el propósito, la confidencialidad y el anonimato en el uso de la información, solicitar autorización para grabar. Generar un ambiente de comodidad para que le entrevistado se sienta libre de dar su opinión y profundizar en ella.

### 3.2.2. *Estudio técnico*

La realización de un estudio técnico dentro del proyecto “contempla el cumplimiento de los aspectos técnicos, operativos, administrativos y jurídicos que permitan la asignación y el uso eficiente de los recursos necesarios para cumplir los objetivos del proyecto” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2017).

Orjuela & Sandoval (2002) por su parte, afirman que:

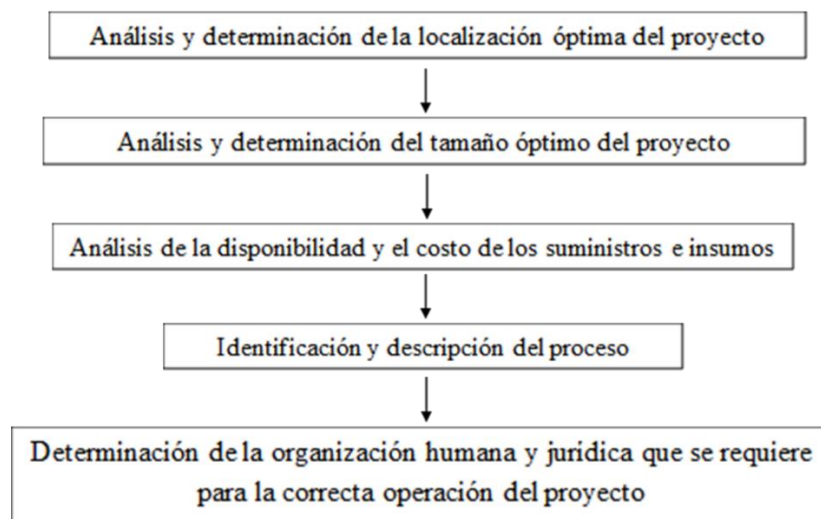
Entrega la información necesaria para determinar cuánto hay que invertir y los costos de operación asociados a llevar a cabo el proyecto, además permite definir el tamaño, la localización del proyecto, la tecnología que se usará y la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles.

A su vez, el estudio técnico, pretende “resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, porque el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto” (Baca, 2013).

El estudio técnico se puede dividir en las partes descritas en la figura 3 presente a continuación:

### Figura 3.

*Partes que conforman un estudio técnico*



*Nota.* Tomado de Evaluación de Proyectos (p. 97), por G. Bacca Urbina, McGrawHill.

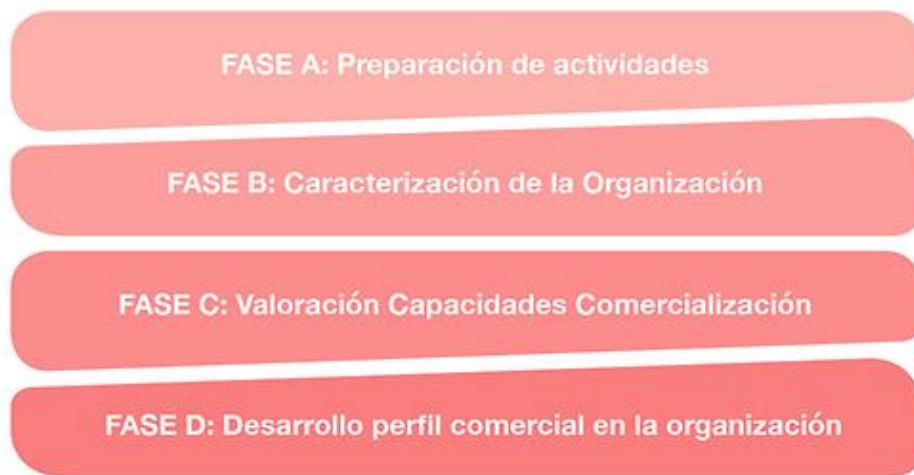
- **Análisis de la oferta.** El análisis de la oferta permite:

Caracterizar y valorar la capacidad y potencialidad de una organización de productores o grupo de productores en proceso de organización para tener acuerdos de comercialización con el mercado identificado. Se realiza en términos de capacidad productiva, logística, comercial, organizacional y financiera, determinando las competencias que le faciliten o le impidan conectarse competitivamente al mercado para cumplir con el volumen, cantidad y oportunidad requerida por este” ((ADR), 2019).

En la figura 4 se muestra el flujo de ruta planteado para el análisis de la oferta.

#### **Figura 4.**

*Flujo de ruta para el servicio*



*Nota.* Tomado de Metodología Caracterización y Valoración de Capacidades de Organizaciones para la Comercialización (p. 6), por Agencia de Desarrollo Rural (ADR).

- **Análisis de la demanda.** Al realizar un análisis de la demanda se logra:

Identificar posibles socios comerciales con los que se puedan desarrollar oportunidades de negocios específicas, valorar la intención de vinculación de estos, definir los requerimientos del

producto demandado en términos de volumen, calidad oportunidad, y el detalle de las condiciones específicas para una potencial negociación. ((ADR), 2019.).

- **Componente de comercialización.** Definir las condiciones resultantes del cruce de la oferta y la demanda, en el marco de una negociación comercial para la adecuada definición del producto a comercializar, sus calidades, logística y la operación de un agronegocio que optimice los beneficios para las partes.
- **Componente técnico y ambiental.** A partir del diagnóstico de los requerimientos de producto determinado por los socios comerciales propuestos en términos de calidad, cantidad y oportunidad, como de las características y capacidades identificadas de los productores, se estructura una propuesta técnica y ambiental con su respectivo acompañamiento, que permita atender las necesidades de la demanda en función de las posibilidades de los productores organizados.

### *3.2.3. Evaluación financiera*

#### **Componente financiero:**

Para Miranda (2012) este componente incluye:

Las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que concurren en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los productos o servicios, el ingreso derivado de las ventas de los mismos; toda esta información proyectada a cada uno de los periodos que comprometen el horizonte del proyecto.

#### **Presupuesto de inversiones:**

Miranda (2012) también asegura que el presupuesto de inversiones se divide en:

***Inversiones fijas:*** Son aquellas que se realizan en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquieren para utilizarse durante su vida útil.

***Inversiones diferidas:*** Son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal. Las normas tributarias permiten amortizar los activos diferidos en los 5 primeros años de funcionamiento del proyecto.

***Capital de trabajo:*** “La parte de la inversión orientada a financiar los desfases o anacronismos entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos y los ingresos generados por la venta de bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto.

#### **Costos de producción:**

***Costos de fabricación:*** "Son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración del producto o la prestación del servicio. Se suelen clasificar en: costo directo, gastos de fabricación y otros gastos" (Miranda, 2012).

***Gastos de administración:*** “Son aquellos egresos incurridos en actividades de planificación, organización, dirección, control y evaluación de la empresa” (Vallejos & Chiliquinga, 2017).

***Gastos de ventas:*** “Son desembolsos producidos por la ejecución de la función de ventas” (Vallejos & Chiliquinga, 2017). “Se pueden clasificar en dos grandes ramas: los gastos de comercialización y los gastos de distribución” (Miranda, 2012).

**Ingresos:** Para Miranda (2012), los ingresos:

Están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas del producto o la prestación del servicio o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa, o también por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez.

**FCL:** “Es el saldo disponible para pagar a los accionistas y para cubrir el servicio de la deuda (intereses de la deuda + principal de la deuda) de la empresa, después de descontar las inversiones realizadas en activos fijos y en necesidades operativas de fondos” (Montiel, 2014).

**Valor residual:** “Es el valor por el cual se espera vender el activo después de agotar su vida útil” (Montiel, 1997).

**WACC:** “Tasa mínima de retorno que exige una inversión, la variabilidad del riesgo y el coste financiero asumido por apalancamiento, teniendo en cuenta un riesgo promedio” (Ibáñez & Rojas, 2017).

**VPN:** “Se define como el valor que resulta de restar al valor presente de los futuros flujos de caja de un proyecto, el valor de la inversión inicial” (García, 2010).

**TIR:** “Tasa de interés que hace equivalentes los ingresos y los egresos de un proyecto, entendiendo que la inversión inicial es el primer egreso que se identifica en un proyecto” (García, 2010).

#### **3.2.4. Planeación de la producción**

“Cuando la demanda varía, los niveles de producción deseados no son obvios. Debe determinarse un plan de producción. La meta es hacer coincidir la tasa de producción y la tasa de demanda, para fabricar los productos cuando se necesitan” (Bulfin Jr. & Sipper, 1998). Una

herramienta que puede utilizarse para esto es el diagrama de Gantt que “muestra la cantidad de tiempo involucrado en el proyecto, así como la secuencia en el cual puede desempeñarse las actividades, permite realizar una representación gráfica del progreso del proyecto” (Murcia & Sánchez, 2013), su propósito es “desplegar el estado de cada recurso en todo momento” (Bulfin Jr. & Sipper, 1998).

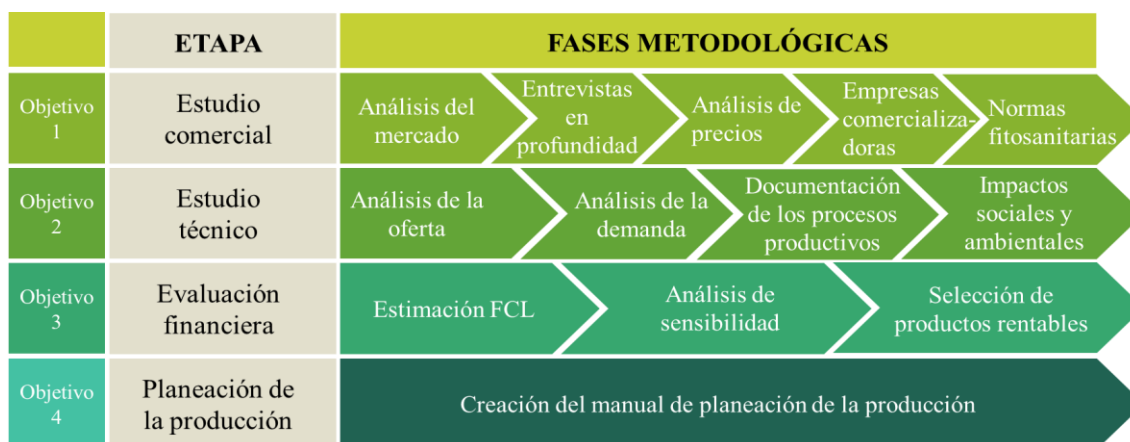
#### 4. Metodología

El presente proyecto se desarrolló bajo el referente de la Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios desarrollada por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), mencionada en el capítulo anterior.

En la Figura 5 se realiza una adaptación de la metodología aplicada dividida en cuatro etapas, de modo que supla las necesidades y el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.

**Figura 5.**

*Etapas de la metodología aplicada.*



#### **4.1. Estudio comercial**

En esta primera etapa se realiza un análisis del mercado, utilizando fuentes secundarias, para obtener un listado de productos agrícolas incluyendo los cultivos importados por algunos países del mundo, la vocación cultural agrícola de la zona de estudio y cultivos que fueron tendencia en el año 2019, dado que es el año más reciente a la realización de la búsqueda, con información verificada en la base agrícola EVA, de esta lista se elabora un diagrama de Pareto, con el fin de seleccionar los más representativos en términos de valor unitario. Posterior a esto, se consultan los requerimientos edafoclimáticos definidos para el desarrollo óptimo de cada cultivo con el fin de compararlos con las condiciones de la zona de estudio y obtener una lista de los productos que cumplen con estas condiciones. Como siguiente paso, se calcula el rendimiento promedio para conocer el precio por hectárea cosechada de cada cultivo y se realizan entrevistas en profundidad con expertos en temas de agricultura y comercio exterior, esto con el objetivo de seleccionar cinco productos que serán tenidos en cuenta en las siguientes etapas del proyecto, a este listado de productos se le realiza un análisis de precios que permita identificar los componentes de tendencia, ciclo, estacionalidad y volatilidad junto con otros indicadores como IFR, SR y MAPE. Para finalizar, se construye un listado de empresas comercializadoras de cada uno de los cinco cultivos seleccionados con los países a los cuales exportan y, a su vez, los requisitos fitosanitarios que cada uno de estos países exige para importar ciertos productos frescos.

#### **4.2. Estudio técnico**

Para dar continuidad al proyecto se realiza análisis de la demanda y la oferta, para conocer las capacidades y necesidades de cada uno de los actores principales en el proceso de producción y comercialización, para esto se realiza un reconocimiento de la zona. Posteriormente, se consultan

los requerimientos técnicos del proceso productivo de cada uno de los cultivos (insumos, mano de obra, maquinaria, etc.) documentándolos mediante la construcción del diagrama de proceso de cada cultivo. En esta etapa es importante tener en cuenta los posibles impactos sociales y ambientales del proyecto, para lo que se selecciona la Matriz Leopold, especialmente útil por su enfoque y contenido, para generar acciones de mejora.

Al final, se seleccionan los cultivos que cumplen con los requerimientos técnicos.

#### **4.3. Estudio o evaluación financiera**

En esta etapa se estiman los flujos de caja libre para cada uno de los cultivos seleccionados en la etapa anterior teniendo en cuenta las inversiones necesarias, los costos asociados a las necesidades técnicas y los pronósticos de ventas. Se realiza un análisis de sensibilidad para criterios como WACC, VPN y TIR, teniendo en cuenta factores de riesgo, y se seleccionan los productos con mayor rentabilidad.

#### **4.4. Programación de la producción**

Para consolidar la información recopilada en cada una de las etapas anteriores, se construye un manual cronológico de cada una de las etapas a realizar para la ejecución de los cultivos que será socializado con la comunidad.

### **5. Estudio comercial**

El documento “Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios”, propuesto por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), plantea una metodología acertada para la estructuración de proyectos agrícolas, la cual servirá como base para el desarrollo de este proyecto realizando algunas variaciones definidas por criterio propio, debido a las condiciones coyunturales que trae consigo el COVID-19 y a elementos que se consideraron importantes tener en cuenta. El presente estudio comercial pretende seleccionar ciertos cultivos agrícolas utilizando algunos filtros o “tamizajes” con base en criterios que serán presentados durante el desarrollo del objetivo.

### **5.1. Análisis del mercado**

La etapa A: Diagnóstico del mercado, de la metodología nombrada anteriormente, propone una fase de análisis del mercado como base de los proyectos productivos, incluyendo en esta las siguientes actividades.

#### ***5.1.1. Información general de la oferta***

Se definirá como “zona de estudio” a la agrupación de los tres municipios de la provincia de Soto Norte, con parte del páramo de Santurbán en su demarcación geográfica, que presentan menor producción según la base agrícola EVA del año 2019 y son Suratá, California y Vetas, los cuales, a su vez, son los municipios con mayor vocación minera (especialmente California y Vetas). Los productos agrícolas que se cultivan en la zona, su área sembrada, área cosechada, producción, rendimiento y ciclo de cultivo se presentan a continuación en las tablas 2, 3 y 4.

**Tabla 2.***Vocación cultural agrícola California, Santander*

Cultivo	Periodo	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Ciclo de cultivo
Arracacha	2019	2	2	20	10,00	Anual
Arveja	2019a	1	1	1	1,40	Transitorio
Avena	2019a	2	2	3	1,50	Transitorio
Curuba	2019	5	5	25	5,00	Permanente
Feijoa	2019	10	10	57	6,00	Permanente
Frijol	2019a	5	5	5	1,05	Transitorio
Frijol	2019b	3	3	3	1,05	Transitorio
Hortalizas varias	2019a	10	10	89	9,00	Transitorio
Maíz	2019b	5	5	7	1,40	Transitorio
Papa	2019a	4	4	74	18,00	Transitorio
Papa	2019b	4	4	62	15,00	Transitorio
Papa	2019a	4	4	62	15,00	Transitorio
Plátano	2019	8	8	52	6,50	Permanente
Tomate de árbol	2019	7	6	39	7,00	Permanente
Trigo	2019a	6	6	18	3,00	Transitorio
<b>Total</b>		<b>77</b>	<b>75</b>	<b>518</b>	<b>101</b>	

*Nota.* Tomado de base agrícola EVA del año 2019**Tabla 3.***Vocación cultural agrícola Suratá, Santander*

Cultivo	Periodo	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Ciclo de cultivo
Aguacate	2019	41	0	0		Permanente
Apio	2019 <sup>a</sup>	57	57	347	6,05	Transitorio
Café	2019	148	128	172	1,34	Permanente
Curuba	2019	4	3	11	3,61	Permanente
Durazno	2019	2	0	0		Permanente

*Continuación Tabla 3 (Vocación cultural agrícola Suratá, Santander)*

Cultivo	Periodo	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Ciclo de cultivo
Frijol	2019b	5	5	10	1,96	Transitorio
Frijol	2019 <sup>a</sup>	13	13	5	0,36	Transitorio
Frijol	2019b	12	12	4	0,36	Transitorio
Frijol	2019 <sup>a</sup>	7	7	4	0,53	Transitorio
Hortalizas varias	2019 <sup>a</sup>	5	5	154	30,40	Transitorio
Hortalizas varias	2019b	4	4	82	20,15	Transitorio
Lulo	2019	7	3	47	15,41	Permanente
Maíz	2019 <sup>a</sup>	13	13	19	1,46	Transitorio
Maíz	2019b	10	10	15	1,42	Transitorio
Mora	2019	93	90	320	3,57	Permanente
Pitahaya	2019	49	47	486	10,40	Permanente
Tomate	2019 <sup>a</sup>	26	26	680	25,83	Transitorio
Tomate	2019b	21	21	419	20,18	Transitorio
Tomate de árbol	2019	8	8	58	7,05	Permanente
<b>Total</b>		<b>526</b>	<b>453</b>	<b>2.832</b>	<b>150</b>	

*Nota.* Tomado de base agrícola EVA del año 2019

**Tabla 4.***Vocación cultural agrícola Vetas, Santander*

Cultivo	Periodo	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Ciclo de cultivo
Papa	2019b	43	43	861	20,00	Transitorio
Papa	2019 <sup>a</sup>	10	10	204	20,00	Transitorio
Cebolla de rama	2019 <sup>a</sup>	3	3	46	15,00	Transitorio
Tomate de árbol	2019	1	1	10	10,00	Permanente
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>57</b>	<b>1.121</b>	<b>65</b>	

*Nota.* Tomado de base agrícola EVA del año 2019

Con esta información se puede evidenciar que los cultivos más representativos, en términos de producción, en los municipios de estudio son papa, tomate, pitahaya, apio y hortalizas varias con un total de 1.262, 1.099, 485, 347 y 325 toneladas en el año 2019 respectivamente. Estos cultivos representan la vocación cultural agrícola de los municipios y se puede señalar que en su mayoría son productos tradicionales, comercializados en la zona o en las centrales de abastos más cercanas, con precios de venta variables por la oferta y la demanda, pero que, en general, suelen ser bajos. A pesar de esto, si alguno de los cultivos de vocación cultural agrícola es seleccionado como resultado del estudio comercial, tendrá una ventaja sobre los demás entendiendo que, al ya ser cultivado por los agricultores, restaría una posible barrera de resistencia al cambio.

### ***5.1.2. Estudio del mercado internacional de productos agrícolas***

Se define el mercado internacional como el mercado potencial, debido a que se pretende plantear una alternativa económica rentable y esto podría lograrse a través de la exportación de cultivos. Para esto, haciendo uso de bases de datos de comercio exterior como LegisComex y Trade Map, se consultaron los productos agrícolas importados por los diez países del mundo que registraron mayor PIB nominal en el 2019<sup>4</sup> (Estados Unidos, China, Japón, Alemania, India, Reino Unido, Francia, Italia, Brasil y Rusia) pertenecientes a los siguientes capítulos arancelarios definidos por la DIAN: 07 (Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios), 08 (Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías), 09 (Café, té, yerba mate y especias), 10 (Cereales), y 18 (Cacao y sus preparaciones), los cuales se escogieron y filtraron

---

<sup>4</sup> Se excluyen Canadá y Corea del Sur debido a que no presentan información específica por arancel nacional en Trade Map.

según la opinión del ingeniero agrónomo Brayan Orlando Ariza Velasco, quien sugirió no tener en cuenta los siguientes productos:

1. Productos sin información o con información incompleta en las bases de datos.
2. Productos con procesos de transformación complejos (productos congelados, secos, etc.).
3. Productos para la siembra (semillas).
4. Productos del capítulo arancelario 09 distintos al café no arábico, no descafeinado y cáscara de café.
5. Productos del capítulo arancelario 18 distintos al grano de cacao y pasta sin desgrasar.

Para más información, revisar apéndice B.

Con la información anterior se realizó un consolidado de los productos, agrupándolos de acuerdo con los primeros seis dígitos de su partida arancelaria<sup>5</sup>, con el fin de listarlos dando como resultado la tabla 5 que se presenta a continuación.

**Tabla 5.**

*Productos agrupados por los primeros seis dígitos de su partida arancelaria.*

<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>	<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>
070190	Papa criolla	080390	Bananos
070190	Papa	080420	Higos
070200	Tomate	080430	Piñas
070310	Cebolla	080440	Aguacate
070320	Ajo	080450	Mangos
070390	Puerro	080450	Mangostino
070410	Coliflor	080510	Naranja
070410	Brócoli	0080521	Mandarinas

<sup>5</sup> El Sistema Armonizado estipula que para todos los países sean iguales.

*Continuación Tabla 5 (Productos agrupados por los primeros seis dígitos de su partida arancelaria)*

<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>	<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>
070511	Col, repollo	080540	Pomelo
070519	Lechuga	080550	Limonos
070610	Zanahoria	080550	Lima
070610	Nabo	080610	Uvas
070690	Rábano	080711	Sandía
070690	Remolacha	080719	Melón
070690	Apio	080720	Papayas
070700	Pepino	080810	Manzana
070820	Haba	080840	Membrillo
070820	Caupí	080910	Albaricoques
070820	Frijol	080929	Cerezas
070890	Garbanzo	080930	Duraznos
070890	Lentejas	080940	Ciruela
070920	Espárrago	081010	Fresas
070930	Berenjena	081020	Frambuesa
070951	Champiñones	081020	Moras
070959	Trufas	081030	Grosellas
070960	Pimentón	081040	Arándanos
070960	Chile seco (ají)	081050	Kiwi
070970	Espinaca	081060	Durián
070991	Alcachofa	081090	Tamarindos
070992	Olivo	081090	Fruta de dragón
070993	Calabaza	0901	Café
070993	Calabacín	100119	Trigo
070999	Jicama	100390	Cebada
070999	Yota o guatila	100490	Avena
070999	Okra o candía	100590	Maíz
071410	Yuca	1006	Arroz
071430	Ñame	100790	Sorgo
071440	Taro (papa china) malanga	100850	Quinua
080119	Coco	180100 – 180310	Cacao
080310	Plátanos		

Adicional a la lista anterior de 81 cultivos, se incluyen la vocación cultural agrícola de los municipios (tablas 2, 3 y 4) y las tendencias en exportaciones agrícolas colombianas del año 2019 consultadas en portales como Agronegocios y revistas como Dinero y La República (ver tabla 6), esto con el fin de tener una base más amplia de cultivos al momento de seleccionarlos, ya que, como se dijo anteriormente, la lista presentada en la tabla 5 es producto de las importaciones de 10 países en donde las partidas arancelarias pueden agrupar más de dos productos de la misma especie.

**Tabla 6.**

*Cultivos tendencia en exportaciones colombianas 2019*

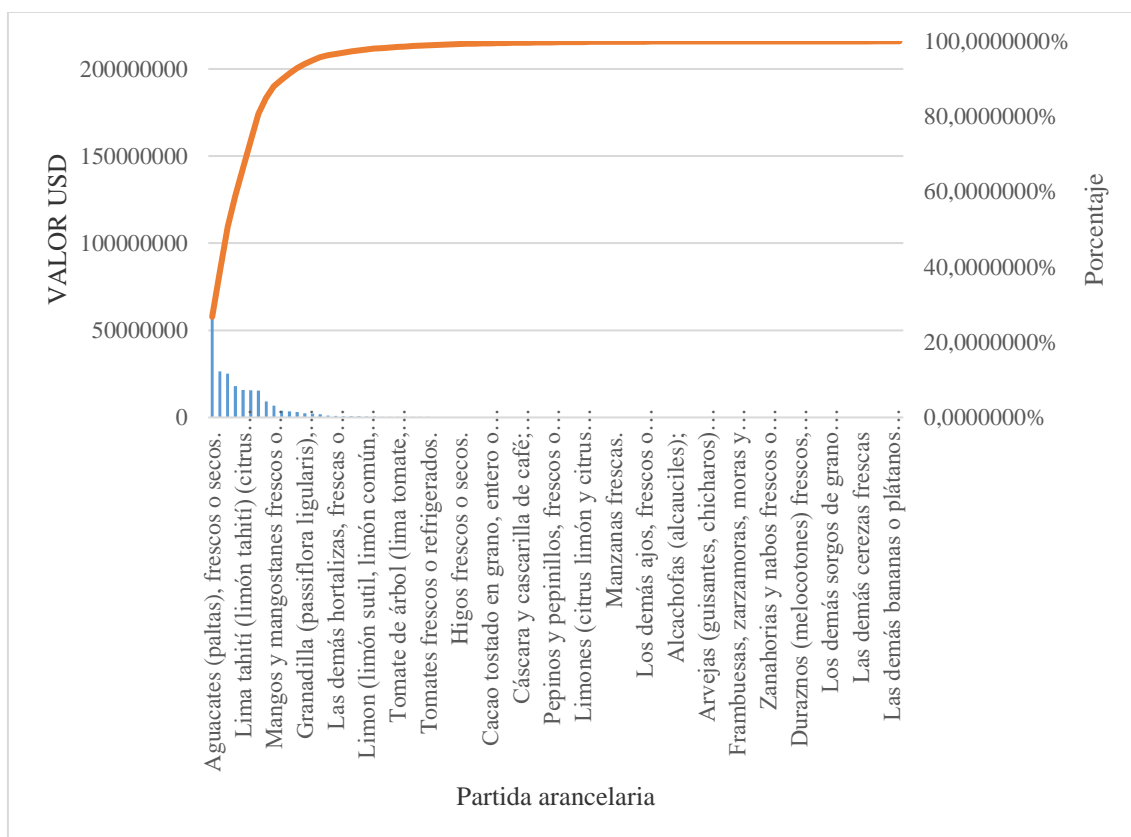
<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>	<b>PARTIDA ARANCELARIA</b>	<b>CULTIVO</b>
08109050	Uchuva	080720	Papaya
08109030	Tomate de árbol	080430	Piña
081340	Tamarindo	080810	Manzana
0804400010	Aguacate Hass	080830	Pera
0805	Cítricos (en especial lima Tahití)	08039010	Banano
0810901030	Gulupa	080610	Uva
0810901010	Granadilla	0702	Tomate
08045020	Mango	08031010	Plátano
08109010	Maracuyá	120190	Soya
080719	Melón		

- **Selección de cultivos: Diagramas de Pareto.** Con los productos consignados anteriormente, se consultó en LegisComex las exportaciones de cultivos desde Colombia entre marzo y agosto de 2020, discriminándolos en tres categorías: productos demandados por los diez países con mayor PIB nominal 2019, productos de vocación cultural agrícola y productos tendencia de exportación para el 2019, esto con el fin de realizar un primer tamizaje, haciendo uso de diagramas de Pareto, teniendo en

cuenta los criterios precio unitario y total FOB (valor total exportado en USD) por cada categoría y también para la totalidad de los datos (ver apéndice C1), ya que los ingresos pueden ser llamativos al momento de pensar en alternativas económicas para la comunidad. Cabe resaltar que, para los diagramas de Pareto del total de los datos (ver figuras 6 y 7) no se tuvo en cuenta el café y el banano debido a que entre los dos captan la mayor participación (más del 80%) y se incluyeron en la lista de productos seleccionados.

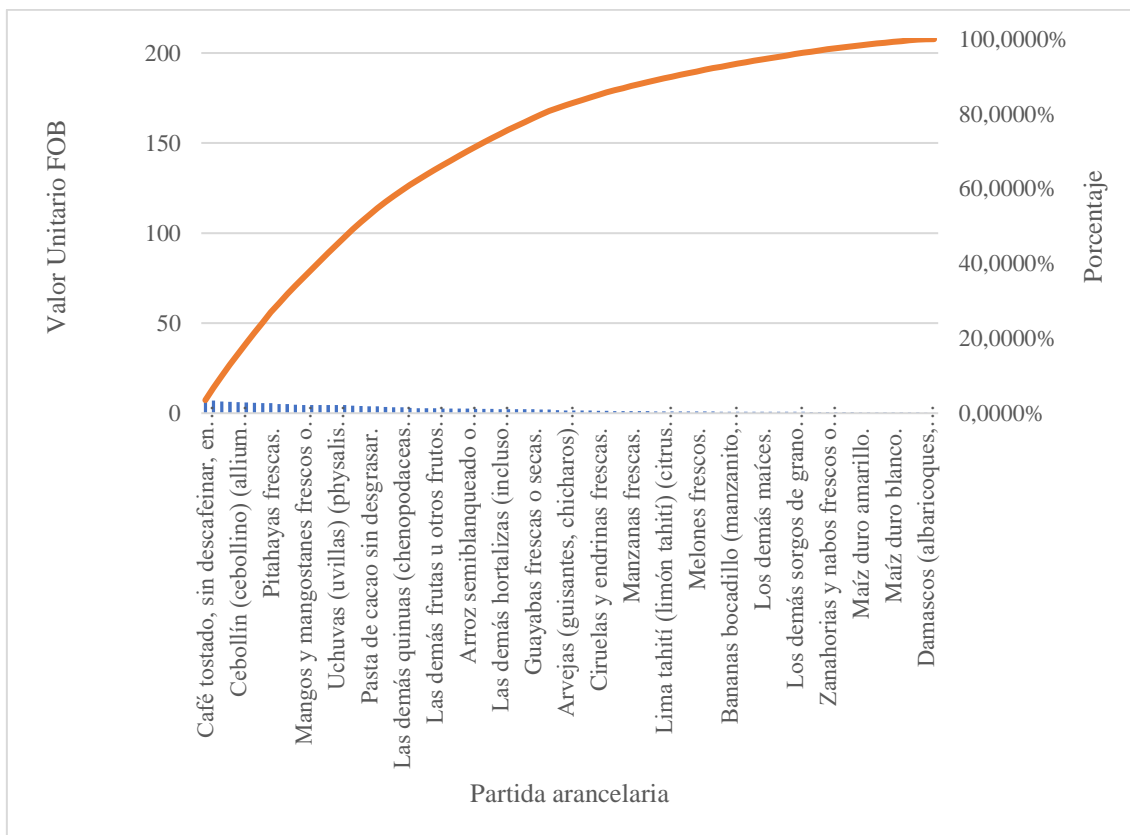
**Figura 6.**

*Diagrama de Pareto por VALOR USD de exportaciones colombianas de cultivos sin banano y sin café (marzo - agosto 2020)*



**Figura 7.**

*Diagrama de Pareto por Valor Unitario FOB de exportaciones colombianas de cultivos sin banano y sin café (marzo - agosto 2020)*



El resultado de la clasificación de los diagramas anteriores es la selección de los productos más representativos (productos que conforman el 80% de cada criterio), en términos de precio unitario y participación en el mercado de exportaciones agrícolas. Para realizar una comparación y observar el efecto de la pandemia por el Covid-19 en la exportación agrícola, se realizó el mismo análisis para el periodo de marzo a agosto de 2019, dando como resultado los diagramas consignados en el apéndice C2, de los cuales se puede resaltar que los cultivos de ciruela, durazno, limón, papaya y remolacha no tuvieron la misma participación en el 2020 y fueron desplazados por otros cultivos

como la achicoria, avena, berenjena, cebolla, cebollín, col (repollo) y quinua. A su vez, se calculó la variación de las exportaciones (en valor total FOB y valor unitario) entre los dos años (ver apéndice C2). Algunos de los valores de variación más representativos se presentan en las tablas 7 y 8.

**Tabla 7.**

*Variación Valor Total FOB USD 2019 -2020*

<b>Código de partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Variación valor total FOB USD</b>
1006300090	Los demás arroces semiblanqueados o blanqueados, incluso pulido o glaseado.	+675645%
0810400000	Arándanos rojos, mirtilos y demás frutos del género vaccinium, frescos.	+347319%
0804100000	Dátiles frescos o secos.	-99%
0803901900	Las demás bananas o plátanos, frescos.	-99%
<b>Variación promedio de las exportaciones.</b>		<b>+13725%</b>

**Tabla 8.**

*Variación Valor Unitario FOB USD 2019 -2020*

<b>Código de partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Variación valor unitario FOB USD</b>
0704200000	Coles de (repollitos) brucas, frescos o refrigerados.	+492%
0810901090	Las demás frutas de la pasión (passiflora spp.), frescas.	+238%
0807200000	Papayas frescas.	-76%
1006109000	Los demás arroces con cáscara (arroz paddy).	-77%
<b>Variación promedio de las exportaciones.</b>		<b>+8%</b>

De los datos consignados en las tablas anteriores, se evidencia que, en promedio, las exportaciones de cultivos agrícolas entre el 2019 y el 2020 aumentaron, esto permite apreciar la

relevancia del renglón agrícola para la economía del país, ya que presenta una dinámica ascendente aún en la crisis de la pandemia.

Para los cultivos seleccionados se definieron cinco requerimientos de suelo y clima (edafoclimáticos) necesarios para su desarrollo óptimo, los cuales fueron: pH del suelo, humedad relativa, pluviosidad o precipitación, temperatura y altitud; estos requerimientos fueron consultados en la página de Asohofrucol, Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Querétaro y otros portales, artículos científicos y libros relacionados.

Los 41 cultivos seleccionados con sus respectivos requerimientos edafoclimáticos se encuentran consignados en el apéndice C3, donde se puede evidenciar, que los cultivos seleccionados son diversos en sus requerimientos y varían entre suelos básicos, neutros y ácidos, humedades relativas medias y altas, precipitaciones bajas y altas, climas fríos y cálidos y alturas entre el nivel del mar y el páramo.

- **Selección de cultivos: Requerimientos edafoclimáticos.** Con el fin de especializar estos requerimientos edafoclimáticos y definir regiones aptas para el cultivo dentro de la zona de estudio, se utilizó la siguiente información como insumo: Modelo digital de elevación con resolución de 15m a través del sensor ALOS PALSAR, mapa de suelos de Santander elaborado por el IGAC (2002) y estaciones meteorológicas y pluviométricas del IDEAM dentro de los municipios de estudio y su área aledaña.

La información de las estaciones climatológicas fue procesada para obtener valores promedio anuales de todo el intervalo disponible y se utilizaron estos datos en el software SAGA GIS para realizar interpolaciones geoestadísticas con el método kriging ordinario y así obtener mapas de precipitación, humedad relativa y temperatura para la zona de estudio a partir de las estaciones.

Con la información recopilada se realizó una discretización de todos los parámetros a evaluar en el software QGIS 3.14, utilizando los intervalos de la tabla 9, y se realizó una intersección con la que se obtuvo una capa unificada de parámetros edafológicos, a la cual posteriormente se le aplicó un filtro de selección con los atributos deseables para cada cultivo.

**Tabla 9.**

*Requerimientos edafoclimáticos de la zona de estudio*

<b>Requerimiento edafoclimático</b>	<b>Intervalo en la zona estudiada</b>	<b>Rangos utilizados para el análisis</b>
Precipitación	1052.08 – 1904.04 [mm/año]	10 rangos con intervalo de 100 mm
Elevación	1059 – 4255 [m.s.n.m.]	17 rangos con intervalo de 200 m
Temperatura	10.83 – 16.83 [°C]	7 rangos con intervalo de 1 °C
Humedad Relativa	80.29 – 83.75 [%]	Único rango para toda la zona

*Nota.* Los valores de pH del suelo no fueron tomados como parámetros excluyentes dentro del análisis por su variabilidad con el uso de fertilizantes.

Por último, para determinar áreas óptimas de cultivo se eliminaron aquellas zonas aledañas a los valles de quebradas y ríos en un diámetro de 30m y 50m respectivamente, así como las regiones que traspasaban el límite del páramo de Santurbán. El área resultante fue ponderada con la pendiente del terreno según tres intervalos; baja (0-25°), media (25-50°) y alta (>50°), para obtener así un valor más ajustado y que corresponda con terreno apto para esta actividad.

El análisis de esta información permitió definir 13 cultivos, que de manera preliminar se presentaron como los más aptos por las características intrínsecas de cada uno, y las condiciones edafoclimáticas de las zonas estudiadas, estos son: avena, tomate de árbol, aguacate, granadilla, frambuesa, mora, arándanos, lulo, lechuga, uchuva, gulupa, fresa y col. Los mapas de los

municipios y de cada uno de estos cultivos, con las áreas respectivas de posible producción, pendientes del terreno y otras características se encuentran en el apéndice D.

Es de aclarar que para este análisis no se consideraron como factores excluyentes el pH de los suelos presentes y la precipitación, en caso de ser menor a la requerida para cada cultivo, ya que para ambas situaciones se plantea como método de remediación el uso de fertilizantes para adecuar el suelo y la utilización de sistemas de riego sencillos para suplir las deficiencias hídricas que naturalmente ocurran.

- **Rendimiento por hectárea de cada cultivo.** En los análisis anteriores se ha utilizado el precio unitario (USD/Kg) de cada cultivo, pero con el fin de realizar una comparación más detallada, se consideró necesario calcular el rendimiento promedio de cada cultivo (t/ha) utilizando los datos extraídos de Agronet para cada uno de los 13 productos seleccionados (ver apéndice E), los cuales fueron ordenados de mayor a menor y se presentan en la tabla 10.

**Tabla 10.**

*Rendimiento a nivel nacional de los cultivos seleccionados*

<b>CULTIVOS</b>	<b>RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL (t/ha)</b>	<b>CULTIVOS</b>	<b>RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL (t/ha)</b>
Frambuesa	48	Lulo	9,342690763
Fresa	22,3525	Aguacate Hass	8,460860215
Lechuga	16,15266667	Mora	8,184218009
Gulupa	13,04168539	Arándanos	6,968
Uchuva	11,78818182	Col, repollo	5,366617647
Tomate de árbol	11,38697368	Avena	3,301304348
Granadilla	9,928176471		

Es posible observar que los cultivos que presentan mayor rendimiento promedio, a nivel nacional, son Frambuesa, Fresa, Lechuga, Gulupa y Uchuva. A este cálculo es necesario realizar la multiplicación del precio unitario promedio de 2020 y el peso neto exportado para 2020 de cada cultivo, para así obtener el valor total exportado por rendimiento, dando como resultado lo consignado en la tabla 11.

**Tabla 11.**

*Valor total exportado por rendimiento de cada cultivo*

<b>CULTIVOS</b>	<b>PRECIO UNITARIO PROMEDIO 2020 (USD/t)</b>	<b>RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL (t/ha)</b>	<b>PESO NETO EXPORTADO PARA 2020 (t)</b>	<b>VALOR TOTAL EXPORTADO POR RENDIMIENTO (USD*t/ha)</b>
Gulupa	4032,286821	13,04168539	7163,31028	376702844
Uchuva	4542,579747	11,78818182	6581,32453	352421741
Aguacate Hass	1831,499234	8,460860215	15148,3965	234740446
Granadilla	4948,648205	9,928176471	974,35505	47871089
Arándanos	7184,464687	6,968	325,66346	16303152
Tomate de árbol	2916,008683	11,38697368	215,77764	7164792
Lechuga	2229,048117	16,15266667	49,25456	1773414
Lulo	2754,869786	9,342690763	51,37899	1322387
Fresa	2549,2669	22,3525	17,89166	1019511
Frambuesa	2499,980338	48	2,18541	262247
Mora	2499,980338	8,184218009	2,18541	44714
Col, repollo	699,3726003	5,366617647	3,79459	14242
Avena	1750	3,301304348	0,012	69

Como se puede evidenciar, los valores calculados anteriormente son comparables, ya que tienen en cuenta el rendimiento de cada cultivo. Los cultivos más representativos fueron Gulupa, Uchuva,

Aguacate Hass, Granadilla y Arándanos, los cuales fueron posteriormente comparados con las percepciones de las personas entrevistadas en el siguiente apartado.

## **5.2. Entrevistas en profundidad**

Con el fin de realizar otro filtro a los 13 productos preliminares y elegir 5 de estos cultivos, se plantea introducir el enfoque cualitativo mediante la aplicación de entrevistas en profundidad con profesionales en agronomía y comercio exterior (ver apéndice F), dos ramas directamente implicadas en el proyecto. Aunque el objetivo estaba claro, la información adicional brindada por los entrevistados será de gran utilidad para el desarrollo de las siguientes etapas del proyecto, esto gracias a la herramienta seleccionada (entrevista en profundidad). Los siguientes son algunos comentarios que se destacan de las entrevistas:

*1. Pregunta: ¿Cuáles barreras pueden presentarse al momento de la exportación de productos agrícolas?*

Entrevistado: “El tema de los productos es que la mayoría de las exportaciones está en commodity, entonces existen dos problemas: logística y precio, los commodities tienen mucho intermediario, por lo tanto, el precio inicial es bastante bajo, entonces varios de los problemas que tenemos acá tiene que ver con las certificaciones, con el nivel de tecnificación que tiene el agro; de hecho, uno de los condicionantes que tiene es que cierto agro no se puede volver orgánico porque hay pobreza, en la medida que la mayoría de los agricultores son pobres y no tienen buenas condiciones para desarrollar un buen tipo de cultivo sobre todo porque el mercado también los castiga mucho...”

2. *Pregunta: En la investigación que hemos hecho, encontramos que los municipios de Suratá, California y Vetas presentan la menor producción agrícola de la provincia de Soto Norte, su actividad económica principal es la minería. ¿Cree usted que la comunidad de estos municipios estaría dispuesta a cambiar su actividad productiva por la agricultura y quienes ya cultivan, estarían dispuestos a sembrar productos adicionales a los que están acostumbrados?*

Entrevistado: "...Este proyecto podría ser viable montarlo con mujeres porque la mujer es la que se queda en la finca mientras el esposo está metido en la mina, entonces cuando la mujer empieza a mirar eso como un negocio para ella aparte, por ahí empieza el proyecto a caminar."

3. *Pregunta: ¿Cuál cree que será el impacto del proyecto en el desarrollo sostenible de los municipios de Suratá, California y Vetas?*

Entrevistado: "El impacto del proyecto depende de la manera de socializarlo, si el proyecto es bien socializado yo creo que el impacto será muy positivo porque es un proyecto que contempla muchas cosas de trasfondo, como el tema de dónde sembrar y algunos tips para la exportación, es muy importante, para mí debe ser positivo desde la premisa de que sea bien socializado."

### **5.2.1. Selección de cultivos: Entrevistas en profundidad y rendimiento**

Para finalizar con la entrevista, de la lista de 13 cultivos presentada anteriormente, se pidió a cada entrevistado que realizara una selección de los cinco más llamativos con base en su experiencia. Se compararon las selecciones de cada uno de los expertos, incluyendo la clasificación por rendimiento en dólares por hectárea y la cantidad exportada como se muestra a continuación en la tabla 12.

**Tabla 12.**

*Cultivos seleccionados según rendimiento y criterio de entrevistados.*

<b>Rendimiento</b>	<b>Entrevistado 1</b>	<b>Entrevistado 2</b>	<b>Entrevistado 3</b>
Gulupa	Aguacate Hass	Aguacate Hass	Arándano
Uchuva	Uchuva	Arándano	Fresa
Aguacate Hass	Gulupa	Granadilla	Frambuesa
Granadilla	Granadilla	Gulupa	Aguacate Hass
Arándano	Arándano	Uchuva	Tomate de Árbol

Los cinco cultivos que se nombran mayor cantidad de veces entre los rendimientos y los entrevistados fueron aguacate Hass, arándano, granadilla, gulupa y uchuva, estos serán los cultivos seleccionados para dar continuidad al proyecto, cabe aclarar que algunos de los cultivos que fueron eliminados durante el proceso de selección podrán ser tenidos en cuenta en posteriores investigaciones.

### **5.3. Análisis de precios**

Para cada uno de los productos seleccionados se descargó la serie histórica de precios de exportación desde enero 2015 hasta noviembre 2020 en la base de datos de comercio exterior LegisComex, con el fin de analizarlos mediante el cálculo de algunos indicadores.

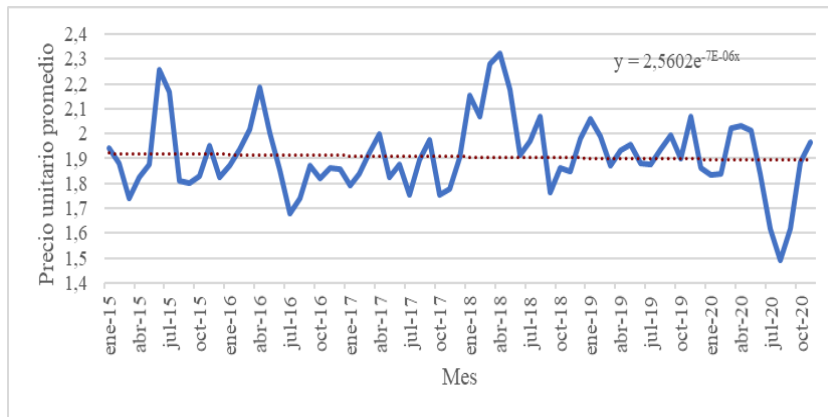
Para realizar un correcto análisis de la información, lo primero que se debe hacer es la limpieza de los datos que por errores de cálculo o digitación pudieron presentarse. Para esto, se organizan los valores del precio unitario, de forma ascendente, de cada cultivo y se calculan los cuartiles 1 y 3, el rango intercuartílico (la diferencia entre los cuartiles) y los límites inferior y superior para outliers leves como lo indica Moreno Castellanos (2012). Los valores que se encontraron por fuera

de los límites fueron eliminados, ya que podrían afectar el análisis estadístico de los datos (ver apéndice G1).

Posterior a esto, se identificaron las principales fuentes de variación de una serie de tiempo: tendencia, ciclo, estacionalidad y volatilidad, esto mediante el método multiplicativo que plantea que el precio se explica por la multiplicación de estos cuatro componentes así:  $P=T*C*E*V$  (donde P es precio, T, tendencia, C, ciclo, E, estacionalidad y V, volatilidad). La tendencia se calculó graficando la serie temporal de los precios incluyendo en la gráfica la línea de tendencia exponencial, ya que se ajustaba mejor a los datos, junto con su ecuación generada en Excel, en esta ecuación se reemplazaron los valores del tiempo para hallar el valor de la tendencia en cada mes; para el cálculo del ciclo, se parte de la premisa que el Promedio Móvil Centrado (PMC) elimina los efectos aleatorios y sistemáticos de las series de tiempo y representado en forma de ecuación, el  $PMC=T*C$  siendo T la tendencia y C el ciclo, de esa ecuación se despeja el ciclo y se calcula el PMC con periodicidad de 12 meses y se divide por la tendencia para dar como resultado el ciclo; el componente estacional parte del cálculo de un índice estacional el cual se calcula dividiendo, para cada mes, el promedio de los precios entre el promedio del PMC, dando como resultado un índice estacional para el cual se calcula su media geométrica y cada valor mensual es dividido por esta para calcular la estacionalidad real; por último, se calcula el componente de volatilidad despejando de la fórmula inicial (Ecuación  $P=T*C*E*V$ ). Estos valores se grafican en el tiempo y se analiza su comportamiento. A continuación, se muestra un ejemplo de las gráficas que resultaron del procedimiento, utilizando el cultivo de aguacate Hass y, adicionalmente, una gráfica de la tasa de cambio promedio mensual calculada a partir de los datos de ventas.

**Figura 8.**

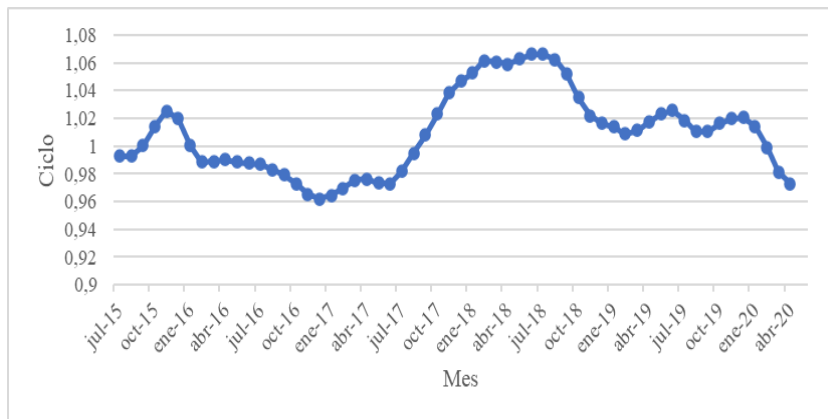
*Precio unitario promedio Aguacate*



Como se observa en la figura 8, la tendencia del precio unitario en dólares del cultivo es descendente, aunque no presenta una gran disminución (0.0048 dólares/año aprox.).

**Figura 9.**

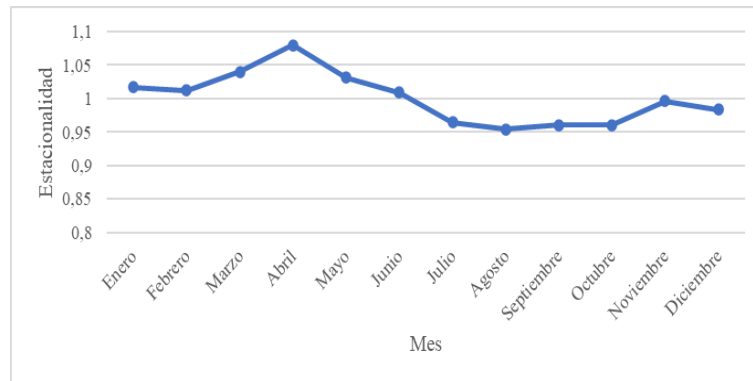
*Ciclo Aguacate*



Como lo presenta la figura 9, el ciclo del precio unitario en dólares aparenta tener un comportamiento similar cada dos años, teniendo esto en cuenta, para el 2021 los precios podrían estar al alza, en especial para los meses de julio a diciembre.

**Figura 10.**

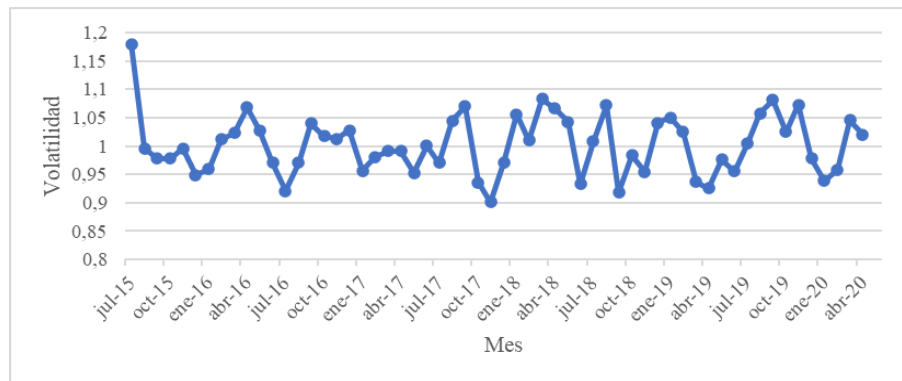
*Estacionalidad Aguacate*



Según lo evidenciado en la figura 10, la estacionalidad del precio unitario en dólares señala que los precios se encuentran por encima del promedio para la primera mitad del año, lo contrario ocurre para los meses de julio a diciembre.

**Figura 11.**

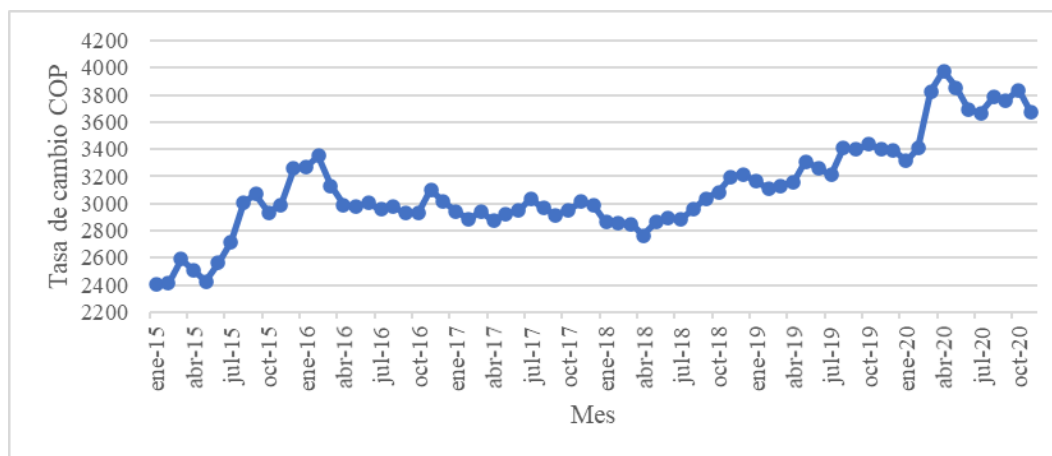
*Volatilidad Aguacate*



Teniendo en cuenta lo observado en la figura 11, la volatilidad del precio unitario en dólares, en promedio, se ha mantenido baja entre el 2015 y el 2020, teniendo como puntos de mayor volatilidad julio de 2015 y noviembre de 2017.

**Figura 12.**

*Tasa de cambio promedio mensual en COP*



Como se puede evidenciar en la figura 12, la tasa de cambio ha presentado una tendencia al alza especialmente en los dos últimos años. En los análisis de precios se tuvo en cuenta el precio en dólares (USD) para evitar el efecto del valor de la tasa de cambio en el valor en pesos.

Las gráficas para los 4 cultivos restantes se encuentran en el apéndice G2 y el análisis de tendencia, ciclo, estacionalidad y volatilidad de cada cultivo se encuentra en la tabla 13.

**Tabla 13.**

*Análisis del precio de los cultivos*

<b>Cultivo</b>	<b>Tendencia</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Estacionalidad</b>	<b>Volatilidad</b>
Granadilla	La tendencia del precio unitario en dólares del cultivo es ascendente y presenta un aumento anual significativo (0.052 dólares/año aprox).	El ciclo del precio unitario en dólares aparenta tener un comportamiento similar cada trimestre por medio (1 y 3,2 y 4), pero con el comportamiento inverso al cabo de dos años (si era	La estacionalidad del precio unitario en dólares señala que los precios se encuentran por encima del promedio, especialmente en enero y entre mayo y	La volatilidad del precio unitario en dólares, en promedio, se ha mantenido baja entre el 2015 y el 2020, teniendo como puntos de mayor volatilidad agosto de 2015 y

*Continuación tabla 13 (Análisis del precio de los cultivos)*

<b>Cultivo</b>	<b>Tendencia</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Estacionalidad</b>	<b>Volatilidad</b>
Granadilla	Ver ilustración G.1.	creciente, se vuelve decreciente). Ver ilustración G2.2.	septiembre. Ver ilustración G2.3.	enero de 2016. Ver ilustración G2.4.
Gulupa	La tendencia del precio unitario en dólares del cultivo es descendente, aunque no es muy significativa (0.0156 dólares/año aprox). Ver ilustración G2.5.	El ciclo del precio unitario en dólares es de dos años lo cual pronosticaría precios bajos durante el 2021. Ver ilustración G2.6.	La estacionalidad del precio unitario en dólares señala que los precios se encuentran por encima del promedio de enero a julio, lo contrario ocurre para el resto del año. Ver ilustración G2.7.	La volatilidad del precio unitario en dólares, en promedio, se ha mantenido baja entre el 2015 y el 2020, teniendo como puntos de mayor volatilidad enero y abril de 2017. Ver ilustración G2.8.
Uchuva	La tendencia del precio unitario en dólares del cultivo es descendente, aunque no presenta una gran disminución (0.0024 dólares/año aprox). Ver ilustración G2.9.	El ciclo del precio unitario en dólares es de dos años, lo cual pronosticaría precios con tendencia a la baja para el año 2021. Ver ilustración G2.10.	La estacionalidad del precio unitario en dólares señala que los precios casi durante todo el año están cerca del promedio, pero en los meses de noviembre y diciembre los precios bajan. Ver ilustración G2.11.	La volatilidad del precio unitario en dólares, en promedio, se ha mantenido baja entre el 2015 y el 2020, teniendo como puntos de mayor volatilidad julio de 2016 y marzo de 2018. Ver ilustración G2.12.
Arándano	La tendencia del precio unitario en dólares del cultivo es ascendente y presenta un aumento anual importante (0.36 dólares/año aprox). Ver ilustración G2.13.	No se logra identificar un ciclo claro para el precio unitario en dólares del producto. Ver ilustración G2.14.	La estacionalidad del precio unitario en dólares señala que los precios en el mes de enero están muy por encima del promedio. Ver ilustración G2.15.	La volatilidad del precio unitario en dólares, en promedio, se ha mantenido moderada entre el 2015 y el 2020, teniendo como puntos de mayor volatilidad octubre de 2017 y julio de 2019. Ver ilustración G2.16.

### 5.3.1. Análisis técnico de los precios

Para este aparte se realizaron promedios móviles con 12, 6, 4 y 3 meses de periodicidad para cada cultivo, esto con el fin de comparar cuál de estos puede pronosticar de manera más acertada los precios futuros mediante el uso de herramientas como el oscilador de precios, el índice de fuerza relativa, la señal de rastreo y el error porcentual absoluto medio. Los resultados de cada uno de los indicadores por cultivo se encuentran consignados en la tabla 14.

**Tabla 14.**

#### *Herramientas de análisis técnico de precios*

<b>Cultivo</b>	<b>Periodicidad del promedio móvil</b>	<b>Índice de Fuerza Relativa</b>	<b>Error Porcentual Medio Absoluto</b>	<b>Señal de rastreo (noviembre 2020)</b>
Aguacate Hass	12 meses	Se encuentra entre los límites.	6.08%	-6.46
Granadilla	12 meses	Se encuentra entre los límites.	4.9%	14.96
Gulupa	3 meses	Durante los meses de enero de 2016 y mayo de 2017 se encontró por debajo de 30.	2.69%	-3.87
Uchuva	3 meses	Durante enero de 2016 y entre agosto y octubre de 2017 se encontró por debajo de 30; por otra parte, en septiembre de 2019 estuvo sobre 70.	2.72%	-2.6
Arándano	6 meses	En los meses de mayo y noviembre de 2020 se encontró por encima de 70.	99.09%	21.2

Para cada cultivo, el valor de la periodicidad para el cálculo del promedio móvil fue seleccionada teniendo en cuenta la que reportara menor promedio de los errores al cuadrado, esto puede tener relación con la estacionalidad de los cultivos. El índice de fuerza relativa (IFR) utiliza

límites de 30 y 70 en donde se plantea que, al pasar estos límites, los precios tuvieron tendencia a la baja (para 30) y al alza (para 70), pero que se puede esperar que aumenten (para 30) o que disminuyan (para 70). El error porcentual medio absoluto (MAPE) señala el error o distancia relativa promedio entre los precios reales y los pronósticos realizados mediante el promedio móvil. Se puede observar que el MAPE para la mayoría de los cultivos fue bajo exceptuando el del arándano, esto debido en gran medida a la falta de datos en algunos meses.

La señal de rastreo (SR) es otro indicador que permite evaluar el promedio móvil que se utilizó, en este caso, entre más cercano de cero se encuentre el valor de SR es mejor el promedio móvil, se puede observar que los cultivos que presentan los valores más cercanos en el mes de noviembre de 2020 son la uchuva y la gulupa.

#### **5.4. Empresas comercializadoras**

Debido a que la agricultura de exportación en la región no es una actividad potencializada, la comercialización de productos pretende hacerse, en un principio, por medio de empresas comercializadoras que muestren interés en adquirir la producción de la zona, y con las que se lleguen a acuerdos de volúmenes, calidad y logística; posteriormente, con el aprendizaje y la articulación de los actores, principalmente los productores, es de vital importancia generar un modelo asociativo para que estos mismos sean quienes comercialicen los productos al exterior.

Algunas empresas que se encargan de comercializar los productos seleccionados en la etapa anterior, incluyendo nombre de la empresa, ubicación, total FOB USD 2020 y país de destino de la exportación se presentan en las tablas 15, 16, 17, 18 y 19:

**Tabla 15.***Principales empresas exportadoras de aguacate Hass*

<b>Nombre de la empresa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Total FOB USD 2020</b>
AVOFRUIT S.A.S.	Bogotá, Medellín, Pereira	6005218,18
JARDIN EXOTICS S.A.S.	Medellín	2048609,83
GREEN SUPERFOOD S.A.S.	Bogotá, Cartagena, Medellín, Turbo	2046149,38
C.I. FLP COLOMBIA SAS	Bogotá, Turbo	1884058,59
ASOCIACION DE PRODUCTORES DE AGUACATE HASS COLOMBIA SAT	Medellín, Turbo	1716928,32

**Países destino de la exportación:** Bélgica, Chile, España, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido, Rumania, Rusia.

**Tabla 16.***Principales empresas exportadoras de arándanos*

<b>Nombre de la empresa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Total FOB USD 2020</b>
THE ELITE FLOWER SAS C I	Bogotá	1373165,28
NATIVA PRODUCE S A S	Bogotá, Cali	67190,23
ANDEAN FRUIT COMPANY SAS	Bogotá	39240
HORTIFRUT COLOMBIA SAS	Medellín	20016,37
FIELDEX S.A.S	Bogotá, Ipiales	10054,75

**Países destino de la exportación:** China, Costa Rica, España, Estados Unidos, Francia, Hong Kong,

Kuwait, Países Bajos, Qatar, Rusia, Singapur, Suiza, Tailandia.

**Tabla 17.***Principales empresas exportadoras de granadilla*

<b>Nombre de la empresa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Total FOB USD 2020</b>
HEAVEN'S FRUITS SAS	Bogotá, Ipiales	653316,44
OCATI S A COMERCIALIZADORA	Bogotá, Cartagena	477693,53
INTERNACIONAL CARIBBEAN EXOTICS S. A.	Bogotá, Medellín	366580,32

*Continuación tabla 17 (Principales empresas exportadoras de granadilla)*

Nombre de la empresa	Ubicación	Total FOB USD 2020
COMERCIALIZADORA PAZ&FLORA SAS	Bogotá	354134,98
SUPERFRUIT SAS	Bogotá	325499,6

**Países destino de la exportación:** Alemania, Bahrein, Bélgica, Bielorrusia, Brasil, Canadá, Curazao, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Francia, Hong Kong, Italia, Kuwait, Malasia, Países Bajos, Portugal, Qatar, Reino Unido, Rusia, Singapur, Suiza, Ucrania.

**Tabla 18.***Principales empresas exportadoras de gulupa*

Nombre de la empresa	Ubicación	Total FOB USD 2020
OCATI S A	Bogotá, Cartagena	7610286,13
JARDIN EXOTICS S.A.S.	Medellín	5154919,06
SAN BASILIO FRUIT'S S.A.S.	Bogotá, Cartagena, Medellín	2569773,85
FRUTAS COMERCIALES S.A. EN REORGANIZACION COMERCIALIZADORA	Bogotá	1527536,07
INTERNACIONAL CARIBBEAN EXOTICS S. A.	Bogotá, Medellín	1369370,34

**Países destino de la exportación:** Alemania, Bélgica, Canadá, Emiratos Árabes, Unidos, España, Francia, Grecia, Italia, Kuwait, Malasia, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suiza.

**Tabla 19.***Principales empresas exportadoras de uchuva*

Nombre de la empresa	Ubicación	Total FOB USD 2020
COLOMBIA PARADISE SAS	Bogotá, Cartagena, Silvania	6328065,47
CI FRUTIREYES S A S	Bogotá, Cartagena, Cali, Cúcuta, Ipiales	4094135,6
NOVACAMPO S.A.S SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL	Bogotá, Cartagena, Ipiales, Medellín, Turbo	3176710,43
OCATI S A	Bogotá, Cartagena	3156568,8

*Continuación tabla 19 (Principales empresas exportadoras de uchuva)*

Nombre de la empresa	Ubicación	Total FOB USD 2020
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL CARIBBEAN EXOTICS S. A.	Bogotá, Medellín	2791024,29

**Países destino de la exportación:** Alemania, Bélgica, Brasil, Canadá, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Italia, Kuwait, Malasia, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suiza.

### 5.5. Normas fitosanitarias

A continuación, se presenta la normatividad fitosanitaria establecida por entidades de control agroalimentario para la exportación de los cultivos seleccionados anteriormente.

En Colombia, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), a través de la resolución No.448 del 20 de enero de 2016, “establece los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco”, definidos en los siguientes artículos:

*Artículo 4. Registro de predio productor* que debe hacer toda persona natural o jurídica que se dedique a la exportación de vegetales en fresco, en la cual deberá recopilar los requisitos documentales y de infraestructura.

*Artículo 5. Trámite para la expedición de registro.* El ICA tendrá un plazo máximo de 8 días para revisar la información y si debe hacer alguna aclaración, usted tendrá 15 días hábiles para dar respuesta; si no ha dado respuesta en estos días, el ICA considerará que desiste de la solicitud y en 8 días hábiles procederá a la devolución de esta.

*Artículo 6. Visita técnica de verificación.* El ICA tendrá un plazo de 15 días hábiles para realizar la visita técnica con el fin de verificar los requisitos recopilados en el artículo 4.

*Artículo 7. Expedición del registro.* Una vez el ICA haya aprobado el predio, tiene 15 días hábiles, expedirá el registro del predio producto de vegetales para exportación, que tendrá vigencia de 2 años para especies vegetales de ciclo corto y 5 años para las especies vegetales de ciclo largo.

*Artículo 8. Renovación del registro.* Se debe hacer la solicitud al ICA con antelación mínima de 60 días antes de su vencimiento, adjuntando la información del artículo 4 actualizada.

*Artículo 9. Modificación del registro.* Solicitar al ICA actualizar el registro dentro de los 10 días hábiles, en caso de que se haya modificado alguno de los requerimientos del artículo 4.

*Artículo 10. Cancelación del registro.* Será cancelado el registro del predio a solicitud del titular del registro, por incumplimiento comprobado de cualquier disposición establecida en esta resolución o por brindar información falsa al ICA.

*Artículo 11. Obligaciones del titular del registro del predio.* Cumplir los requisitos exigidos por el ICA, brindar capacitación al personal encargado del cultivo, realizar mínimo 1 vez al año análisis microbiológicos, utilizar insumos agrícolas registrados ante el ICA, entre otras.

Para más información, ver apéndice H.

El Sistema de Información Sanitaria para Importación y Exportación de Productos Agrícolas y Pecuarios (SISPAP), es una herramienta desarrollada por el ICA, “que proporciona información y permite participar directamente en el proceso de Importación y Exportación de material agrícola o pecuario, desde y hacia Colombia. Con SISPAP se podrá conocer previamente los requisitos Fito y Zoonosanitarios exigidos por el ICA para la Importación o Exportación, se podrá registrar en línea las solicitudes para obtener los documentos para cada uno de estos trámites, además permitirá al usuario conocer el estado de sus solicitudes”.

Para enviar aguacate Hass y uchuva a Estados Unidos, se debe cumplir con el requisito 7CFR 319.56-4, que autoriza la importación de ciertas frutas y verduras, una vez se haya determinado

“que el riesgo que representa cada plaga cuarentenaria asociada con la fruta o verdura puede mitigarse razonablemente mediante la aplicación de una o más medidas fitosanitarias designadas por el Administrador<sup>6</sup> y la fruta o vegetal es importado a los Estados Unidos de acuerdo con y según lo estipulado en el permiso emitido por el Administrador”.

El documento Requisitos fitosanitarios para la exportación de frutos de aguacate hass (Persea americana) desde Colombia hacia China, “es el plan de trabajo bilateral entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), representados por el ICA y la Administración General de Aduanas de la República Popular de China (GACC)”, que define los requisitos fitosanitarios necesarios para llevar a cabo la exportación, donde se definen los siguientes aspectos:

*Artículo 1. Características.* La exportación de aguacates frescos colombianos exportados a China deberá limitarse a la variedad “hass”, cumpliendo todas las normas fitosanitarias aplicadas a China.

*Artículo 2. Registro.* Todos los huertos que deseen exportar aguacate hass, deben registrarse ante el ICA.

*Artículo 3. Gestión de huertos.* Todos los huertos deben aplicar Buenas Prácticas Agrícolas, deberán tener buenas condiciones sanitarias, implementar el Manejo Integrado de Plagas, etc.

*Artículo 4. Medidas de control para plagas especiales.* “Todos los aguacates exportados a China deberán ser obtenidos de lugares de producción libres de plagas (LPLP) de *Stenom catenifer*,

---

<sup>6</sup> El Administrador del Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, o cualquier empleado del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos delegado para actuar en su lugar.

Heilipus lauri y *H. trifasciatus*, siguiendo las directrices de NIMF10, y el estatus de LPLP deberá ser aprobado por el ICA y la GACC”.

*Artículo 5. Embalaje.* “Los funcionarios del ICA deberán supervisar el embalaje, almacenamiento y transporte del aguacate”.

*Artículo 6. Inspección y cuarentena pre-exportación.* Revisión de la cosecha y si es aprobada, el ICA emitirá el Certificado Fitosanitario a la GACC.

*Artículo 7. Inspección de entrada y cuarentena.* Los puertos autorizados chinos aceptarán aguacates colombianos de empacadoras autorizadas y que cumplan con el Certificado Fitosanitario, el Permiso de Entrada de Animales y Plantas y otros documentos.

*Artículo 8. Inspección de cumplimiento.* El ICA junto a dos funcionarios de la GACC inspeccionarán la cosecha con el fin de verificar que los aguacates cumplan los requisitos del protocolo.

*Artículo 9. Revisión retrospectiva.* La GACC llevará a cabo una revisión retrospectiva de los requisitos de inspección y cuarentena tras cinco años de exportación. Para más información revisar apéndice I.

Para la Unión Europea existe el Reglamento de ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión de 28 de noviembre de 2019, “por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales”, “las listas de las plagas cuarentenarias de la Unión, las plagas cuarentenarias de zonas protegidas y las plagas reguladas no cuarentenarias de la Unión, así como a las medidas relativas a vegetales, productos vegetales y otros objetos para reducir los riesgos de dichas plagas hasta un nivel aceptable”. Ver apéndice J.

El documento Common Quarantine Phytosanitary Requirements imposed on quarantine products and quarantine pests at the customs border and in the customs territory of the Eurasian Economic Union, propone los requisitos que se aplicarán a los productos de cuarentena, sujetos a control fitosanitario de cuarentena y a las instalaciones de cuarentena, con el objetivo de evitar la importación y distribución de plagas cuarentenarias en el territorio aduanero de la Unión Económica Euroasiática. Ver apéndice K.

Otra fuente de información fue Market Access Map (MACMAP), debido a que “El Centro de Comercio Internacional (ITC), junto con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el Banco Mundial, recopila las legislaciones nacionales como leyes, decretos o reglamentos. Los documentos recopilados se leen, analizan, interpretan y resumen minuciosamente, y luego se clasifican de acuerdo con el sistema de nomenclatura Medidas No Arancelarias (MNA)”. Con esto, se realizó la búsqueda como país exportador Colombia y se varió el país destino con Estados Unidos, China, Japón, Alemania, India, Reino Unido, Francia, Italia, Brasil, Rusia, al igual que la sección de productos con las partidas arancelarias 080440, 081040, 081090 obteniendo el apéndice L.

## **6. Estudio técnico**

### **6.1. Análisis de la oferta**

#### **6.1.1. Identificación de la competencia**

Para determinar la visibilidad de Colombia como país exportador, se realiza una búsqueda de los países que son su competencia directa y ofertan los cultivos seleccionados anteriormente. Para

esto se realiza una búsqueda en la base de datos TradeMap de acuerdo con tres partidas arancelarias que reúnen los cinco productos seleccionados en el estudio comercial (080440 para aguacate, 081090 para granadilla, gulupa y uchuva; y 081040 para arándanos), cabe aclarar que estas partidas reúnen más productos lo cual puede generar una imprecisión en los datos, pero es la información de fuentes secundarias más precisa que se pudo recolectar en esta etapa. En la tabla 20 se encuentran datos del año 2020 de los principales 5 países a los cuales Colombia exporta estos productos y cuál es su competencia, es decir, los 5 países que más exportan a estos.

**Tabla 20.**

*Identificación de la competencia*

<b>Producto</b>	<b>Principales países destino de las exportaciones</b>	<b>Principales países exportadores</b>
Aguacate Hass (080440)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Países Bajos</li> <li>2. Reino Unido</li> <li>3. España</li> <li>4. EE. UU.</li> <li>5. Francia</li> </ol>	<p>Perú, Colombia, Chile, Sudáfrica y España. Perú, Chile, Israel, España y Sudáfrica. Perú, México, Marruecos, Colombia y Países Bajos. México, Perú, República Dominicana, Colombia y Chile. España, Perú, Israel, México y Chile.</p>
Granadilla, Gulupa y Uchuva (081090)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Países Bajos</li> <li>2. Canadá</li> <li>3. Bélgica</li> <li>4. EE. UU.</li> <li>5. Alemania</li> </ol>	<p>Colombia, España, Perú, Bélgica y Ghana. EE. UU., Vietnam, México, China y Colombia. Países Bajos, España, Francia, Alemania y Perú. México, Ecuador, Vietnam, Guatemala y Chile. Países Bajos, Colombia, España, Madagascar y Turquía.</p>
Arándano (081040)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EE. UU.</li> <li>2. Países Bajos</li> <li>3. Rusia</li> <li>4. Qatar</li> <li>5. España</li> </ol>	<p>Perú, México, Chile, Canadá y Argentina. Perú, Chile, España, Sudáfrica y Bélgica. Perú, Marruecos, Chile, Serbia y Georgia. Países Bajos, EE. UU., España, Perú y Chile. Marruecos, Alemania, Perú, Países Bajos y Portugal.</p>

Se debe tener en cuenta que algunos de los países que aparecen como principales exportadores puede que no sean productores sino únicamente distribuidores. A su vez, se identifican elementos

como el precio, la distancia, aperturas comerciales, calidad y épocas de producción que se combinan para generar las ventajas competitivas de cada país.

Se puede observar que Colombia se encuentra entre los canales consolidados para el mercado de aguacate, granadilla, gulupa y uchuvas, pero no hace parte de los principales países exportadores de arándano, mientras que otros países latinoamericanos como Perú, se mantiene como uno de los principales exportadores a países con mayor demanda, de todos los cultivos en estudio, junto con Chile.

Perú a pesar de ser un país muy similar al nuestro, viene fortaleciendo el desarrollo de sus apuestas productivas con ayuda de los funcionarios de los ministerios y entidades comprometidas con el comercio exterior.

Esto se justifica en que, Colombia superó siempre en valor de exportaciones al país inca, sobrepasándolo en el año 2013 con la más alta diferencia de 16.000 millones de dólares; no obstante, tres años después, eran las exportaciones de Perú las que superaban a las colombianas, y así se ha mantenido hasta ahora, con un promedio anual de cinco mil millones de diferencia (Velásquez, 2019).

### ***6.1.2. Valoración Organizacional de Capacidades para la Comercialización***

Esta fase inicia con la búsqueda de unidades productivas en zonas de influencia del páramo de Santurbán, específicamente de los municipios de Suratá, California y Vetás, que demuestren interés por una alternativa de desarrollo sostenible en sus procesos productivos. En este sentido,

se realiza una difusión del propósito del proyecto a las alcaldías locales y a la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de los municipios de Santander, con este último se acuerda realizar una convocatoria amplia de reuniones (Apéndice M), dirigidas a los productores agrícolas de la zona en estudio. En los encuentros se socializa con algunas organizaciones y se hace entrega de un folleto (Apéndice N) con la justificación y las etapas del proyecto. De este modo, se selecciona el grupo de productores interesados en participar como beneficiarios del proyecto por municipio: Asociación de Usuarios Campesinos del Municipio de California (ASOMERCAL), Asociación Municipal de Mujeres Campesinas del Municipio de Vetas y Grupo Comunitario Mujer Campesina Nuevo Palchalito del Municipio de Suratá.

Luego, se realiza una nueva reunión con su junta directiva, con el propósito de caracterizar y valorar la capacidad y potencialidad de cada organización de productores para atender acuerdos de comercialización, en términos de capacidad productiva, logística, comercial, organizacional y financiera, que determine las competencias que le faciliten o le impidan conectarse competitivamente al mercado para cumplir con el volumen, cantidad y oportunidad requerida, para esto se hace uso del formato Caracterización de Oferta (Apéndice O), documento Preguntas Orientadoras para la Valorización (Apéndice P) y formato Valoración Organizacional de Capacidades para la Comercialización (Apéndice Q), este último concluye con un concepto general de la situación y las competencias y capacidades comerciales por organización, donde la Asociación de Usuarios Campesinos del Municipio de California (ASOMERCAL) se califica en iniciación, la Asociación Municipal de Mujeres Campesinas del Municipio de Vetas en crecimiento y el Grupo Comunitario Mujer Campesina Nuevo Palchalito del Municipio de Suratá en iniciación y sintetizado por aspectos en la tabla 21 a continuación.

**Tabla 21.***Conclusiones de la Valoración Organizacional de Capacidades para la Comercialización*

<b>ORG.</b>	<b>ASPECTO</b>	<b>CONCEPTO</b>
Asociación de Usuarios Campesinos del Municipio de California (ASOMERCAL)	Organizacional	Necesitan estrategias de planeación que permitan aumentar la participación de los asociados y, así, fortalecer su trabajo colectivo y su nivel de involucramiento con la organización.
	Productivo	Estandarizar su proceso productivo con el fin de cumplir con los requerimientos de calidad.
	Comercial	Generar estrategias de ventas que permitan llegar a nuevos mercados, mejorar sus procesos logísticos e identificar los diferenciales por su valor agregado.
	Financiero	Implementar capacitaciones o estrategias que mejoren sus competencias en costos y así puedan proyectar sus ingresos y hacer mejor uso de sus recursos.
Asociación Municipal de Mujeres Campesinas del Municipio de Vetás	Organizacional	Potenciar la implementación y uso de las TIC.
	Productivo	Investigar e implementar técnicas que mejoren el proceso productivo (paquetes tecnológicos, estándares de calidad) e incursionar en las ventas colectivas.
	Comercial	Implementar estrategias de mercado para aumentar su capacidad de producción, comercialización y de análisis de precios.
	Financiero	Generar estrategias de control de rentabilidad para obtener mayor control sobre su presupuesto.
Grupo Comunitario Mujer Campesina Nuevo Palchalito del Municipio de Suratá	Organizacional	Necesitan estrategias de planeación que permitan fortalecer su trabajo colectivo y su nivel de involucramiento con la organización, así como el uso de herramientas TIC.
	Productivo	Generar estrategias productivas que respondan a las necesidades locales y regionales, estandarizar sus procesos productivos con el fin de cumplir con los requerimientos de calidad, implementar producción y ventas colectivas y de agregación de valor.
	Comercial	Generar estrategias de ventas que permitan llegar a nuevos mercados, mejorar sus procesos logísticos e identificar los diferenciales por su valor agregado.
	Financiero	Implementar capacitaciones o estrategias que mejoren sus competencias en costos y así puedan proyectar sus ingresos y hacer mejor uso de sus recursos.

**6.2. Análisis de la demanda**

Teniendo en cuenta la Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), mencionada anteriormente en el marco teórico, en esta etapa se identifican posibles socios

comerciales con los que se puedan desarrollar oportunidades de negocios específicas, valorar la intención de vinculación de estos, definir los requerimientos del producto demandado en términos de volumen, calidad, oportunidad, y el detalle de las condiciones específicas para una potencial negociación. Para esto, se realiza contacto directo con las empresas comercializadoras, obteniendo respuesta de seis de ellas e información completa por parte de Nativa Produce S.A.S., Paz & flora S.A.S., Fieldex S.A.S. y Ocati S.A.

Algunos aspectos solicitados a las empresas en las diferentes entrevistas son la información general sobre ubicación, contacto, constitución y representación legal, la experiencia y trayectoria en la compra y comercialización de los productos, su capacidad logística, las políticas corporativas y recomendaciones.

### **6.2.1. *Nativa Produce S.A.S.***

La empresa comercializadora Nativa Produce S.A.S, ubicada en el municipio de Cota, Cundinamarca está constituida como una Sociedad por Acciones Simplificadas, siendo Darío Cano Albornoz su representante legal. Nativa Produce cuenta con experiencia en venta de frutas frescas al exterior desde 1990 cuando sus 4 socios iniciaron este proceso, desde 2005 exportan uchuva y granadilla, desde 2015 gulupa y últimamente incursionaron con el aguacate Hass y los arándanos.

Actualmente compran y venden aproximadamente 1600 tons/año de fruta en general y manifiestan que adicional a esto podrían comprar 10 tons/semana de los cinco productos del proyecto, esta se compra una vez por semana, acordando el día de cosecha y de entrega.

Algunas de sus políticas corporativas de compras y abastecimientos son:

- **Procesos administrativos de codificación de proveedores:** Se exige fotocopia de la cédula, RUT, certificado bancario, intención de hacer registro ICA de predio exportador, y que su predio se encuentre definido en el POT del municipio como zona agrícola y no de reserva.
- **Personas encargadas del proceso de recibo:** Una persona encargada de la bodega y cuatro auxiliares.
- **Horarios de recibo:** Desde las 7 de la mañana hasta las 4 de la tarde.
- **Política de devoluciones:** En el contrato se define que se pueden realizar las devoluciones cuando no cumplan la calidad, se hacen directamente, de lo contrario, se venden en el mercado nacional y se paga a ese precio.
- **Descuentos aplicados:** Se aplica una merma del 4% a la uchuva (deshidratado) y de 2.12 kg a la caja de aguacate.
- **Empaques permitidos:** Únicamente canastilla plástica limpia y en buen estado.
- **Requerimientos al personal que puede acceder a las instalaciones:** ARL y EPS.
- **Otras políticas de proveeduría:** El proveedor debe dejar puesto el producto en la empresa.

La negociación de la fruta con los proveedores se hace con el precio del transporte incluido, depende de los productores cómo hacen llegar la producción a la empresa o la empresa lo puede pagar, pero se descuenta del precio negociado. En términos de calidad, lo más importante para tener en cuenta es el manejo de los agroquímicos que cumpla con los requisitos de residualidad. Algunas recomendaciones son:

- Los productores con los que se vaya a trabajar deben contar con registro predio exportador ICA y en el Plan de Ordenamiento Territorial, para el uso del suelo, revisar si es zona de reserva forestal o es posible cultivar.
- Para el aguacate Hass se está absorbiendo toda la producción y entre 2100 y 2300 msnm es posible tener un rango de época de producción donde no están los demás. Para la gulupa, granadilla y uchuva, propender para tener producción desde septiembre hasta mayo (junio-agosto es bajo). El arándano es muy interesante en el mercado nacional e internacional, su cultivo se recomienda entre 2500 a 2700 msnm por el delta de temperatura le da más dulzura a la fruta y por eso la aprecian más. La gulupa y granadilla desde 1800 msnm y la uchuva desde 2400 msnm.
- Los agricultores de la zona deben unirse para juntar alrededor de 20 hectáreas sembradas, manejando una misma práctica agrícola para sacar un contenedor.
- Construir centros de acopio temporales para productores pequeños para una unidad mínima camión de 3.5 toneladas
- Revisar el programa de Alianzas productivas del Ministerio de Agricultura y los programas del Banco Agrario para agricultura por contrato.
- Tener muy presente el tema de la inocuidad y los productos químicos que no se pueden usar, ahí la importancia de los ingenieros agrónomos.

### **6.2.2. Paz & flora S.A.S.**

La empresa comercializadora Paz & flora S.A.S. es una sociedad por acciones simplificada, ubicada en Armenia, Quindío y representada legalmente por Daniel Quintero Rodríguez; cuenta con centros de acopio en Santa Marta, Neiva y Bogotá. Sus principales canales de contacto y

comunicación son las ferias comerciales y su departamento de comercio exterior los cuales la han posicionado entre las 10 exportadoras de frutas exóticas más grandes de Colombia. Actualmente compran cantidades significativas de fruta, aproximadamente 220 toneladas de granadilla, 30 de gulupa, 90 de mangostino, 140 de pitahaya, 200 de tomate de árbol Tamarillo, 100 de mango de azúcar y 30 de maracuyá amarilla al año.

Algunas de sus políticas corporativas de compra y abastecimiento son:

- **Procesos administrativos de codificación de proveedores:** Codificación por tipo de fruta, análisis previo de residualidad.
- **Personas encargadas del proceso de recibo:** Director de postcosecha y auxiliar de postcosecha.
- **Horarios de recibo:** Desde las 6 de la mañana hasta las 8 de la noche.
- **Política de devoluciones:** Después de clasificación, se consulta al proveedor si se vende a los compradores nacionales o ellos reciben de vuelta la fruta.
- **Descuentos aplicados:** Se aplica un 2% de descuento por deshidratación y 1% impuesto ASOHOFRUCOL.
- **Empaques permitidos:** Dependiendo del tipo de fruta (cajas o canastillas).
- **Requerimientos al personal que puede acceder a las instalaciones:** ARL y EPS.
- **Otras políticas de proveeduría:** Capacitación y asistencia técnica personalizada con su equipo técnico.

Adicional a esto, otras recomendaciones para tener en cuenta son:

- El agricultor se encarga de transportar los productos hasta la planta empacadora y la exportadora se encarga de llevarla a puertos y aeropuertos.
- Cuentan con fichas técnicas que especifican los requerimientos de calidad necesarios para la compra, selección y comercialización de los productos; la frecuencia de compra es semanal y de forma diaria.
- Todos los cultivos tienen diferentes protocolos, se han visto complicaciones en campo con el arándano, por tanto, deben proteger los límites máximos de residualidad, agricultura responsable, plan de fumigación establecido por la empresa, número de plantas y demás, no solo trazabilidad química.
- Cuentan con el agrónomo Edwin Cadena en Barbosa, 312 agricultores en su base histórica, y 172 activos.
- La granadilla es el fruto con más crecimiento anual, un aproximado del 40% y la gulupa es un cultivo sostenido.

### **6.2.3. *Fieldex S.A.S.***

La comercializadora Fieldex S.A.S. es una empresa ubicada en Bogotá, cerca al aeropuerto internacional El Dorado, constituida como Sociedad por Acciones Simplificada representada legalmente por Gabriel Felipe Ospina Argote. Cuentan con experiencia de aproximadamente 4 años exportando frutas frescas a países como Canadá, España, Portugal, Francia, Holanda, Republica Checa, Qatar, Kuwait, Hong Kong, entre otros. En promedio la empresa compra 1 tonelada semanal de fruta para exportar, aunque los volúmenes varían semana a semana.

Dependiendo de la negociación que realicen con el proveedor se acuerda la logística nacional pero normalmente este costo se incluye dentro del precio negociado.

Algunas recomendaciones concernientes a los cinco productos que se pretenden trabajar en el proyecto son que los cultivos tienen viabilidad, hay que tener presente la logística y un punto clave intermedio para el transporte del producto con el fin de disminuir los costos y el carácter perecedero de los productos.

El aguacate Hass es de transporte marítimo, se vende por volúmenes y se compite por los precios, la clave es lograr unas condiciones técnicas que permitan sacar aguacate de calidad y barato para competir, lo mismo el arándano y la uchuva. La granadilla no se exporta por mar, principalmente se exporta por aire y no todo el mundo sabe qué es una granadilla, el mercado aún no es tan grande, es un producto de nicho, una granadilla puede costar 7 dólares.

#### **6.2.4. *Ocati S.A.***

OCATI S.A produce, empaca y comercializa frutas y verduras frescas en Colombia y en otros 27 países (principalmente por vía marítima), actualmente se asisten 600 productores en todo el país y cuentan con 40 agrónomos y agrícolas que trabajan en la certificación y realizan visitas periódicas a los productores para verificar, por muestras aleatorias, los niveles de residualidad de los cultivos. Para que un productor pueda acceder a este servicio por parte de la empresa, debe haber un número mínimo de productores en la región que se encuentre (que sumen aproximadamente 40.000 plantas). No asisten cultivos de aguacate, gulupa y uchuva; para comprar producción deben garantizarse requisitos como: granadilla y gulupa sembradas bajo techo

(semitecho o invernadero), certificado predio exportador ICA, contar con la infraestructura y documentación requerida para cada cultivo, permiso de uso de suelos expedido por la alcaldía, número de plantas (de 1000 plantas en adelante). Se realizan contratos de compraventa anuales o a dos años dependiendo de la fruta, a precios fijos, con encadenamiento productivo desde antes de la siembra y bonos por mejores precios alcanzados para los proveedores. Cuentan con un área de investigación y desarrollo en donde pueden manejar injertos con tolerancia al fusarium cobrando al productor un precio por cada injerto que se adquiriera. El productor debe responsabilizarse de llevar la fruta al centro de acopio.

### **6.3. Documentación de los procesos productivos**

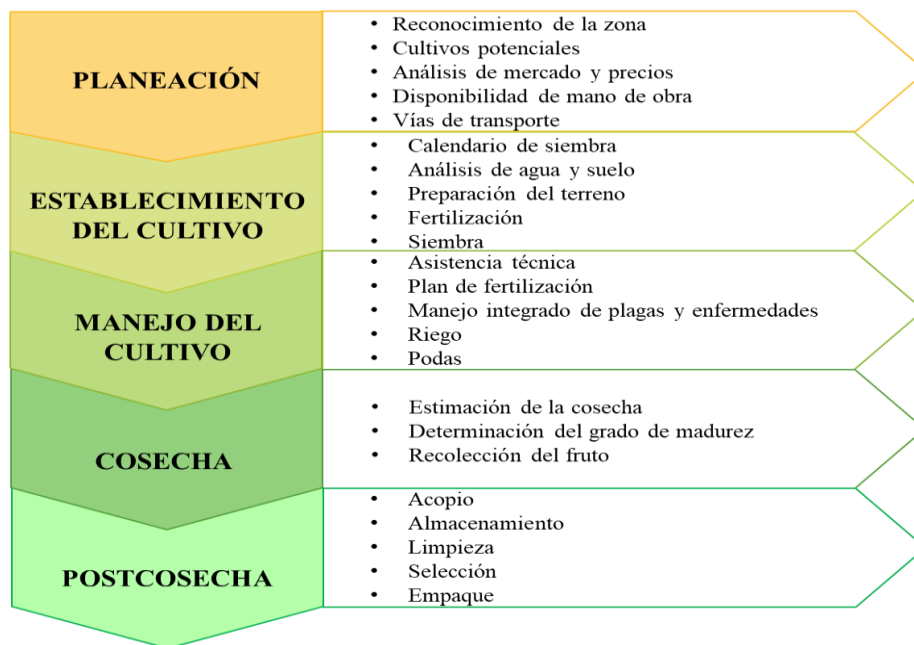
Documentar el proceso productivo de los cultivos permite que este pueda ser analizado o revisado, estandarizando el cumplimiento de las rutinas de trabajo, indicándole a cada uno de los involucrados lo que deben hacer y cómo deben hacerlo. De este modo, se evita su alteración arbitraria, especialmente si se requiere mantener un alto y constante nivel de calidad, ya que facilita su coordinación y control para el análisis posterior del proceso y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

Para esto, se consideran una serie de actividades, como se muestra en la figura 13, donde se plantea de manera general el proceso de cada uno de los cultivos. Posteriormente, se diseña la cartilla “*Fichas técnicas cultivos Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa, Uchuvas*” (Apéndice R), donde se describen de manera específica las generalidades, morfología, requerimientos del cultivo, planeación para establecimiento del cultivo, tutorado, siembra,

fertilización, riego, poda, manejo de plagas y enfermedades, cosecha y postcosecha de cada especie.

**Figura 13.**

*Diagrama general de las actividades del cultivo*



### **6.3.1. Planeación**

Esta etapa comprende la selección, adecuación y distribución del lote donde se establecerán cada uno de los cultivos, teniendo en cuenta, los requerimientos y factores edafoclimáticos que son vitales para la obtención de buenos rendimientos del producto.

Planear correctamente las diferentes actividades de producción, es uno de los principales factores para disminuir la posibilidad de pérdidas de producto y/o de la inversión realizada y asegurar la calidad y venta del producto.

Se recomienda elaborar un estudio de mercado, el cual brinda la información al productor sobre el comportamiento del producto en el mercado, le proporciona una idea clara de qué cultivar (elección de la variedad apropiada para la zona) y su respectivo rendimiento de producción, exigencia en tipos de fruto, madurez, variedad o calidad, para así lograr una buena planeación para su posterior comercialización. Adicionalmente, es necesario conocer cuál es la disponibilidad de mano de obra en la región, las vías de acceso y la importancia de la obtención de un material de siembra sano que se adapte a las condiciones propias del terreno.

### **6.3.2. *Establecimiento del cultivo***

Con el fin de lograr uniformidad en la distribución, rendimiento y calidad del cultivo, es importante un adecuado establecimiento del cultivo. Inicia por el análisis del lote según los resultados que arroja la etapa de planeación, para conocer qué sembrar, en qué momento o época del año, el estado del suelo y su capacidad hídrica. Luego, se realiza una correcta adecuación y preparación del terreno, se hacen los hoyos y la fertilización según las necesidades del cultivo, se instalan los sistemas de soporte (tutorado) y trazado que le permitan su normal desarrollo, y se finaliza la siembra con la propagación de la semilla o el trasplante de la planta.

### **6.3.3. *Manejo del cultivo***

Esta etapa se encarga de llevar un control y mantenimiento sobre la producción, con el fin de disminuir pérdidas, bajos rendimientos y/o el aumento de los costos. Por esto, es necesario llevar a cabo una asistencia constante y programada sobre el plan de fertilización y riego adecuado para cada cultivo, el manejo integrado de plagas y enfermedades para proveer un producto limpio y sano para el consumidor, el control de malezas que afecten las diferentes etapas del cultivo, y las

podas que potencien la capacidad de brotación de la planta, así como el fortalecimiento y engrosamiento de las ramas.

#### **6.3.4. Cosecha**

Esta labor se debe planear previamente para lograr recolectar de manera adecuada el producto. Para esto, es necesario que el personal requerido realice el alistamiento y desinfección de las herramientas y recipientes de recolección, adecúe los lugares de acopio en el lote y la finca y, principalmente, identifique de manera clara y concisa las características de cosecha del fruto, como su grado de madurez, tamaño y color.

#### **6.3.5. Postcosecha**

Una vez cosechados los frutos es necesario realizar una preselección en el campo y luego una clasificación en el centro de acopio para separar los frutos que presenten daño por enfermedades, insectos u otros daños fisiológicos o físicos y que, por tanto, no cumplen con las características mínimas que requiere el mercado. Tras esta actividad, se realizan las labores de empaque y conservación que dependen de las temperaturas y el porcentaje de humedad adecuado para cada cultivo y que, a su vez, logren reducir al mínimo las probabilidades de que se contamine el producto y cumpla con las especificaciones de calidad de la demanda para su almacenamiento, transporte y comercialización.

### **6.4. Impactos ambientales**

Un impacto ambiental existe cuando alguno de los componentes del medio ambiente sufre una alteración positiva o negativa, causada por una acción o actividad que puede ser de carácter

agrícola, como en el caso del actual proyecto, o de otra naturaleza. Toda la legislación y la normativa de prevención ambiental tiene por objetivo evitar o minimizar las alteraciones desfavorables, así como los impactos medioambientales con efectos negativos.

La agricultura no solo aporta con bienes de consumo humano y con la reducción de dióxido de carbono en el aire, sino con un gran número de impactos. Con el fin de aplicar buenas prácticas que garanticen la agricultura sostenible, es necesario evaluar los proyectos, identificando esos impactos ambientales causados y el valor de magnitud e importancia asignado a cada uno de estos.

#### ***6.4.1. Aplicación de la Matriz Leopold***

Los impactos generados por la producción de los diferentes cultivos son evaluados por matrices tanto cualitativas como cuantitativas, siguiendo la metodología de la Matriz Leopold, debido a su fácil aplicación, a la incorporación de magnitud e importancia de los impactos y a que permite la comparación de alternativas.

Para esto, es necesario identificar todos los recursos ambientales bióticos, físicos y sociales para relacionarlos en las etapas de establecimiento, mantenimiento y producción (tabla 22) y así establecer los desechos involucrados en cada una de las etapas:

**Establecimiento:** Residuos de material vegetal (hojas, gajos), lonas de gallinaza.

**Mantenimiento:** Envases de plaguicidas, empaques plásticos.

**Producción:** Residuos de cosecha (hojas, frutos sobre madurados), envases y plásticos de plaguicidas.

**Tabla 22.**

*Matriz de componentes ambientales involucrados en el cultivo de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuvas.*

Actividad		Factores Ambientales								
		Físico				Biótico			Social	
		Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Salud	Económico	Cultural
Establecimiento	Preparación del terreno	X	X	X	X	X			X	
	Aplicación de Cal para control pH	X	X	X				X	X	
	Trazado	X			X				X	
	Tutorado	X			X				X	
	Siembra	X			X	X			X	
	Fertilización edáfica	X	X	X			X	X	X	
	Aplicación de materia orgánica	X		X					X	
Mantenimiento	Riego		X	X		X			X	
	Fertilización edáfica y foliar	X	X	X		X	X	X	X	
	Poda de formación				X	X			X	
	Poda de mantenimiento				X	X			X	
	Control de arvenses	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Control de plagas y enfermedades	X	X	X		X	X	X	X	
Producción	Riego constante	X	X	X		X			X	
	Poda de producción				X	X			X	
	Fertilización foliar	X	X	X				X	X	
	Control de la mosca de la fruta			X			X	X	X	
	Recolección de frutos				X	X			X	
	Disposición final de residuos	X		X				X	X	X

Luego de identificar los componentes ambientales afectados por el cultivo, se procede a hacer una caracterización del entorno.

- **Factor Físico.** Su relieve es de alta montaña y con un clima característico de niebla constante, lo que permite que el páramo de Santurbán se considere como un área de precipitación horizontal.

El régimen de lluvias regional es bimodal, con los períodos de invierno comprendidos entre los meses de marzo a mayo o abril a junio en algunas estaciones y también entre septiembre y noviembre, presentando en promedio entre 9 y 16 días con precipitación al mes y precipitaciones máximas diarias entre 20 y 50 mm.

Cuentan con la red hidrológica de la subcuenca del Río Suratá, la cual está conformada por cinco corrientes tributarias delimitadas en orden ascendente para su ordenamiento y manejo de microcuencas así: Río Vetas, Río Suratá Alto, Río Charta, Río Tona y en la parte final la Microcuenca Río Suratá Bajo. La Microcuenca del Río Vetas la conforman 16 veredas de los municipios principalmente de California y Vetas, así como parte de las veredas de Bucaré, Nueva Vereda y San Francisco de Suratá.

Se presenta variedad de suelos; en la parte más alta se presentan suelos muy superficiales, texturas gruesas, con fertilidad baja a muy baja, estos sectores se deben dedicar a la protección absoluta, fomento y conservación de la vegetación y fauna silvestre existente.

Otro tipo de suelo que se desarrolla en la parte alta y media de la subcuenca en pendientes relativamente altas a moderadas es superficial con textura franco fino y franco grueso, con drenaje natural bueno y fertilidad natural baja. Estos suelos se deben dedicar a la implementación de sistemas agroforestales en pendientes no mayores al 25%, es necesario desarrollar prácticas de conservación de suelo, por la tendencia a procesos altamente erosivos; y otras partes del territorio están enmarcados dentro de un clima medio húmedo, en donde se presentan suelos profundos y moderadamente superficiales; texturas medias, moderadamente gruesas, en algunos sectores con saturación de aluminio; fertilidad baja y moderada. Estos suelos ameritan prácticas de conservación de suelo, realizar prácticas de fertilidad y abonamiento.

- **Factor Biótico.** Los municipios de Vetas, California y Suratá cuentan con una alta biodiversidad, gracias a que gran parte de este conjunto natural posee un ecosistema de páramo y otra porción de bosque andino.

El tipo de cobertura vegetal más extendido y representativo es el pajonal, que conforma un solo estrato de gramíneas y muchas plantas de porte herbáceo, junto con comunidades conformadas por matorral claro medio de páramo con un estrato arbustivo de plantas leñosas. En el estrato superior de los bosques, la especie más abundante es el roble con 55 individuos/Ha., seguida por el cucharo con 45 y el sangro 40; en el medio domina el lechero y en el inferior el graniso. Los mayores diámetros son exhibidos por el sangro, el roble y el lechero. En general, se destaca la presencia de frailejones, pastizales, humedales y plantas ornamentales.

Los refugios apropiados como hábitat con los que dispone la fauna remanente son las áreas boscosas o con vegetación natural de páramo. Igualmente, para sus desplazamientos, las especies utilizan estas mismas áreas. Estas zonas son un refugio faunístico muy importante. Los habitantes de estos sectores dan cuenta de la presencia recurrente de pumas y son notables las poblaciones de mono aullador, venados, tinajos, guaches, conejos, entre otros, y ante la gran extensión y estado de conservación que presentan, no es improbable que en ellos vivan jaguares, tigrillos, nutrias, osos y dantas. Así mismo, estas áreas, por no estar habitadas y no ser casi nunca visitadas por seres humanos, deben conservar de modo intacto los hábitats necesarios para mantener una gran biodiversidad a nivel de anfibios, reptiles y aves.

- **Factor Social.** Los municipios de California, Suratá y Vetas cuentan con aproximadamente 7.700 habitantes, de los cuales más de 4.600 se encuentran en la

zona rural, y solo hasta febrero del 2019, junto con los municipios de Matanza, Charta y Tona, se consolidaron como la provincia de Soto Norte.

Este territorio es conocido, y en cierto modo estigmatizado, por sus actividades mineras, dado que justamente los campesinos utilizan de manera artesanal la explotación del oro como fuente principal de ingresos económicos, mientras que algunos, pero muy pocos, se dedican a la agricultura y la ganadería.

Posteriormente, se procedió a identificar y verificar los componentes ambientales y definir las áreas de influencia y la afectación que tiene en la zona directa o indirecta del proyecto como se observa en la tabla 23.

**Tabla 23.**

*Matriz zonas de estudio*

FACTOR		ZONA DE ESTUDIO DIRECTA
FÍSICO	Suelo	Se tiene influencia directa sobre la estructura del suelo, exponiéndolo a procesos erosivos, de compactación y de adaptación para cumplir con los requerimientos del cultivo.
	Agua	Se influye directamente sobre las cuencas del Río Suratá y Vetas, con la calidad de las aguas superficiales y su contaminación por uso de algunos agroquímicos.
	Aire	Se afectan las viviendas cercanas al terreno de plantación debido a las actividades de preparación del terreno que generan partículas y polvo, además del uso de agroquímicos y en la disposición final de desechos.
	Paisaje	Se influye en el cambio de estructura del paisaje en las etapas del cultivo que generan impacto visual.
BIÓTICO	Flora	Se afectan directamente las zonas constituidas por pastos y árboles.
	Fauna	Se tiene influencia sobre fauna acuática generada por el uso de agroquímicos.
SOCIAL	Salud	Existe un riesgo latente para la salud de las personas dedicadas al manejo de los cultivos, por el uso de agroquímicos.
	Económico	Se influye sobre la población en el aumento de ingresos a causa de la demanda de mano de obra.
	Cultural	Disposición final de desechos

El siguiente paso fue realizar un análisis de los impactos generados en las etapas del proyecto a través de una lista de chequeo como se muestra en la tabla 24.

**Tabla 24.**

*Lista de chequeo por etapas*

Factores ambientales	Impactos generados	Etapas de cultivo		
		Establecimiento	Mantenimiento	Producción
<b>Suelo</b>	Contaminación	X	X	X
	Acidificación		X	
<b>Agua</b>	Disminución de la calidad	X	X	
	Contaminación	X	X	X
<b>Aire</b>	Olores	X	X	X
	Ruido	X		
<b>Clima</b>	Cambio de temperatura		X	X
	Aumento de evaporación		X	X
<b>Paisaje</b>	Pérdida de paisaje	X		X
<b>Vegetación</b>	Disminución cobertura vegetal	X	X	
	Cambios en la diversidad	X	X	
<b>Fauna</b>	Disminución de la diversidad	X	X	X
<b>Salud</b>	Afectación a especies	X	X	
	Cambios en la calidad de vida		X	X
<b>Economía</b>	Aumento de empleos	X	X	X
<b>Cultura</b>	Alteraciones culturales			

Con base en lo anterior, se puede determinar que todas las etapas del cultivo generan efectos sobre el medio ambiente, generando problemas de contaminación del aire, suelo, agua y en las personas involucradas en ciertas actividades, además de la disminución de la calidad de la

biodiversidad; de igual manera, causando impactos positivos sobre el paisaje y en el aumento de los ingresos para la población. Posteriormente se procede a realizar un análisis con base en las convenciones mencionadas en la tabla 25 y la figura 15, la cual determina el rango de los impactos, donde la magnitud es usada para indicar la escala del impacto, por ende, es importante tener en cuenta la intensidad y la afectación que tiene la actividad, y la importancia, en este caso de los parámetros y las acciones, se relaciona con la “ponderación del grado de significancia de la acción sobre el factor ambiental” según la publicación de la Corporación Autónoma Regional (CAR), en la publicación Valoración Económica Ambiental, y se coloca signos dependiendo de cada uno ya sea un impacto positivo o negativo.

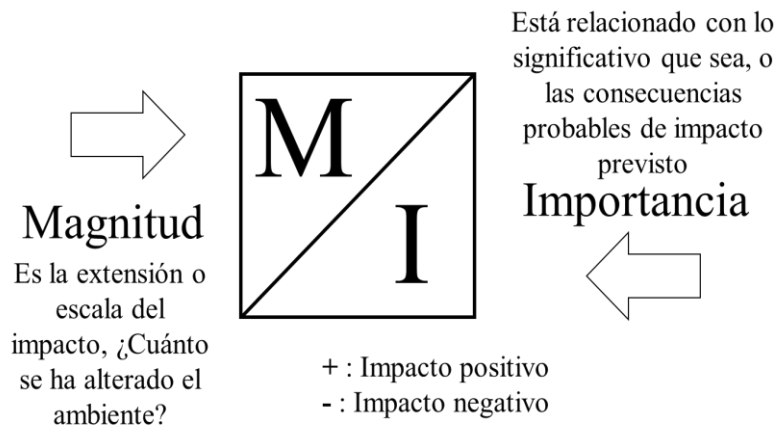
**Tabla 25.**

*Convenciones Matriz de Leopold*

Magnitud			Importancia		
Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Regional

**Figura 14.**

Convenciones Matriz de Leopold



<b>Importancia</b>	<b>Valor</b>	<b>Color</b>
Irrelevante	< 20	
Bajo	21 – 45	
Moderado	46 – 70	
Critico	71 – 92	
Positivo	< 45	
Positivo importante	46 - 92	

Nota: Tomado de Guía metodológica para el estudio de impactos ambientales (EsIA) en proyectos agrícolas por Soto, D. (2019).

A continuación, se realiza la valoración de impactos, a través de la matriz de Leopold de la tabla 26, relacionando las actividades y etapas del proceso productivo con los factores ambientales físicos, bióticos y sociales, mediante la valoración cualitativa del ingeniero agrónomo y la descripción previa del impacto ambiental que genera la producción de los cultivos de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuvas en la zona de estudio.

**Tabla 26.**

*Matriz Leopold de impactos ambientales*

Actividades	Factores ambientales	Físico			Biótico			Social		
		Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Salud	Económico	Cultural
Establecimiento	Preparación del terreno	-6	-6	-6	-3	-3			+4	
	Aplicación de Cal para control pH	8	8	9	7	2		-4	+3	4
	Trazado	-5	9	9				7	2	
	Tutorado	-3			-5				+2	
	Siembra	5			7				3	
	Fertilización edáfica	-5			-4				+2	
	Aplicación de materia orgánica	5			5				3	
	Riego	-5			-8	-7			+4	
	Fertilización edáfica y foliar	8			8	6		-3	-6	+2
Mantenimiento	Poda de formación	-7	-7	-7				4	7	2
	Poda de mantenimiento	+8		+4					+2	
	Control de arvenses	9	+5	+2		+6				+3
	Control de plagas y enfermedades	-7	8	2		7				3
	Riego constante	-7	-8	-7		-9	-4	-6	+2	
	Poda de producción	9	9	9	+2	5	7	7	2	+3
Producción	Fertilización foliar				+6	-3			+3	
	Control de la mosca de la fruta	-7	-8	-7	7	6			3	
	Recolección de frutos	9	9	9				-6	+2	
	Disposición final de residuos							-6	+3	
	Número de interacciones	+ 2	2	3	4	3	0	0	19	1
	- 11	7	9	5	8	5	8	0	0	
	+ 15	10	8	19	17	0	0	56	2	
	- 61	49	55	26	40	19	45	0	0	
Σ	84	61	76	35	47	28	58	0	0	

Con base en lo anterior, se determina que los principales factores ambientales perjudicados en el cultivo de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuva son de manera crítica el suelo y el aire, seguido por el agua, la flora y la salud de las personas involucradas con un nivel de importancia moderado, considerando que las actividades del cultivo que más inciden son el control de arvenses donde usualmente se utiliza glifosato, se conoce por generar alto impacto tanto en el medio ambiente como en la salud del hombre, seguido por las fertilizaciones edáficas y foliares, control de plagas y enfermedades básicamente por la utilización de agroquímicos, los cuales generan diferentes afectaciones. Entre los impactos positivos se observa un impacto positivo en el factor económico debido a que se genera un incremento en el sector laboral por la necesidad de mano de obra en los procesos productivos y, por tanto, ingresos en la población, especialmente en tiempos de cosecha. También se puede resaltar la aplicación de materia orgánica, así como el riego que, aunque no se cuenta con un sistema establecido, se usa a través de aguas lluvia y reservorios la cual genera vigorosidad a la vegetación, sin embargo, también se considera negativo debido a que se incorpora con los agroquímicos y a la vez genera contaminación.

Una vez valorados los impactos y teniendo en cuenta las acciones que afectan los factores ambientales, se procede a realizar el plan de manejo ambiental. Para este caso se debe tomar en consideración cada factor que afecta de manera negativa la producción de los cultivos, tal y como se observa en la matriz de Manejo ambiental de la tabla 27, la cual incluye medidas de mitigación, corrección y compensación para cada uno de los impactos generados y teniendo como base el análisis y valoración previamente mencionados.

**Tabla 27.***Matriz de plan de manejo ambiental*

<b>FACTOR</b>	<b>IMPACTOS GENERADOS</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>	<b>MEDIDA DE CORRECCIÓN</b>	<b>MEDIDA DE COMPENSACIÓN</b>
Suelo	Contaminación y deterioro a causa del uso de fertilizantes y productos químicos.	Establecer sistemas silvopastoriles y gestionar BPA.	Desarrollo de un plan de manejo integral y control biológico.	Incrementar el contenido de materia orgánica.
Agua	Disminución de la calidad, contaminación, reducción de la disponibilidad.	Reducción de productos químicos agrícolas, manejo adecuado en escorrentías.	Capacitación en manejo de aguas y sistemas de riego.	Diseño y construcción de sistema de recolección y almacenamiento de agua lluvia.
Aire	Contaminación por partículas, polvo y disminución de la calidad.	Manejo y control en riego y sistemas de control fitosanitario.	Seguir prácticas del MIP para controlar plagas.	Evitar días calurosos o con viento para aplicación de plaguicidas.
Salud	Cambio en condiciones de salubridad por emisión de contaminantes.	Asegurar una aplicación precisa, usar fertilizantes de liberación lenta.	Alternativas como rotaciones de cultivo y abonos sostenibles.	Establecer un plan de manejo de fertilizantes químicos o biológicos.
Flora	Disminución de la cobertura vegetal.	Formular métodos alternativos biológicos para control fitosanitario.	Incorporar zonas de vegetación nativa.	Disminuir agentes químicos utilizados en el proceso productivo.

#### **6.4.2. Impacto ambiental de la agricultura relacionado y la minería aurífera en zonas de influencia del páramo de Santurbán**

La mayoría de los servicios que prestan los páramos en el ecosistema, no cuentan con un precio de mercado y como consecuencia la asignación del uso del suelo en estos ecosistemas resulta ineficiente. Estudios han demostrado que, en el caso del Páramo de Santurbán, usando un enfoque de optimización dinámica para analizar las decisiones óptimas de uso del suelo, en tres usos excluyentes del mismo: conservación, agricultura y minería, resulte óptimo conservar por lo menos el 74% del área del páramo y que tener en cuenta potenciales externalidades negativas de

la minería aumenta el área óptima a conservar y a dedicar a actividades agrícolas, mientras que el área óptima de extracción minera disminuye en más del 75% (Calderón, 2014).

Tras la actividad minera se causan impactos significativos al medio ambiente, la maquinaria utilizada en el proceso de extracción emite gases compuestos por una mezcla explosiva de metano y aire que contaminan la atmósfera, y afectan a su vez a los habitantes que viven cerca de las zonas aledañas a la realización de dicha actividad y deben respirar este aire contaminado. Además, la formación de aerosoles producidos por procesos hidrometalúrgicos altamente tóxicos, como el cianuro y el cobre para la extracción de oro, también aumenta al desequilibrio atmosférico. Otro aspecto en el que la minería genera un impacto ambiental en el territorio es la contaminación auditiva, esto debido al ruido que se genera por voladura en la destrucción por medio de explosivos y la utilización de maquinaria pesada de arranque, que altera no solo a la población aledaña, si no al ecosistema de especies como aves y abejas, ocasionando efectos negativos en la biodiversidad tanto animal como vegetal. Además, se produce desertización debido a la deforestación y pérdida del suelo fértil, lo cual es un daño irreparable que modifica el relieve y genera cambios de pH en el agua por al drenaje ácido de las minas.

En cuanto a la agricultura, como se mencionó anteriormente en el análisis de la matriz de Leopold, los impactos generados son la contaminación del suelo y deterioro a causa del uso de fertilizantes y productos químicos, la disminución de la calidad del agua, su contaminación y reducción de la disponibilidad, la contaminación del aire por partículas, polvo y disminución de su calidad, los cambios en condiciones de salubridad de los habitantes de la zona por emisión de contaminantes y la disminución de la cobertura vegetal. Lo que genera que, esta actividad en

zonas de páramos aumente la temperatura en estas zonas debido al calentamiento global, se desplacen las especies nativas de estas zonas a otras más altas y frías, trayendo consigo que también los nevados se empiecen a extinguir; sumado a esto las actividades de adecuación de tierras para actividades agrícolas aumentan la deforestación y las quemas, esto con el fin de ampliar la frontera agrícola.

En general, el ambiente de páramo es muy vulnerable por la altura a la que se encuentra y por el ecosistema en el que se desarrolla, si a esto se le suma un mal manejo de estrategias que velen por su cuidado, y que a la vez brinden garantías de productividad y sustento para los habitantes de la región, se llega al sometimiento de intervenciones negativas o alteraciones que afectan su pervivencia. Por lo que es importante dar a entender la responsabilidad que tienen los entes y las autoridades tanto territoriales como ambientales, a la hora de planificar su territorio, sus recursos y a sus habitantes, en el entendido de prever las consecuencias que llegan a ocasionar el mal manejo de los usos de cada ecosistema, y los usos de los suelos, contemplado en los planes de ordenamiento territorial - POT, sobre la importancia que se debe generar a la hora de actuar conjuntamente para definir responsabilidades y para establecer metas de conservación.

#### **6.5. Resultados del estudio técnico**

Con base en el estudio técnico desarrollado en el proyecto, se puede deducir la viabilidad de la selección de los cinco productos (Aguacate hass, arándanos, granadilla, gulupa y uchucas), dado que con respecto al análisis de la oferta, Colombia se encuentra consolidado entre los principales países exportadores para el mercado de aguacate, granadilla, gulupa y uchucas, y aunque no hace parte de los principales países exportadores de arándano, cuenta con la capacidad de competir con

los demás países productores y distribuidores, siempre que se fortalezca el desarrollo de sus apuestas productivas con ayuda de los funcionarios de los ministerios y entidades comprometidas con el comercio exterior. Además, la oferta organizacional de la zona en estudio, cuenta con productores (Asociación de Usuarios Campesinos del Municipio de California (ASOMERCAL), Asociación Municipal de Mujeres Campesinas del Municipio de Vetás y Grupo Comunitario Mujer Campesina Nuevo Palchalito del Municipio de Suratá) interesados en participar en la planeación agrícola de los productos anteriormente mencionados y en trabajar por la mejora de sus capacidades para la comercialización, ya que se encuentran mayormente en etapa de iniciación y necesitan implementar nuevas estrategias.

Teniendo en cuenta el análisis de la demanda, se identifican posibles socios comerciales para la exportación de los cinco cultivos seleccionados, que presentan oportunidades de vinculación con los productores de la zona en estudio y manifiestan su capacidad de recepción de producto, siempre que se cumpla con los requerimientos del producto demandado en términos de volumen, calidad, oportunidad, y el detalle de las condiciones específicas para una potencial negociación.

En la documentación de los procesos productivos, planteada en las fichas técnicas de los cultivos de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuvas, se puede apreciar que todos cumplen con los límites de requerimientos y factores edafoclimáticos vitales para la planeación, establecimiento, manejo y obtención de buenos rendimientos del producto en sus etapas de cosecha y postcosecha, siempre que se realice un buen manejo de las actividades mencionadas en cada etapa del cultivo.

Finalmente, los impactos ambientales generados por la producción de los diferentes cultivos se identifican para los cinco productos, dado que las actividades que se desarrollan en su producción son similares y no difieren en términos de desechos de establecimiento, mantenimiento y producción involucrados, concluyendo en un plan de manejo ambiental que comparte los mismos impactos generados y medidas de mitigación, corrección y compensación.

## **7. Evaluación financiera**

El análisis y el estudio de los costos de producción en el sector agropecuario ha sido un tema ampliamente tratado, tanto internamente como desde una perspectiva comparativa a nivel internacional, en este caso con fines de comercialización.

La evaluación financiera que se presenta en este capítulo está encaminada al cálculo de indicadores financieros que permitan dar una idea de la viabilidad y rentabilidad de cada cultivo, esto mediante la estimación de la inversión inicial y el flujo de caja anual para la producción de 1 hectárea de cultivo proyectada a 5 años de aguacate hass y arándanos, y al ciclo productivo para granadilla (3 años), gulupa (3 años) y uchuva (2 años) (Apéndice S). Tal información se obtiene al determinar el costo total anual generado a partir de la multiplicación de la cantidad de recursos por los costos unitarios correspondientes a cada uno, definidos mediante entrevista directa con los ingenieros agrónomos Brayan Ariza y Omar Rey, y la consulta de fuentes de información secundaria, sumando un 5% de imprevistos al subtotal calculado. Posteriormente, se realiza el cálculo de la utilidad neta restando estos costos a la proyección de las ventas, teniendo en cuenta

las cantidades producidas (rendimiento promedio anual en Santander) y el precio de venta promedio en dólares disminuido por un margen de ganancia de las comercializadoras y multiplicado por la tasa de cambio proyectada para cada año respectivamente.

Para hacer un buen cálculo de los costos de producción es necesario tener en cuenta diferentes parámetros: costos directos como mano de obra, que representa la cantidad de días de trabajo que se requieren para las diferentes actividades en el cultivo (jornales) multiplicados por el valor del salario mínimo diario vigente (2021) aumentado por una carga prestacional del 50%, la compra de insumos con las cantidades adecuadas para evitar sobrecostos, materiales, herramientas, fletes de transporte de insumos y de producto, y algunos otros costos indirectos. El aumento anual de cada recurso se encuentra afectado por la inflación estimada por Bancolombia en su actualización de proyecciones económicas a mediano plazo (2021-2025) y para los años posteriores al 2025 se utiliza el resultado del cálculo del promedio móvil de cada indicador con 3 años. En este ejercicio no se tiene en cuenta la depreciación de los activos adquiridos debido a que estos no representan un valor significativo y sus impuestos son deducibles en un 100% según la ley de financiamiento (No. 1943 de 2018). En este ejercicio, la utilidad neta será tomada como flujo de caja debido a que no se consideran elementos que afecten a la misma.

Con estos resultados se calculan dos indicadores financieros que permiten dar una idea de la rentabilidad de cada cultivo, TIR y VPN, esto mediante las funciones TIR y VNA incluidas en el software Ms. Excel. Es preciso decir que el costo de capital (CK) utilizado para el cálculo del VPN es del 15%, asumiendo este porcentaje como una rentabilidad promedio que esperaría quien ejecute el proyecto.

## 7.1. Estimación Flujo de Caja

Tabla 28.

*Flujo de caja Aguacate Hass*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Subtotal mano de obra</b>	\$ 1.726.188,00	\$ 2.721.653,36	\$ 2.951.163,82	\$ 3.541.444,97	\$ 3.915.940,30	\$ 4.465.202,46	\$ 4.662.445,10	\$ 4.869.124,48
<b>Subtotal insumos</b>	\$ 2.410.000,00	\$ 2.992.601,00	\$ 4.332.513,56	\$ 7.711.525,88	\$ 11.533.297,94	\$ 13.999.014,87	\$ 16.250.653,58	\$ 18.450.055,16
<b>Subtotal materiales y herramientas</b>	\$ 7.560.000,00	\$ 516.500,00	\$ 1.384.529,90	\$ 2.075.293,17	\$ 816.677,27	\$ 8.881.762,34	\$ 869.406,34	\$ 1.358.546,25
<b>Subtotal fletes / transporte</b>	\$ -	\$ 413.200,00	\$ 639.013,80	\$ 1.076.077,94	\$ 1.258.136,71	\$ 1.591.462,03	\$ 1.642.211,98	\$ 1.695.066,88
<b>Total costos directos</b>	\$ 11.696.188,00	\$ 6.643.954,36	\$ 9.307.221,09	\$ 14.404.341,95	\$ 17.524.052,22	\$ 28.937.441,70	\$ 23.424.717,00	\$ 26.372.792,77
<b>Total costos indirectos</b>	\$ 2.500.000,00	\$ 5.578.200,00	\$ 5.751.124,20	\$ 6.478.428,41	\$ 6.125.079,55	\$ 6.904.136,73	\$ 6.520.547,58	\$ 7.353.598,96
<b>Subtotal aguacate hass</b>	\$ 14.196.188,00	\$ 12.222.154,36	\$ 15.058.345,29	\$ 20.882.770,36	\$ 23.649.131,77	\$ 35.841.578,43	\$ 29.945.264,58	\$ 33.726.391,73
<b>Imprevistos</b>	\$ 709.809,40	\$ 611.107,72	\$ 752.917,26	\$ 1.044.138,52	\$ 1.182.456,59	\$ 1.792.078,92	\$ 1.497.263,23	\$ 1.686.319,59
<b>Total aguacate hass</b>	\$ 14.905.997,40	\$ 12.833.262,08	\$ 15.811.262,55	\$ 21.926.908,88	\$ 24.831.588,36	\$ 37.633.657,35	\$ 31.442.527,81	\$ 35.412.711,32
<b>Ventas totales</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 27.583.223,82	\$ 37.776.098,87	\$ 55.318.421,32	\$ 55.622.368,69	\$ 55.774.342,37
<b>Flujo de caja</b>	<b>-\$ 14.905.997,40</b>	<b>-\$ 12.833.262,08</b>	<b>-\$ 15.811.262,55</b>	<b>\$ 5.656.314,94</b>	<b>\$ 12.944.510,51</b>	<b>\$ 17.684.763,97</b>	<b>\$ 24.179.840,88</b>	<b>\$ 20.361.631,06</b>

Se evidencia que, para aguacate Hass, se realiza una inversión inicial mayormente representada por materiales y herramientas

necesarias para el correcto tratamiento del cultivo (53%). Se evidencia también un aumento considerable en insumos desde el 2024 (78% con respecto al año anterior), esto debido mayormente al aumento en la cantidad de fertilizantes a utilizar mientras la planta se encuentra en etapa de producción. La reposición de activos como el sistema de riego en el 2026 también hace que los costos para este año aumenten de manera considerable (1008% respecto al año anterior). El resultado reflejado por los indicadores da cuenta de la no rentabilidad del cultivo bajo las condiciones de rendimiento, precio y margen establecidas:

TIR: No expresable y VPN: -\$58.742.218,82.

**Tabla 29.**

*Flujo de caja Granadilla*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023	2024
<b>Subtotal mano de Obra</b>	\$ 3.906.636,00	\$ 3.237.829,00	\$ 5.563.669,50	\$ 5.736.143,26
<b>Subtotal insumos</b>	\$ 530.000,00	\$ 6.884.220,00	\$ 8.654.092,88	\$ 9.650.783,49
<b>Subtotal materiales y herramientas</b>	\$ 22.285.000,00	\$ 2.582.500,00	\$ 7.050.452,26	\$ 8.103.525,70
<b>Subtotal fletes / transporte</b>	\$ -	\$ 656.622,73	\$ 1.399.525,42	\$ 1.442.910,71
<b>Total costos directos</b>	\$ -	\$ 656.622,73	\$ 1.399.525,42	\$ 1.442.910,71
<b>Total costos indirectos</b>	\$ 2.500.000,00	\$ 5.578.200,00	\$ 5.751.124,20	\$ 6.478.428,41
<b>Subtotal proyecto</b>	\$ 29.221.636,00	\$ 18.939.371,73	\$ 28.418.864,27	\$ 31.411.791,57
<b>Imprevistos</b>	\$ 1.461.081,80	\$ 946.968,59	\$ 1.420.943,21	\$ 1.570.589,58
<b>Total granadilla</b>	\$ 30.682.717,80	\$ 19.886.340,32	\$ 29.839.807,48	\$ 32.982.381,14
<b>Ventas totales</b>	\$ -	\$ 24.654.754,97	\$ 74.503.269,02	\$ 75.543.817,47
<b>Flujo de caja</b>	<b>-\$ 30.682.717,80</b>	<b>\$ 4.768.414,65</b>	<b>\$ 44.663.461,54</b>	<b>\$ 42.561.436,33</b>

Para la granadilla, se realiza una inversión inicial mayormente representada en materiales necesarios para el tutorado de la misma y la adquisición del sistema de riego (76%). Para el año 2023, donde la producción ya está establecida, hay aumentos importantes en la mano de obra (72% respecto al año anterior), debido a las cosechas e insumos (26% respecto al año anterior). La granadilla en su ciclo de vida, presenta valores de VPN y TIR altos que permiten concluir que es un cultivo rentable bajo los valores establecidos para las variables rendimiento, precio y margen.

TIR: 60,3143% y VPN: \$ 35.220.558,59.

**Tabla 30**

*Flujo de caja Gulupa*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023	2024
Subtotal mano de Obra	\$ 3.588.654,00	\$ 4.364.030,39	\$ 6.869.922,34	\$ 7.082.889,93
Subtotal insumos	\$ 560.000,00	\$ 7.840.000,00	\$ 10.032.516,66	\$ 10.683.916,68
Subtotal materiales y herramientas	\$ 22.550.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 6.922.649,50	\$ 7.883.917,96
Subtotal fletes / transporte	\$ -	\$ 754.763,20	\$ 1.783.956,13	\$ 1.839.258,77
Total costos directos	\$ 26.698.654,00	\$ 15.458.793,59	\$ 25.609.044,63	\$ 27.489.983,34
Total costos indirectos	\$ 2.500.000,00	\$ 5.578.200,00	\$ 5.751.124,20	\$ 6.478.428,41
Subtotal proyecto	\$ 29.198.654,00	\$ 21.036.993,59	\$ 31.360.168,83	\$ 33.968.411,74
Imprevistos	\$ 1.459.932,70	\$ 1.051.849,68	\$ 1.568.008,44	\$ 1.698.420,59
Total gulupa	\$ 30.658.586,70	\$ 22.088.843,27	\$ 32.928.177,27	\$ 35.666.832,33
Ventas totales	\$ -	\$ 19.000.273,85	\$ 57.416.206,96	\$ 58.218.109,29
<b>Flujo de caja</b>	<b>-\$ 30.658.586,70</b>	<b>-\$ 3.088.569,42</b>	<b>\$ 24.488.029,69</b>	<b>\$ 22.551.276,96</b>

El caso de la gulupa es similar al de la granadilla, ya que su principal inversión se realiza en materiales para el tutorado y el riego (77%). Así mismo, en el año 2023 es donde aumentan los costos de producción debido a que esta ya se encuentra establecida y requiere de mayor mano de obra (57% respecto al año anterior) e insumos (28% respecto al año anterior). La rentabilidad de la gulupa es la más alta de las cinco observada en los valores de su TIR y VPN.

TIR: 93,6457% y VPN: \$ 67.029.457,32.

**Tabla 31.**

*Flujo de caja Uchuva*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023
<b>Subtotal mano de Obra</b>	\$ 6.314.214,00	\$ 9.431.936,66	\$ 12.240.072,90
<b>Subtotal insumos</b>	\$ 1.547.000,00	\$ 13.968.590,00	\$ 12.518.612,70
<b>Subtotal materiales y herramientas</b>	\$ 26.960.000,00	\$ 2.750.000,00	\$ 532.511,50
<b>Subtotal fletes / transporte</b>	\$ -	\$ 921.596,32	\$ 1.208.332,49
<b>Total costos directos</b>	\$ 34.821.214,00	\$ 27.072.122,98	\$ 26.499.529,60
<b>Total costos indirectos</b>	\$ 2.500.000,00	\$ 5.578.200,00	\$ 5.751.124,20
<b>Subtotal proyecto</b>	\$ 37.321.214,00	\$ 32.650.322,98	\$ 32.250.653,80
<b>Imprevistos</b>	\$ 1.866.060,70	\$ 1.632.516,15	\$ 1.612.532,69
<b>Total uchuva</b>	\$ 39.187.274,70	\$ 34.282.839,13	\$ 33.863.186,49
<b>Ventas totales</b>	\$ -	\$ 47.420.625,70	\$ 70.579.902,72
<b>Flujo de caja</b>	<b>- \$ 39.187.274,70</b>	<b>\$ 13.137.786,57</b>	<b>\$ 36.716.716,23</b>

Para la uchuva sigue evidenciándose que el rubro de mayor influencia en la inversión inicial es materiales y herramientas (69%), nuevamente explicadas por las adquisiciones para tutorado y sistema de riego. Los costos en el primer año (2022) se ven mayormente representados por los insumos necesarios para el correcto crecimiento y desarrollo de la planta (43%). Aunque la uchuva no presente valores tan altos como la granadilla y la gulupa, la TIR y el VPN calculados indican que el cultivo de esta es rentable.

TIR: 23,7478% y VPN: \$ 5.148.813,00

**Tabla 32.**

*Flujo de caja Arándanos*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Subtotal mano de Obra</b>	\$ 10.856.814,00	\$ 9.056.536,19	\$ 6.821.542,61	\$ 12.020.961,08	\$ 12.417.652,80	\$ 12.810.878,47	\$ 13.219.403,15
<b>Subtotal insumos</b>	\$ 63.853.000,00	\$ 13.294.710,00	\$ 13.706.846,01	\$ 19.564.472,51	\$ 13.213.026,80	\$ 13.631.439,31	\$ 14.066.130,76
<b>Subtotal materiales y herramientas</b>	\$ 47.167.500,00	\$ 500.000,00	\$ 516.500,00	\$ 17.626.511,50	\$ 39.416.846,30	\$ 57.183.944,66	\$ 59.757.046,12
<b>Subtotal fletes / transporte</b>	\$ -	\$ 400.000,00	\$ 413.200,00	\$ 5.007.312,14	\$ 5.172.553,44	\$ 5.336.350,96	\$ 5.506.521,27
<b>Total costos directos</b>	\$ 121.877.314,00	\$ 23.251.246,19	\$ 21.458.088,62	\$ 54.219.257,23	\$ 70.220.079,33	\$ 88.962.613,41	\$ 92.549.101,30
<b>Total costos indirectos</b>	\$ 2.500.000,00	\$ 5.578.200,00	\$ 5.751.124,20	\$ 5.751.124,20	\$ 6.490.995,68	\$ 6.129.040,16	\$ 6.910.089,22
<b>Subtotal proyecto</b>	\$ 124.377.314,00	\$ 28.829.446,19	\$ 27.209.212,82	\$ 59.970.381,43	\$ 76.711.075,01	\$ 95.091.653,56	\$ 99.459.190,52
<b>Imprevistos</b>	\$ 6.218.865,70	\$ 1.441.472,31	\$ 1.360.460,64	\$ 2.998.519,07	\$ 3.835.553,75	\$ 4.754.582,68	\$ 4.972.959,53
<b>Total arándanos</b>	\$ 130.596.179,70	\$ 30.270.918,50	\$ 28.569.673,46	\$ 62.968.900,50	\$ 80.546.628,76	\$ 99.846.236,24	\$ 104.432.150,04

*Continuación tabla 32 (Flujo de caja Arándanos)*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN INICIAL	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ventas totales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 127.533.944,34	\$ 130.344.609,78	\$ 127.885.277,52	\$ 128.587.943,88
Flujo de caja	-\$ 130.596.179,70	-\$ 30.270.918,50	-\$ 28.569.673,46	\$ 64.565.043,84	\$ 49.797.981,02	\$ 28.039.041,28	\$ 24.155.793,84

El cultivo de arándano presenta la inversión inicial más alta, representada en su mayoría por el valor total de las plántulas. En general, el arándano presenta los costos de producción más altos que aumentan cuando se inicia la compra de su empaque (recipientes termoformados) y embalaje (cajas de cartón) las cuales representan gran parte de los mismos. A pesar de tener un precio de venta alto, la TIR y el VPN nos indican que, bajo esas condiciones de rendimiento, precio y margen, el cultivo de arándanos no es rentable.

TIR: -3,4934% y VPN: - \$ 83.213.198,27.

## 7.2. Análisis de sensibilidad

Con el fin de calcular los valores mínimos de las variables que afectan los ingresos por ventas de cada cultivo: rendimiento por hectárea, precio de comercialización por tonelada (en dólares) y margen de ganancia de la comercializadora, para VPN = 0, se realiza el análisis de sensibilidad en Ms. Excel realizando cambios en estas variables mediante la opción de buscar objetivo de la función análisis de hipótesis con cada una de estas manteniendo las demás constantes. A continuación, se muestran las tablas 33, 34, 35, 36 y 37 con el valor calculado de estas variables y sus valores mínimos.

**Tabla 33.**

### *Análisis de sensibilidad Aguacate Hass*

<b>AGUACATE HASS</b>	<b>CALCULADO</b>
Ton/Hectárea	7,47
Precio productor USD	\$ 962,50
Precio de comercialización USD	\$ 1.925,00
Margen	50%
VPN	- \$ 58.742.218,82
<b>VALORES MÍNIMOS DE CADA VARIABLE PARA VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	15,97
Precio de comercialización USD	\$ 4.054,27
Margen	-5%

Debido a que el resultado del cálculo de VPN para el cultivo de aguacate Hass fue negativo, los valores mínimos de cada una de las variables son mayores que los utilizados en este y al variar de manera individual, estos valores mínimos se encuentran alejados de la realidad.

**Tabla 34.***Análisis de sensibilidad Granadilla*

<b>GRANADILLA</b>	<b>CALCULADO</b>
Ton/Hectárea	8,926
Precio productor USD	\$ 2.331,50
Precio de comercialización USD	\$ 4.663,00
Margen	50%
VPN	\$ 35.220.558,59
<b>VALORES MÍNIMOS DE CADA VARIABLE PARA VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	6,43247425
Precio de comercialización USD	\$ 3.374,34
Margen	64%

La granadilla permite flexibilidad en las variables debido a su buena rentabilidad, puede disminuir su rendimiento por hectárea y su precio en 28% e incluso permitir aumentar el margen de ganancia de la comercializadora sobre el precio de venta en un 14%.

**Tabla 35.***Análisis de sensibilidad Gulupa*

<b>GULUPA</b>	<b>CALCULADO</b>
Ton/Hectárea	13,438
Precio USD	\$ 2.008,00
Precio de comercialización USD	\$ 4.016,00
Margen	50%
VPN	\$ 67.029.457,32
<b>VALORES MÍNIMOS DE CADA VARIABLE PARA VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	7,918673482
Precio de comercialización USD	\$ 2.386,97
Margen	70%

La gulupa también permite flexibilidad en las variables más importantes debido a su buena rentabilidad y puede disminuir su rendimiento por hectárea y su precio en 41% e incluso permitir aumentar el margen de ganancia de la comercializadora sobre el precio de venta en un 20%.

**Tabla 36.**

*Análisis de sensibilidad Uchuva*

UCHUVA	CALCULADO
Ton/Hectárea	9,182
Precio USD	\$ 2.264,00
Precio de comercialización USD	\$ 4.528,00
Margen	50%
VPN	\$ 5.148.813,00
<b>VALORES MÍNIMOS DE CADA VARIABLE PARA VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	8,703
Precio de comercialización USD	\$ 4.294,28
Margen	53%

La uchuva permite baja flexibilidad en las variables más importantes, es decir, para este cultivo se debe tener especial cuidado en los rendimientos y en el precio pactado con las comercializadoras, ya que solamente puede disminuir su rendimiento por hectárea y su precio en 5% y permitir aumentar el margen de ganancia de la comercializadora sobre el precio de venta en un 3%.

**Tabla 37.**

*Análisis de sensibilidad Arándanos*

ARÁNDANOS	CALCULADO
Ton/Hectárea	10,754
Precio USD	\$ 3.267,00
Precio de comercialización USD	\$ 6.534,00
Margen	50%

*Continuación tabla 37 (Análisis de sensibilidad Arándanos)*

ARÁNDANOS	CALCULADO
VPN	\$ (83.213.198,27)
<b>VALORES MÍNIMOS DE CADA VARIABLE PARA VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	14,109
Precio de comercialización USD	\$8.492,95
Margen	35%

Debido a que el resultado del cálculo de VPN para el cultivo de arándano fue negativo, los valores mínimos de cada una de las variables son mayores que los utilizados en este y al variar de manera individual, los valores mínimos de rendimiento y precio de comercialización pueden encontrarse alejados de la realidad, además de que deben mantener una negociación rígida para que las comercializadoras acepten un margen de ganancia del 35%.

Para aguacate Hass y arándano, debido a que el cálculo del VPN se evidencia negativo, se realiza una propuesta evidenciada en las tablas 38 y 39 haciendo cambios en las tres variables en cantidades posibles de alcanzar en la realidad según lo consultado.

**Tabla 38.***Valores propuestos para VPN=0 Aguacate Hass*

<b>PROPUESTA AGUACATE HASS VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	9,50
Precio USD	\$ 1.599,72
Precio de comercialización USD	\$ 2.666,20
Margen	40%

**Tabla 39.**

*Valores propuestos para VPN=0 Arándanos*

<b>PROPUESTA ARÁNDANO VPN = 0</b>	
Ton/Hectárea	11,679
Precio USD	\$3.920,40
Precio de comercialización USD	\$6.534,00
Margen	40%

Estas propuestas permiten cumplir las expectativas promedio de costo de capital del 15%, al dar valores dentro del rango de las posibilidades reales a las diferentes variables que afectan los ingresos por ventas de estos productos, pero genera la responsabilidad de mantener procesos productivos y de comercialización estrictos y bien controlados.

### **7.3. Selección de productos rentables**

Según los criterios e indicadores definidos para la evaluación financiera, los cultivos rentables son la granadilla, la gulupa y la uchuva, pero, ya que los cultivos de aguacate hass y arándanos poseen mayor vida útil, es decir, se mantienen más de cinco años con flujos de caja positivos, y habiendo realizado una propuesta con valores que no se alejan de la realidad, se seleccionan los cinco cultivos para continuar con la planeación de la producción y la construcción del manual.

## **8. Manual de planeación de la producción**

La guía se ha diseñado y elaborado de acuerdo con el desarrollo de los objetivos planteados en el presente proyecto, donde se hace un compilado bibliográfico de las diferentes guías técnicas y

de planificación consultadas, que unificados con la investigación primaria y secundaria realizada, dan como producto el MANUAL DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN – AGUACATE HASS, ARÁNDANOS, GRANADILLA, GULUPA Y UCHUVA (Apéndice T), que trata los diferentes procesos de selección de cultivos, normas fitosanitarias, requerimientos organizacionales, impacto ambiental, actividades del cultivo, planeación de la producción (Apéndice U), así como cronogramas de siembra, análisis de la competencia, comercialización e indicadores financieros.

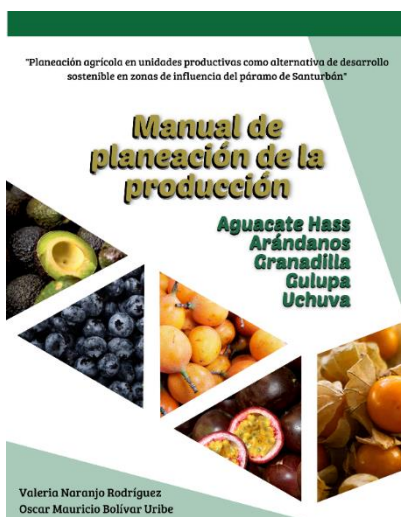
La estructura del manual se desarrolla de la siguiente manera:

### 8.1. Portada

Esta es la primera interacción con la que se encuentran los usuarios del manual, por lo que se presenta una portada que incluye el título, los autores, el nombre del actual proyecto y la fotografía de los cultivos en estudio (Figura 15).

#### Figura 15.

*Portada del manual de planeación de la producción*



## 8.2. Contenido

Esta página corresponde a los títulos de la tabla de contenido, en ella se nombra y enumera cada una de las partes del documento, permitiendo una búsqueda rápida por parte del usuario (Figura 16).


### Figura 16.

*Tabla de contenido del manual de planeación de la producción*

Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán

### Contenido

1. Contenido	2
2. Introducción	3
3. Selección de cultivos	5
4. Normas fitosanitarias	7
5. Requerimientos organizacionales	11
6. Impacto ambiental	16
7. Actividades del cultivo	19
8. Planeación de la producción	21
9. Competencia	27
10. Comercialización	30
11. Indicadores financieros	38
12. Recomendaciones	44
13. Anexo	46



2

## 8.3. Introducción

Esta sección pretende contextualizar al lector respecto a los temas que se desarrollan en el manual (Figura 17).

Figura 17.

*Introducción del manual de planeación de la producción*

Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán

**Introducción**

El deber ser de la academia, en especial de las universidades públicas, debe girar en torno a la transformación de la sociedad, esto mediante la formulación de proyectos que tengan impacto directo en el bienestar de las distintas comunidades, y que a su vez, sean coherentes con la apreciación del conjunto de la economía, ya que esta apreciación no se realiza en el vacío sino en un contexto específico a cuyo mejoramiento se debe contribuir (Mendieta A., 2005a).

"En países en desarrollo con la planeación insuficiente o inadecuada, la necesidad de contar con esos estudios es aún mayor, si se tiene en cuenta que en dichos países se debe definir con más precisión la relación entre los diversos aspectos de los insumos y la producción proporcionando información adecuada" (Mendieta A., 2005b), dicha planeación de proyectos debe darse en el marco de la sostenibilidad para así hacer frente a los esferas económica, social y ambiental.

La agricultura es el principal renglón económico y fuente de generación de ingresos en Santander, en 78 municipios del departamento su principal actividad se basa en el sector agropecuario (Gobernación de Santander, 2020). Para el 2018, el sector agropecuario aportó un 7,8% al Producto Interno Bruto (PIB) departamental, ubicándose como el cuarto departamento de mayor participación en el sector a nivel nacional (Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB), 2020).

La provincia santandereana de Soto Norte está conformada por 6 municipios: Charota, Matanza, Tona, Survali, Vetas y California, siendo los tres últimos los que reportan menor participación en la producción agrícola de la zona para el año 2019 con 2.832, 1.121 y 518 toneladas respectivamente. La minería en California y Vetas posee la mayor participación en su economía, lo cual, a pesar de ser una buena fuente de ingresos para sus pobladores, ha traído consigo algunas problemáticas en el desarrollo sostenible de estos municipios, ejemplos de esto son: la "estigmatización de los mineros californianos, debido a que la actividad se ejerce de manera informal y sin cumplir los requisitos legales, las prácticas ambientales, de seguridad y el uso de técnicas eficientes en los procesos de extracción y beneficio" (Municipio de California, 2020), la "pérdida de la autonomía territorial, la soberanía y la suplantación del estado por las empresas multinacionales" (Municipio de California, 2020) y la "baja incentivar de la población a realizar actividades diferentes a la minería" (Municipio de Vetas, 2016).

3

Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán

A lo anterior se suma la poca diversificación de actividades económicas y una baja utilización de buenas prácticas en los procesos productivos, especialmente en zonas de monte alto andino, perteneciente al frágil ecosistema de páramo, lo cual hace difícil avanzar en la sostenibilidad del desarrollo de la región y contar con una agricultura sostenible para incursionar en mercados internacionales. Ahí surge la necesidad de plantear alternativas para los productos agrícolas y en los procesos y actividades productivas que minimicen los impactos ambientales, que generen condiciones de competitividad en mercados internacionales altamente exigentes en el tema de la responsabilidad social y la sostenibilidad ambiental y sean rentables y beneficiosos para la población.

Seleccionar los productos agrícolas apropiados y el uso de materiales e insumos no contaminantes, como realizar procesos que aseguren calidad y sostenibilidad ambiental y social, hace posible cosechar cultivos de alto valor que aporten a la sostenibilidad de los municipios de estudio, siendo más rentables que los cultivos tradicionales, una alternativa económica a la actividad minera y permitiendo a los campesinos aprender y capacitarse en nuevas técnicas de agricultura aportando a la soberanía alimentaria; todo esto, en procura del cuidado del medio ambiente con la implementación de procesos ecológicos y sostenibles que no comprometan los ecosistemas naturales.



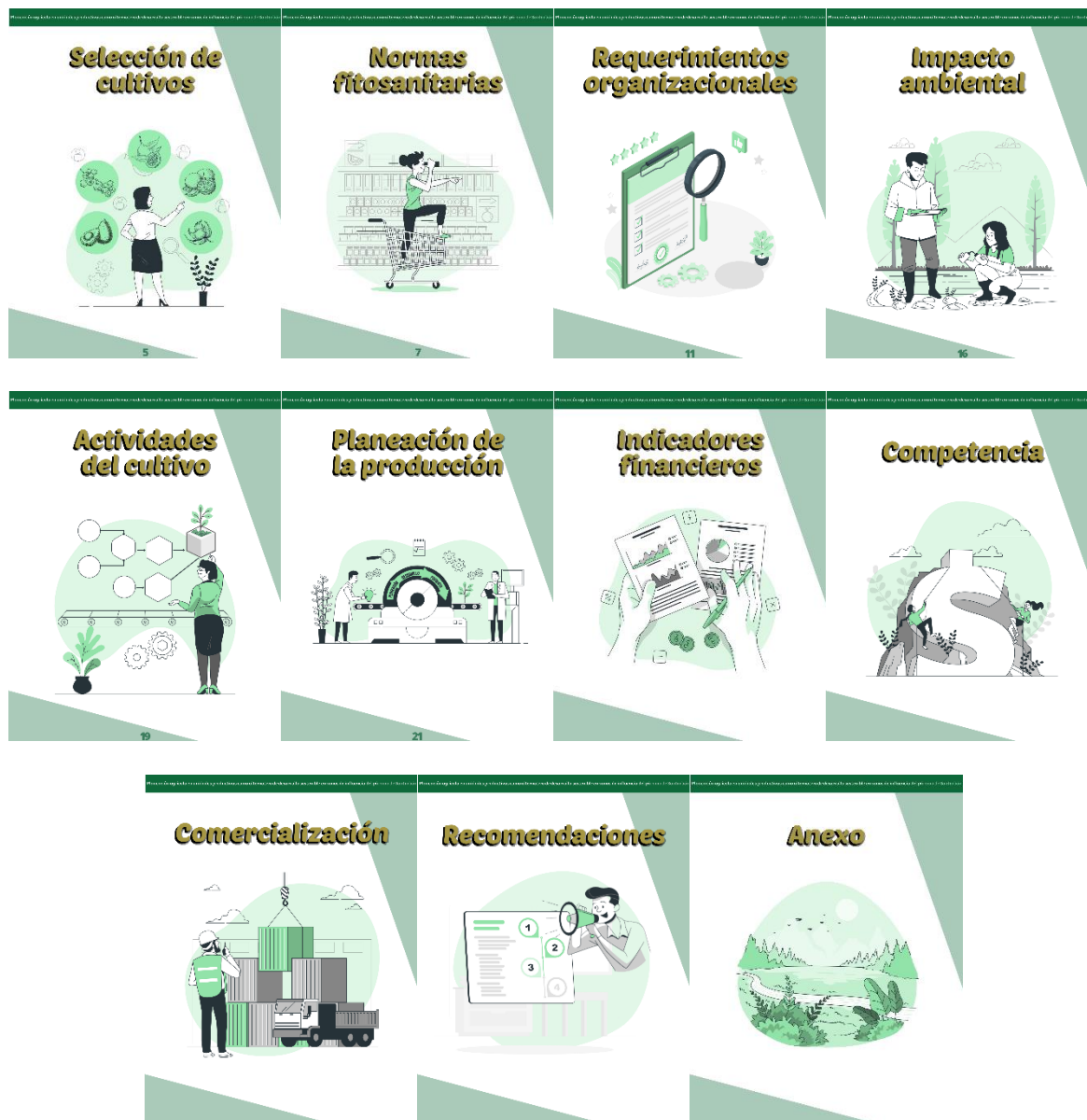
4

#### 8.4. Secciones del manual

En esta parte del manual se encuentran las diferentes partes en las que se divide el manual, diferenciadas por una portada con el nombre de la sección como se muestra en la figura 18.

**Figura 18.**

*Secciones del manual de planeación de la producción*



## 8.5. Bibliografía

En este apartado se hace una recopilación completa de la bibliografía utilizada para generar el contenido del manual y las fichas técnicas de cada cultivo (figura 19).

### Figura 19.

#### *Bibliografía del manual de planeación de la producción*

Planeación agrícola en unidades productivas como alternativa de desarrollo sostenible en zonas de influencia del páramo de Santurbán

### Bibliografía

- Bustillo Alvarez, A. (2018). *El cultivo del arándano (Vaccinium corymbosum) y su proyección en Colombia*. Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial, Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). Manual gulupa. Bogotá D.C. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14314>
- Castro Retana, J. y Cerdas Arroyo, M. (2003). *Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla (passiflora ligularis, juss)*. San José, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería
- DANE. (2016). *El cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.), y los efectos de la temporada seca*. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_jun\\_2016.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jun_2016.pdf)
- Fischer, G., Flúrez, V. Y Sora, A. (2000). Producción, poscosecha y exportación de la Uchuva. Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Sede Bogotá.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de la gulupa. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). (2017). Manual de manejo agronómico del arándano. Santiago de Chile.: Ministerio de Agricultura de Chile.
- Ocampo, J. & Wyckhuys, K. (2012). *Tecnología para el cultivo de la gulupa (Passiflora edulis f. edulis Sims) en Colombia*. Bogotá D.C. Centro de Bio-Sistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.
- Ruiz Gaitan, M., Castellanos González, L., & Jair Villamizar, C. (2018). *El cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Revista Científica Agroecosistemas, 6(1), 46-53. Recuperado de: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Zapata, J.L., Saldarriaga, A., Londoño, M., Díaz, C. (2002). *Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, Centro de Investigación «La Selva» Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Boletín Técnico.

## 9. Conclusiones

- De acuerdo con el análisis del mercado internacional, nacional y regional, las entrevistas en profundidad con profesionales y el rendimiento promedio de los cultivos, se obtiene un listado de 5 frutas de tipo exportación, que pueden producirse en la zona de estudio: Aguacate hass, arándanos, granadilla, gulupa y uchuva.
- Según la comparación entre los años 2019 y 2020 de exportaciones agrícolas desde Colombia, se evidencia la importancia de esta actividad económica para el país, debido a que, incluso en épocas de crisis como la pandemia, tiene una dinámica ascendente (13725%).
- En el desarrollo del estudio técnico se encuentra que, en cuanto a la oferta, Colombia se encuentra consolidado entre los principales países exportadores para el mercado de aguacate, granadilla, gulupa y uchuvas, y aunque no hace parte de los principales países exportadores de arándano, cuenta con la capacidad de competir con los demás, siempre que se fortalezca el desarrollo de sus apuestas productivas como lo ha hecho Perú en los últimos años, quien es uno de sus principales competidores para estos productos.
- La oferta organizacional de la zona en estudio cuenta con productores de los municipios de Suratá, Vetás y California, interesados en participar en la planeación agrícola de los productos anteriormente mencionados, pero deben trabajar en la mejora de sus capacidades para la comercialización, ya que se encuentran mayormente en

etapa de iniciación y necesitan implementar nuevas estrategias de aspecto organizacional, productivas, comerciales y financieras.

- El elemento más crítico en el proceso productivo de los cultivos es el aspecto técnico, donde se debe acompañar al productor mediante asistencia de ingenieros agrónomos que realicen estudios de suelos, foliares y demás que permitan conocer las condiciones del cultivo con el fin de construir planes de manejo y control para lograr calidades exigidas por el mercado internacional y rendimientos que permitan beneficios, especialmente en meses donde el precio sea mayor al promedio, lo cual es posible gracias a las características tropicales de Colombia.
- En el análisis de la demanda de las comercializadoras, se identifican posibles socios comerciales como Nativa Produce S.A.S., Paz & flora S.A.S., Fieldex y Ocati S.A., quienes exportan al menos uno de los productos trabajados en el proyecto hacia países de los cinco continentes, y presentan oportunidades de vinculación con los productores de la zona en estudio al manifestar su capacidad de recepción de producto, siempre que se cumpla con las políticas específicas para una potencial negociación.
- En la documentación de los procesos productivos de los cultivos de Aguacate Hass, Arándanos, Granadilla, Gulupa y Uchuvas, se puede apreciar que todos cumplen con los límites de requerimientos y factores edafoclimáticos vitales para la planeación, establecimiento, manejo y obtención de buenos rendimientos del producto en sus etapas de cosecha y postcosecha, siempre que se realice un buen manejo de las actividades mencionadas en cada etapa del cultivo.
- En cuanto a los impactos ambientales generados por la producción de los diferentes cultivos, se analizan los desechos de establecimiento, mantenimiento y

producción involucrados, derivando en un plan de manejo ambiental con medidas de mitigación, corrección y compensación para cada impacto generado y se concluye que, en comparación con la producción minera, la agricultura genera un mejor impacto al territorio influyente del páramo de Santurbán.

- Como resultado del análisis financiero, se concluye que los cultivos más rentables para ser producidos en la zona de estudio son gulupa, granadilla y uchuva dado que presentan valores positivos de VPN (\$67.029.457,32, \$35.220.558,59 y \$5.148.813,00 respectivamente), y TIR mayor al costo de capital asumido para el estudio del 15% (93,6457%, 60,3143% y 23,7478% respectivamente). Para el aguacate Hass y los arándanos no se tuvo en cuenta toda la vida útil de la planta, lo cual podría hacer que estos sean rentables en un plazo mayor a los 5 años.
- Los principales costos derivados de la evaluación financiera para la mayoría de los productos son insumos como fertilizantes o las plántulas, materiales y herramientas como el sistema de riego y elementos necesarios para el tutorado de las plantas y el empaque (en el caso del arándano).
- La agricultura en unidades productivas pequeñas dificulta la generación de rendimientos atractivos para los actores del proceso de producción y genera la necesidad de organizarse para alcanzar volúmenes de producción necesarios para la exportación.

## 10. Recomendaciones

- Fortalecer los procesos productivos que se llevan a cabo actualmente en la región mediante la formulación de proyectos productivos aterrizados a las necesidades de los campesinos.
- Estudiar la viabilidad de los cultivos que cumplen con los requerimientos edafoclimáticos de la región y que fueron descartados en este proyecto.
- Realizar trabajo de campo en cultivos ya establecidos con condiciones edafoclimáticas similares a las de la zona de estudio con el fin de precisar los datos utilizados en el proyecto.
- Incentivar la organización de productores de la región mediante modelos cooperativos de comercialización que permitan eliminar la intermediación en la cadena de suministro.
- Formular políticas públicas que permitan el desarrollo del campo colombiano mediante asistencias técnicas, financiamiento, adecuación de vías y demás recursos necesarios para la misma.

### Referencias Bibliográficas

- (ADR), A. de D. R. (2019). *Metodología Incorporación del Enfoque Comercial y de Mercados en la Estructuración de Proyectos Agropecuarios* (pp. 1–40).
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos* (Séptima ed). McGrawHill.
- Benassini, M. (2009). *Introducción a la Investigación de Mercados: Enfoque para América Latina* (Segunda).
- Bernardo Robles. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52), 39–49.
- Bulfin Jr., R. L., & Sipper, D. (1998). Planeación y control de la producción. In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (Issue 9).
- Bustillo Álvarez, A. (2018). *El cultivo del arándano (Vaccinium corymbosum) y su proyección en Colombia*. Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA).
- Calderón E., L. (2014). Conflictos asociados al uso del suelo: una aproximación al área de conservación óptima en el Páramo de Santurbán. Recuperado de <https://ageconsearch.umn.edu/record/209406/files/CEDE%202014-14.pdf>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial, Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial. (2015). *Manual gulupa*. Bogotá D.C. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14314>
- Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB). (2020). *Producto Interno Bruto Santander 2019*. 158, 1. [https://www.camaradirecta.com/temas/documentos pdf/informes de actualidad/2020/PIB Santander 2019.pdf](https://www.camaradirecta.com/temas/documentos/pdf/informes%20de%20actualidad/2020/PIB%20Santander%202019.pdf)

- Castro Retana, J. y Cerdas Arroyo, M. (2003). *Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla (passiflora ligularis, juss)*. San José, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- DANE. (2016). *El cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.), y los efectos de la temporada seca*. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_jun\\_2016.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jun_2016.pdf)
- Fischer, G., Flórez, V. Y Sora, A. (2000). *Producción, poscosecha y exportación de la Uchuva*. Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Sede Bogotá.
- García S., O. L. (2010). *Administración Financiera - Fundamentos y Aplicaciones*.
- Gobernación de Santander. (2020). Santander siempre contigo y para el mundo Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. In *Planeación departamental* (Vol. 53, Issue 9, p. 1689). Gobernación de Santander.
- Ibáñez Rincón, L. A., & Rojas Duarte, G. E. (2017). *Análisis del costo de capital promedio ponderado de la empresa inversiones y construcciones Tamacara S.A.S.* (pp. 1–32). <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1>
- IBERTIC. (2013). *Entrevistas en profundidad guía y pautas para su desarrollo*. 11.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2021). *Agricultura Ecológica*. Retrieved January 5, 2021, from <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/agricultura-ecologica-1.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de la gulupa*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). (2017). *Manual de manejo agronómico del arándano*. Santiago de Chile.: Ministerio de Agricultura de Chile.
- Mendieta A., B. G. (2005a). *Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión Agropecuaria*. <http://repositorio.una.edu.ni/2437/1/ne14m537.pdf>
- Mendieta A., B. G. (2005b). *Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión Agropecuaria*.
- Miranda Miranda, J. J. (2012). *Gestión de Proyectos: Identificación, formulación, evaluación, financiera, económica, social, ambiental*.
- Molina, N. A. (2020). Tendencia, ciclo y estacionalidad de la frutilla (*Fragaria Ananassa*) en mercado de concentración de corrientes. *Revista de La Facultad de Ciencias Económicas*, 24(1), 191. <https://doi.org/10.30972/rfce.2414367>
- Montiel Paternina, S. (2014). *Contabilidad Financiera Módulo de Activos*.
- Montiel, S. (1997). Contabilidad Financiera, Modulo de Activos. In *Accounting and Economics* (Vol. 53, Issue 9). <https://www.academia.edu/19247148/Modulo-de-contabilidad-financiera>
- Moreno Castellanos, J. G. (2012). *Método de detención temprana de outliers*. 43.
- Municipio de California. (2020). *Plan de desarrollo “¡Todo por California!” 2020-2023*. 228. [https://californiasantander.micolombiadigital.gov.co/sites/californiasantander/content/files/000526/26271\\_decreto-038-plan-de-desarrollo-todo-por-california-20202023.pdf](https://californiasantander.micolombiadigital.gov.co/sites/californiasantander/content/files/000526/26271_decreto-038-plan-de-desarrollo-todo-por-california-20202023.pdf)
- Municipio de Vetas. (2016). *Plan de desarrollo “Hoy inicia nuestro mañana” 2016-2019* (p. 299). Municipio de Vetas. <http://www.vetas-santander.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-sancionado-436235>

- Murcia Martínez, J. C., & Sánchez Rodríguez, K. E. (2013). *Sistema de planeación, programación y control de la producción para COMDINOX INGENIERÍA S.A.S.* Universidad Libre de Colombia.
- Ocampo, J. & Wyckhuys, K. (2012). *Tecnología para el cultivo de la gulupa (Passiflora edulis f. edulis Sims) en Colombia.* Bogotá D.C. Centro de Bio-Sistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia.
- Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA). (2017). *Manual Sobre Análisis Básico de Precios Agrícolas Para la Toma de Decisiones.* 1–193.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2010). *Alimentación y agricultura sostenibles.* <http://www.fao.org/sustainability/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2017). *Guía para la formulación de proyectos de inversión del sector agropecuario bajo el enfoque de planificación estratégica y gestión por resultados* (p. 76).
- Orjuela Córdoba, S., & Sandoval Medina, P. (2002). *Guía del estudio de mercados para la evaluación de proyectos* (p. 149).
- Prieto Herrera, J. E. (2009). *Investigación de mercados.*
- Ruiz Gaitán, M., Castellanos González, L., & Jair Villamizar, C. (2018). *El cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.).* Revista Científica Agroecosistemas, 6(1), 46-53. Recuperado de: [https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes.](https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes)
- Vallejos Orbe, H. M., & Chiliquinga Jaramillo, M. P. (2017). *Costos Modalidad Órdenes de Producción.*

Vélez Correa, J., & Nieto Figueroa, P. (2016). *Validación de medidas de evaluación para el pronóstico de la tasa de cambio en Colombia* (Vol. 113).

Zapata, J.L., Saldarriaga, A., Londoño, M., Díaz, C. (2002). Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, Centro de Investigación «La Selva», Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Boletín Técnico.