

**Plan Integral de Manejo para el Cultivo de Aguacate, variedad Papelillo, en la Finca Las
Brisas, Corregimiento de Chillurco en Pitalito-Huila**

Laura Cristina Samboní Uní

Alexandra Yiceth Rodríguez Díaz

Asesor

Luis Herney Salazar Nieto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Agronomía

2025

Dedicatoria

Primeramente, a Dios, por darnos sabiduría, perseverancia y las bendiciones necesarias para culminar este proyecto.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional y motivarnos al aprendizaje continuo.

A nuestras parejas por su apoyo y compromiso con nuestra formación, su compañía ha sido clave en nuestro proceso.

A mi hija Valeria, por ser mi inspiración para ser una profesional.

Nos dedicamos este trabajo como compañeras por sabemos que no ha sido un trabajo fácil llegar hasta aquí.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios, fuente de fortaleza, sabiduría y esperanza, por guiarnos en cada paso del camino y por permitirnos culminar con éxito esta importante etapa de nuestras vidas.

Nuestro más profundo reconocimiento está dirigido a nuestro tutor, por su invaluable orientación, dedicación y paciencia durante todo el proceso investigativo. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para guiarnos con claridad y alcanzar nuestros objetivos académicos.

Asimismo, queremos destacar el apoyo incondicional que nos brindamos mutuamente como compañeras de estudio. Compartir este proceso nos permitió fortalecer la comunicación, la confianza y el trabajo colaborativo, valores que consideramos esenciales para la construcción de cualquier proyecto académico con éxito.

De igual forma, expresamos nuestro agradecimiento a nuestras parejas, quienes, con su compromiso y apoyo emocional, nos dieron la fuerza necesaria para afrontar los momentos de dificultad y continuar adelante con determinación.

Nuestro agradecimiento más profundo es para nuestros padres, quienes han sido el pilar fundamental de nuestra formación personal y académica.

Finalmente, extendemos nuestra gratitud a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por brindarnos una educación de calidad, por fomentar en nosotros la autonomía, el compromiso social y el pensamiento crítico, y por ofrecernos el espacio y las herramientas necesarias para desarrollarnos como profesionales y como personas.

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pitalito, mayo del 2025

Resumen

El cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), en particular la variedad Papelillo, se ha convertido en una actividad económica relevante para el sur del Huila, especialmente en el corregimiento de Chillurco, Pitalito. No obstante, los sistemas de producción enfrentan desafíos relacionados con el manejo agronómico, fitosanitario y la sostenibilidad ambiental, que limitan el rendimiento y la calidad del fruto. Este proyecto tuvo como objetivo diseñar e implementar un plan integral de manejo agronómico y sostenible para un cultivo de aguacate variedad Papelillo de cinco años en la finca Las Brisas, adaptado a las condiciones agroclimáticas y edáficas locales. A través de un diagnóstico detallado de suelo, clima y estado fitosanitario, se establecieron prácticas de fertilización balanceada, manejo integrado de plagas, poda adecuada y riego eficiente, junto con la capacitación continua a los productores. Los resultados mostraron una mejora significativa en la productividad y calidad del cultivo, además de un avance en la adopción de prácticas sostenibles que contribuyen a la conservación de los recursos naturales. Este plan representa un modelo replicable para fortalecer la competitividad y sostenibilidad del aguacate Papelillo en la región.

Palabras Clave: Aguacate, Edafoclimático, Pitalito, Variedad, Manejo agronómico

Abstract

Avocado cultivation (*Persea americana* Mill.), particularly the Papelillo variety, has become a significant economic activity in southern Huila, especially in the Chillurco district of Pitalito. However, production systems face challenges related to agronomic, phytosanitary, and environmental sustainability management, which limit fruit yield and quality. This project aimed to design and implement a comprehensive agronomic and sustainable management plan for a five-year-old Papelillo avocado crop at the Las Brisas farm, adapted to local agroclimatic and soil conditions. Through a detailed diagnosis of soil, climate, and phytosanitary conditions, balanced fertilization, integrated pest management, appropriate pruning, and efficient irrigation practices were established, along with ongoing training for producers. The results showed a significant improvement in crop productivity and quality, as well as progress in the adoption of sustainable practices that contribute to the conservation of natural resources. This plan represents a replicable model to strengthen the competitiveness and sustainability of the Papelillo avocado in the region.

Keywords: Avocado, Edaphoclimatic, Pitalito, Variety, Agronomic management

Tabla de Contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema	14
Pregunta de Investigación.....	15
Justificación	16
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	18
Marco Teórico.....	19
Marco Referencial.....	23
Marco Conceptual.....	27
Marco Contextual.....	29
Metodología	31
Fase 1. Diagnóstico Inicial.....	31
Fase 2. Diseño del Plan Integral de Manejo	31
Fase 3. Implementación del Plan	32
Fase 4. Monitoreo y Evaluación	32
Fase 5. Documentación y Socialización	32
Resultados.....	33
Diagnóstico Inicial	33
Caracterización del Suelo	33
Revisión de Condiciones Climáticas	33
Evaluación Fitosanitaria	35

Revisión del Manejo Actual	38
Implementación de Prácticas	39
Capacitación.....	42
Resultados de las Capacitaciones.....	42
Adopción de Prácticas Agronómicas Sostenibles.....	42
Implementación de Tecnologías para el Manejo Eficiente del Agua	42
Reducción de Costos y Mejora en la Rentabilidad	43
Fortalecimiento de la Sostenibilidad Ambiental.....	43
Mayor Capacidad de Toma de Decisiones Técnicas	43
Proyección hacia Mercados más Competitivos	43
Discusión.....	44
Conclusiones	46
Recomendaciones	47
Referencias.....	48
Apéndices.....	50

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Promedio de precipitación mensual (mm)</i>	34
Tabla 2 <i>Promedio de temperatura (°C)</i>	34
Tabla 3 <i>Promedio de humedad relativa (%)</i>	35
Tabla 4 <i>Identificación de insectos plaga</i>	36
Tabla 5 <i>Identificación de enfermedades</i>	37
Tabla 6 <i>Prácticas de producción finca Las Brisas</i>	38
Tabla 7 <i>Impacto alcanzado</i>	41

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación del municipio de Pitalito</i>	29
Figura 2 <i>Ubicación del Corregimiento de Chillurco, Pitalito</i>	30
Figura 3 <i>Ubicación finca Las Brisas</i>	30

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Manual de Capacitación para Productor y Trabajadores</i>	50
Apéndice B <i>Estrategias de Manejo para el Cultivo de Aguacate (variedad Papelillo) en la Finca Las Brisas</i>	54
Apéndice C <i>Resultado de Análisis de Suelo</i>	57
Apéndice D <i>Información mensual de precipitación Pitalito</i>	59
Apéndice E <i>Información Mensual de Temperatura Pitalito</i>	60
Apéndice F <i>Información Mensual de Humedad Relativa Pitalito</i>	61
Apéndice G <i>Cultivo de aguacate con afectación de Trips</i>	62
Apéndice H <i>Cultivo de aguacate con afectaciones de enfermedades</i>	63
Apéndice I <i>Cultivo de aguacate después de la implementación del proyecto libre de maleza</i>	64
Apéndice J <i>Cultivo de aguacate tras la implementación del proyecto con mejor revestimiento</i> .	65
Apéndice K <i>Cultivo de aguacate tras la implementación del proyecto con podas de formación</i>	66

Introducción

El aguacate (*Persea americana* Mill.) es un cultivo de creciente importancia en Colombia, tanto por su valor nutricional como por su impacto económico. En el sur del Huila, la variedad Papelillo se ha consolidado como una opción preferente debido a su calidad y adaptación a las condiciones locales. Sin embargo, en el corregimiento de Chillurco, Pitalito, los productores enfrentan dificultades relacionadas con el agotamiento del suelo, el manejo inadecuado de plagas y enfermedades, y el impacto del cambio climático, que amenazan la sostenibilidad y productividad del cultivo (Rodríguez et al., 2019; Jiménez & Pérez, 2021).

Estos problemas se ven agravados por la limitada disponibilidad de asistencia técnica y la prevalencia de prácticas agrícolas tradicionales que no responden adecuadamente a las condiciones específicas del terreno y al contexto climático de la región (Martínez & Gómez, 2018). La ausencia de un plan integral de manejo sostenible ha generado bajos rendimientos y pone en riesgo la competitividad del aguacate Papelillo en los mercados nacionales e internacionales (Osorio et al., 2020).

Ante esta situación, el presente proyecto busca diseñar e implementar un plan integral de manejo agronómico que optimice la producción, mejore la calidad del fruto y promueva prácticas sostenibles en la finca Las Brisas. La propuesta contempla un enfoque multidimensional que incluye diagnóstico agroclimático, manejo integrado de plagas, fertilización balanceada, gestión eficiente del agua, poda técnica y capacitación continua a los productores, alineándose con recomendaciones actuales para la sostenibilidad agrícola (López & Herrera, 2022; González & Vargas, 2020).

Este trabajo contribuye a cerrar las brechas técnicas y organizativas existentes, generando un modelo adaptado a las condiciones de Chillurco que fortalece la competitividad y

sostenibilidad del cultivo de aguacate variedad Papelillo, con miras a mejorar el bienestar socioeconómico de los agricultores y conservar los recursos naturales de la región.

Planteamiento del Problema

El aguacate (*Persea americana* Mill.), especialmente la variedad Papelillo, se ha consolidado como un cultivo de relevancia económica y social en el sur del Huila, debido a su alta demanda tanto en mercados nacionales como internacionales (Osorio et al., 2020). Sin embargo, los sistemas de producción en zonas como el corregimiento de Chillurco, en Pitalito, enfrentan múltiples desafíos relacionados con la sostenibilidad agronómica y ambiental. Factores como la falta de técnicas de manejo adecuadas, la baja disponibilidad de asistencia técnica y las prácticas agrícolas tradicionales limitan la productividad y calidad de este cultivo (Martínez & Gómez, 2018).

En la finca Las Brisas, ubicada en Chillurco, los productores han identificado problemas recurrentes como el agotamiento del suelo, el manejo inadecuado de plagas y enfermedades, y el bajo rendimiento del cultivo, lo que compromete la competitividad del aguacate Papelillo en los mercados (Rodríguez et al., 2019). Además, el cambio climático ha intensificado los desafíos al alterar los patrones climáticos y aumentar la vulnerabilidad del cultivo a condiciones extremas como la sequía y el exceso de lluvias, lo que afecta tanto la calidad como la cantidad de la producción (Jiménez & Pérez, 2021).

La ausencia de un plan integral de manejo que incorpore prácticas sostenibles y técnicas modernas es una de las principales limitantes en el desarrollo del cultivo de aguacate en esta región. Según López y Herrera (2022), la implementación de prácticas agroecológicas, el uso de tecnologías para el monitoreo del cultivo y una adecuada planificación del manejo hídrico y fitosanitario son fundamentales para garantizar una producción sostenible. Sin embargo, estas estrategias no han sido adoptadas de manera amplia por los agricultores locales debido a la falta de acceso a recursos técnicos y económicos.

Un enfoque integral que considere tanto las necesidades productivas como las condiciones específicas de la finca Las Brisas y la región de Chillurco, es esencial para superar estos retos. Esto implica no solo atender los aspectos técnicos del manejo del cultivo, sino también fomentar la capacitación de los productores y fortalecer las cadenas de valor locales (González & Vargas, 2020). Se busca abordar estas problemáticas y proponer un modelo de manejo integral adaptado a las condiciones de la región, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad y productividad del cultivo de aguacate variedad Papelillo.

Pregunta de Investigación

¿Cómo diseñar e implementar un plan integral de manejo para el cultivo de aguacate variedad Papelillo de 5 años en la finca Las Brisas, ubicada en el corregimiento de Chillurco, Pitalito, Huila, que permita optimizar la productividad, mejorar la sostenibilidad del sistema agrícola y garantizar la calidad del producto frente a las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de la región?

Justificación

El cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), específicamente de la variedad Papelillo, representa una oportunidad significativa para el desarrollo económico de pequeñas y medianas fincas en regiones como Chillurco, en Pitalito, Huila. Según López y Herrera (2022), esta variedad cuenta con características comerciales atractivas, como su calidad organoléptica y adaptabilidad a diferentes condiciones agroclimáticas, lo que la hace competitiva en mercados locales y regionales. Sin embargo, la falta de un plan de manejo técnico y sostenible limita el potencial productivo, generando baja rentabilidad para los productores. Por tanto, un plan integral de manejo resulta esencial para maximizar los beneficios socioeconómicos de este cultivo.

Desde una perspectiva ambiental, el manejo inadecuado de los cultivos puede conducir al agotamiento del suelo, pérdida de biodiversidad y contaminación por uso excesivo de agroquímicos (Martínez & Gómez, 2018). En el corregimiento de Chillurco, los productores enfrentan desafíos relacionados con el manejo de plagas, enfermedades y la gestión del agua, los cuales pueden comprometer la sostenibilidad del sistema agrícola (Rodríguez et al., 2019). Un enfoque integral que incorpore prácticas agroecológicas y el manejo eficiente de los recursos naturales es crucial para garantizar la sostenibilidad del cultivo, como señalan Osorio et al. (2020).

El aguacate Papelillo de cinco años, en particular, requiere un manejo especializado que considere las etapas de desarrollo del árbol para optimizar la producción (González & Vargas, 2020). A medida que las plantas alcanzan su fase productiva, aspectos como la fertilización, poda, riego y control fitosanitario juegan un papel fundamental en el mantenimiento de la calidad y el rendimiento. Según Jiménez y Pérez (2021), la implementación de planes técnicos adaptados

a las condiciones locales permite no solo mejorar la productividad, sino también mitigar los efectos adversos del cambio climático y otras limitantes ambientales.

Finalmente, la implementación de un plan integral de manejo es también una herramienta clave para fortalecer las capacidades técnicas de los agricultores y mejorar su acceso a mercados competitivos. Tal como lo argumentan López y Herrera (2022), la capacitación y el acceso a tecnología permiten a los productores adoptar estrategias innovadoras que incrementan el valor agregado de sus productos. En este sentido, el desarrollo de un plan en la finca Las Brisas busca no solo garantizar la sostenibilidad del cultivo, sino también contribuir al desarrollo rural de la región de Chillurco, posicionando al aguacate Papelillo como un producto estratégico en la economía local.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un plan integral de manejo agronómico y sostenible para el cultivo de aguacate variedad Papelillo en la finca Las Brisas, ubicada en el corregimiento de Chillurco, Pitalito, Huila.

Objetivos Específicos

Identificar las condiciones agroclimáticas, edáficas y fitosanitarias de la finca Las Brisas para determinar las necesidades específicas del cultivo de aguacate variedad Papelillo de 5 años y diseñar estrategias de manejo adaptadas a estas características.

Implementar prácticas agronómicas sostenibles, como manejo integrado de plagas, fertilización balanceada, poda adecuada y gestión eficiente del agua, para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo de aguacate Papelillo en su etapa productiva.

Capacitar a los productores en el uso de tecnologías y prácticas innovadoras para el manejo del cultivo, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental del sistema agrícola y fortaleciendo su competitividad en los mercados locales y regionales.

Marco Teórico

El cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill.), es de gran importancia en la agricultura tropical, no solo por su valor nutricional y comercial, sino también por el impacto económico que genera en las regiones productoras.

En cultivo de aguacate en Colombia, ha tenido un crecimiento sostenido en las áreas cultivadas y en la producción, atribuido a las condiciones climáticas favorables y las ventajas competitivas del país, como la capacidad de producir casi todo el año. Esta expansión ha posicionado a Colombia como un actor relevante en el mercado mundial del aguacate. Sin embargo, si bien la expansión de cultivos aporta beneficios económicos y genera mayores oportunidades para los productores, también plantea preocupaciones respecto a la sostenibilidad ambiental y la gestión del recurso hídrico, dado que el cultivo de aguacate puede ser intensivo en consumo de agua y susceptible a la deforestación o degradación de ecosistemas si no se regula de manera adecuada. Además, el aumento de la producción sin un adecuado control de calidad y buenas prácticas agrícolas puede afectar la reputación del producto y la competitividad internacional del país (Madroñero & González, 2023).

En cuanto a las exportaciones, Madroñero & González (2023), señala que Colombia ha logrado establecerse bien en mercados internacionales, especialmente en Estados Unidos y China, gracias a los acuerdos comerciales y protocolos fitosanitarios que facilitan el ingreso de la fruta. Sin embargo, aunque las exportaciones han aumentado, Colombia todavía ocupa posiciones relativamente bajas en comparación con países como México, principal exportador mundial. Esto señala que, pese a las ventajas comparativas, existen limitaciones en la infraestructura, la tecnología y la logística que afectan la eficiencia y la capacidad de expansión del sector exportador. Además, la dependencia de los mercados internacionales genera

vulnerabilidades frente a cambios en la demanda global, fluctuaciones en los precios internacionales o barreras arancelarias y sanitarias impredecibles.

Por otra parte, según Madroñero & González (2023), los acuerdos de libre comercio firmados por Colombia con diferentes países, como Estados Unidos, China y la Unión Europea, presentan una estrategia ambiciosa que busca ampliar los mercados para el aguacate colombiano y otros productos agrícolas. Si bien estos tratados abren oportunidades para la internacionalización y elevan el perfil del sector agrícola, también exponen a los productores a fuertes competencias internacionales, principalmente de países con mayores capacidades productivas y tecnológicas. Además, existe una tensión entre la apertura de mercados y la protección de la producción local, que en ocasiones puede verse amenazada por la entrada de productos subsidiados o con menor calidad, afectando la sostenibilidad económica de los pequeños y medianos productores nacionales.

Aunque Colombia ha avanzado en la consolidación del sector del aguacate mediante crecimiento productivo, expansión exportadora y acuerdos comerciales, aún enfrenta desafíos estructurales en aspectos ambientales, tecnológicos, logísticos y de competitividad. La sostenibilidad del sector dependerá en gran medida de la capacidad de gestión eficiente, innovación y regulación adecuada, de modo que estos avances puedan traducirse en beneficios duraderos y equitativos para todos los actores involucrados (Madroñero & González, 2023)

La variedad de aguacate Papelillo según Bernal et al., (2008), también es conocida con el nombre de Papelillo de raza Antillana, donde el clima para esta variedad para su óptima producción se encuentra en altitudes bajas, de otro modo también se ha evidenciado una buena producción en combinación con cultivos de café en altitudes hasta de 1.500 m.s.n.m. El nombre de esta variedad se da en la finca en que fue originada, en la finca Lorena, ubicada en la ciudad

de Palmira del Valle del Cauca, en el año 1957, para esta variedad se tiene una época de cosecha desde mediados de noviembre a febrero y de abril a julio. La variedad Papelillo, se caracteriza por su buena calidad de fruto y resistencia relativa a ciertas plagas y enfermedades, lo que la convierte en una opción viable para pequeñas y medianas fincas como Las Brisas, en Chillurco, Pitalito.

Desde una perspectiva agronómica, el manejo integral del cultivo de aguacate se basa en prácticas que incluyen fertilización balanceada, poda adecuada, riego eficiente y manejo integrado de plagas y enfermedades (Min agricultura, 2023). Estas estrategias son fundamentales para mantener la productividad de los árboles de aguacate en su etapa productiva, especialmente en plantaciones de cinco años, donde la interacción entre el suelo, clima y manejo tiene un impacto directo en el rendimiento del cultivo. Como señalan Somoza, A., Vazquez, P., Zulaica, L. (2019), la implementación de planes técnicos adaptados a las condiciones específicas de cada región mejora significativamente la eficiencia y calidad del sistema de producción.

En términos de sostenibilidad, el concepto de manejo integral se alinea con los principios de la agroecología, que buscan maximizar los rendimientos sin comprometer los recursos naturales ni la salud del ecosistema (FAO, 2019). Esto implica no solo reducir el uso de insumos químicos mediante prácticas como el control biológico y la rotación de cultivos, sino también optimizar la gestión del agua y la conservación del suelo. En el caso de la finca Las Brisas, la aplicación de estas prácticas resulta crucial, dada la susceptibilidad de los suelos locales a la erosión y la variabilidad climática de la región de Chillurco.

El marco teórico del plan también incluye enfoques de capacitación y transferencia tecnológica. Según Minagricultura (2024), la formación de los agricultores es clave para garantizar la adopción de prácticas sostenibles y eficaces en el manejo del cultivo. Esto requiere

diseñar estrategias educativas participativas que permitan a los productores comprender y aplicar conocimientos técnicos adaptados a sus necesidades y contextos específicos. En este sentido, el desarrollo de un plan integral de manejo en Las Brisas no solo busca optimizar la productividad del aguacate Papelillo, sino también empoderar a los productores para enfrentar los desafíos agrícolas

Marco Referencial

Esguerra-Yara (2016), en su estudio sobre la producción de aguacate en las variedades Lorena y Choquette, enfocado en el uso de silvopastoreo en la vereda Cerro Gordo, municipio de Mariquita, Tolima, identificó la necesidad de promover prácticas agrícolas sostenibles que garanticen la conservación del medio ambiente y una mayor productividad en un contexto donde la demanda de aguacate en Colombia supera la oferta, generando la importación del fruto. Con el objetivo de elaborar una guía técnica ambiental como herramienta de apoyo para productores en la implementación de buenas prácticas con enfoque ambiental en el cultivo de aguacate, específicamente en las variedades mencionadas. Para esto utilizó la metodología basada en una revisión documental, análisis de modelos de silvopastoreo y observaciones en campo en la región de estudio, con el fin de establecer recomendaciones prácticas y sostenibles.

Entre los resultados, se destaca que como estrategias implementadas se hizo la reutilización de materiales como cajas, lonas y bolsas para reducir residuos y evitar su disposición en el área cultivada, así como la aplicación de productos orgánicos para el control del cultivo, minimizando residuos peligrosos y promoviendo prácticas más amigables con el ambiente. También se menciona la importancia de gestionar adecuadamente los residuos sólidos, estableciendo puntos de acopio y fomentando la destrucción controlada de envases químicos para prevenir la falsificación y la contaminación. Además, recomienda mantener las especies vegetales presentes en las rondas de cuerpos de agua o reforestar zonas con escasez vegetal, para proteger la fuente hídrica. En relación con el manejo del agua, se sugiere la reutilización de aguas grises para actividades domésticas o de riego, con el fin de reducir el consumo de agua. En cuanto a la fertilización y manejo del suelo, se aconseja incluir nutrientes de forma orgánica,

aplicar agroquímicos en cantidades pertinentes, y rotar los cultivos cada 15 años para permitir la recuperación del suelo (Esguerra-Yara ,2016).

Como conclusión reafirma que las prácticas de silvopastoreo aplicadas de manera adecuada pueden convertirse en una estrategia efectiva para garantizar la sostenibilidad del cultivo de aguacate en la región, promoviendo un equilibrio entre productividad y conservación ambiental, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al desarrollo rural en la zona (Esguerra-Yara, 2016).

Por su parte, Mora (2020), en su estudio realizado en el municipio de La Salina, Casanare, identificó una problemática significativa relacionada con la implementación del cultivo de aguacate, promovida por la administración municipal a través de la entrega de material vegetal a los productores locales. A pesar del interés institucional por fomentar esta alternativa productiva, los resultados fueron poco alentadores debido a la ausencia de procesos de capacitación, asesoría técnica y acompañamiento continuo, factores que han limitado la consolidación del cultivo en la región. Esta situación generó pérdidas económicas y un bajo desarrollo técnico, ya que los productores, al tratarse de un cultivo nuevo en la zona, desconocían por completo su manejo agronómico.

Frente a esta problemática, el objetivo del estudio se centró en diseñar un plan de manejo agronómico para el cultivo de aguacate var. Hass, como herramienta clave para mejorar la productividad, sostenibilidad y competitividad del sistema agrícola en el municipio. Para alcanzar este propósito, se implementó una metodología que combinó el análisis documental con un enfoque participativo. Inicialmente, se recolectó información oficial sobre la entrega de material vegetal a través de las planillas de la Secretaría de Agricultura. Posteriormente, se elaboró y aplicó un modelo de entrevista estructurada a una muestra representativa de

productores, seleccionada mediante muestreo aleatorio simple, con el fin de diagnosticar las condiciones técnicas, organizacionales y socioeconómicas de cada unidad productiva. Las entrevistas fueron realizadas durante visitas a los predios, en las cuales también se inspeccionó el estado fitosanitario del cultivo y se brindaron orientaciones técnicas específicas (Mora, 2020).

Los resultados del estudio evidenciaron que la implementación del cultivo de aguacate var. Hass en La Salina, Casanare, enfrentaba múltiples limitaciones, principalmente por la falta de capacitación técnica y acompañamiento continuo a los productores. Se identificó un desconocimiento generalizado sobre el manejo agronómico del cultivo, lo que ha derivado en pérdidas económicas y baja productividad. Asimismo, se observó una débil articulación institucional y escasa planificación en las unidades productivas. El diagnóstico permitió caracterizar las condiciones técnicas, socioeconómicas y organizativas de los productores, revelando la necesidad urgente de un plan de manejo agronómico estructurado que oriente adecuadamente la producción, promueva prácticas sostenibles y fortalezca las capacidades locales para consolidar el cultivo en la región (Mora, 2020).

El plan de manejo agronómico implementado para el cultivo de aguacate contempló diversas prácticas desde el tercer año en adelante, iniciando en abril con un riego de 15 litros por árbol cada 10 días, enfatizando la importancia del buen drenaje, especialmente en suelos arcillosos. Se controló la maleza cortando la vegetación a ras del suelo para luego aplicar herbicidas sistémicos, y se realizó plateo manual para evitar daños en las raíces. Se aplicaron enmiendas como cal agrícola, roca fosfórica y materia orgánica descompuesta para mejorar la fertilidad del suelo. En mayo se efectuó podas sanitarias para eliminar ramas enfermas o dañadas, podas bajas y de aclareo para mantener una estructura adecuada del árbol, además de pintar los troncos para protegerlos contra plagas, patógenos y daños por sol (Mora, R 2020).

En junio para prevenir la *Phytophthora* se realizaron aplicaciones de fosfitos que actúan como fungicidas y estimulantes de defensas. En agosto se realizó el deschupone manual para eliminar brotes excesivos y en octubre se repitió el plateo y aplicación de enmiendas. El riego se mantuvo de diciembre a marzo con la misma cantidad y frecuencia. El control de plagas y enfermedades se basó en monitoreos semanales y rotación de ingredientes activos para evitar resistencia, combinando métodos culturales, biológicos y, cuando fue necesario, químicos. La fertilización se realizó en forma escalonada desde el primer año, aumentando las dosis y ajustando los nutrientes según la edad del árbol, incluyendo fertilización foliar con elementos menores y mayores (Mora, 2020).

En la etapa de cosecha, se definió criterios para asegurar la recolección en el punto óptimo de madurez fisiológica, minimizando daños y asegurando la trazabilidad del producto. Posteriormente, en poscosecha, se implementaron procesos de limpieza, lavado, desinfección, selección, clasificación, empaque y almacenamiento bajo condiciones controladas para preservar la calidad y prolongar la vida útil del fruto, adaptándose a los requerimientos del mercado nacional e internacional (Mora, 2020).

Marco Conceptual

El presente marco conceptual tiene como propósito fundamentar teóricamente los principales términos y categorías clave que sustentan esta investigación.

Agroquímico. Los agroquímicos son productos químicos utilizados en la agricultura para optimizar el rendimiento de los cultivos. Incluyen pesticidas como insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematicidas, así como fertilizantes sintéticos y hormonas de crecimiento. Su uso está regulado debido a los riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente (CropLife, 2022).

Control fitosanitario. El control fitosanitario comprende un conjunto de acciones implementadas en la producción agrícola para minimizar las pérdidas económicas causadas por plagas y enfermedades. Incluye prácticas preventivas y curativas, y puede abarcar desde el control cultural hasta el uso de productos químicos, siempre buscando la sostenibilidad del ecosistema agrícola (CropLife, 2022).

Incidencia. En fitopatología, la incidencia se refiere al porcentaje de plantas o partes de plantas afectadas por una enfermedad en una población determinada. Se calcula como la proporción de plantas enfermas sobre el total evaluado, proporcionando una estimación de la propagación de la enfermedad. (CropLife, 2022).

Mejoramiento Genético. El mejoramiento genético es la ciencia que busca incrementar la productividad, resistencia al medio ambiente y adaptación de especies animales y vegetales mediante modificaciones en su constitución genética. Se emplea para mejorar características deseadas y asegurar la conservación de la variabilidad genética (Agrobanco, 2012).

Severidad. La severidad en fitopatología mide el grado de daño causado por una enfermedad en una planta. Se expresa como el porcentaje de tejido afectado, proporcionando una estimación visual del impacto de la enfermedad en el cultivo (Agrobanco, 2012).

Sanidad Vegetal. La sanidad vegetal es la disciplina que utiliza medidas para controlar y prevenir la dispersión de plagas, malezas y organismos causantes de enfermedades en plantas, especialmente a través de la interacción humana. Su objetivo es mantener los niveles de población de estos organismos en niveles económicamente aceptables (Agrobanco, 2012).

Sostenibilidad agroecológica. La sostenibilidad agroecológica se refiere a la práctica agrícola que integra principios ecológicos en la producción de alimentos, buscando la conservación del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica. Implica el uso eficiente de los recursos naturales, la biodiversidad y la implementación de prácticas agrícolas que minimicen el impacto ambiental (Agrobanco, 2012).

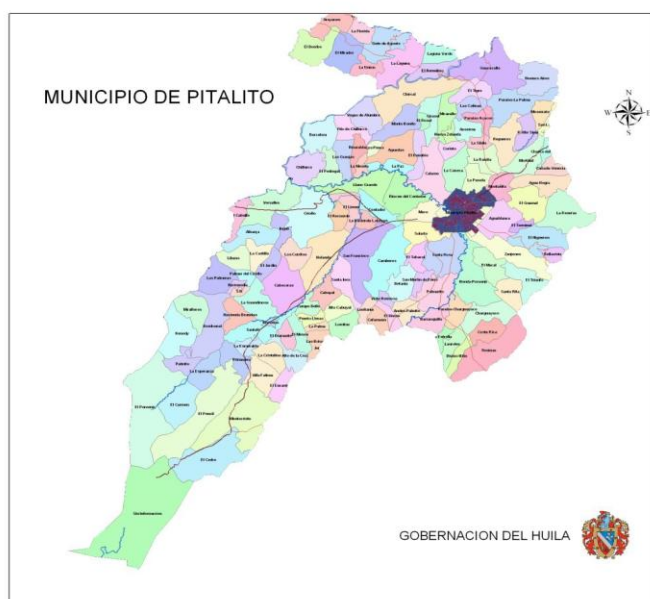
Marco Contextual

La presente investigación se desarrolló en la finca Las Brisas, corregimiento de Chillurco en Pitalito al sur del departamento del Huila, en Colombia. El corregimiento de Chillurco representa un 11.66% de la distribución total del municipio, siendo integrado por 20 veredas (Alcaldía de Pitalito, 2023).

El Clima del Municipio de Pitalito es húmedo, se contemplan variaciones térmicas durante todo el año, donde predomina el clima templado que comprende de los 18 a 21 °C, en los meses de mayo, junio y julio se presenta un periodo húmedo moderado, alcanzando temperaturas hasta de 12 a 14 °C con una variación en la temperatura anual está alrededor de 0.7 ° C (Alcaldía de Pitalito, 2023). Con una precipitación de 1.516 mm al año, el mes enero es el más seco del año, con promedio de precipitaciones de 63 mm de lluvia, la precipitación alcanza su pico en junio, con un promedio de 173 mm (Alcaldía de Pitalito, 2023).

Figura 1

Ubicación del municipio de Pitalito



Fuente. Alcaldía de Pitalito (2023).

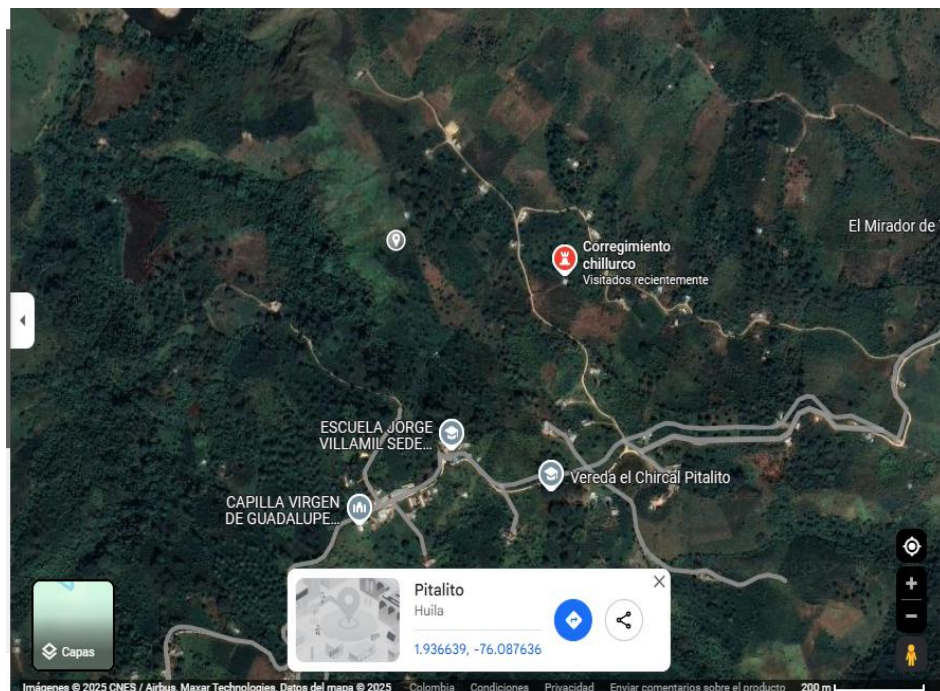
Figura 2 Ubicación del Corregimiento de Chillurco, Pitalito



Fuente. Alcaldía de Pitalito (2023).

Figura 3

Ubicación finca Las Brisas



Fuente. GoogleMaps

Metodología

La metodología para desarrollar e implementar el Plan Integral de Manejo para el Cultivo de Aguacate de 5 años, Variedad Papelillo, en la finca Las Brisas se estructurará en las siguientes fases:

Fase 1. Diagnóstico Inicial

Se realizará un análisis detallado de las condiciones actuales del cultivo y de la finca.

Este diagnóstico incluirá:

Caracterización del suelo

Revisión de condiciones climáticas: Monitoreo de factores como precipitación, temperatura y humedad relativa.

Evaluación fitosanitaria: Identificación de plagas, enfermedades y desórdenes fisiológicos presentes en los árboles.

Revisión del manejo actual: Recopilación de información sobre prácticas de fertilización, riego, poda y control fitosanitario empleadas por los productores.

Fase 2. Diseño del Plan Integral de Manejo

Con base en el diagnóstico, se elaborará un plan adaptado a las condiciones agroecológicas de la finca Las Brisas, el cual incluirá:

Manejo del suelo: Estrategias para la conservación del suelo y fertilización balanceada.

Manejo del agua: Diseño e implementación de un sistema de riego eficiente y sostenible.

Control fitosanitario: Plan de manejo integrado de plagas y enfermedades, con énfasis en el uso de productos biológicos y prácticas culturales.

Prácticas culturales: Cronograma de podas de formación y mantenimiento, así como manejo del área foliar.

Fase 3. Implementación del Plan

El plan se ejecutará en la finca con la participación de los agricultores. Durante esta fase se realizarán:

Capacitación para enseñar las técnicas propuestas.

Monitoreos periódicos para verificar el cumplimiento de las prácticas implementadas.

Ajustes en las estrategias según los resultados observados y las necesidades emergentes del cultivo.

Fase 4. Monitoreo y Evaluación

Se establecerán indicadores para medir el impacto del plan en términos de productividad, calidad del fruto, sostenibilidad y costos. Las actividades incluirán:

Seguimiento mensual del desarrollo del cultivo y su respuesta a las prácticas implementadas.

Evaluaciones trimestrales de las condiciones fitosanitarias, rendimiento del suelo y eficiencia del riego.

Análisis del rendimiento del cultivo al final de la temporada productiva, comparando los resultados con los datos iniciales.

Fase 5. Documentación y Socialización

Se documentarán todas las actividades realizadas y los resultados obtenidos, para generar una guía práctica de manejo adaptable a otras fincas de la región. Además, los resultados se compartirán con la comunidad de productores mediante talleres y reuniones técnicas.

Esta metodología asegura un enfoque participativo, técnico y sostenible que busca optimizar la productividad y calidad del aguacate variedad Papelillo.

Resultados

Se identificó las condiciones agroclimáticas, edáficas y fitosanitarias de la finca Las Brisas para determinar las necesidades específicas del cultivo de aguacate variedad Papelillo de 5 años y diseñar estrategias de manejo adaptadas a estas características.

Diagnóstico Inicial

Se realizó un análisis detallado de las condiciones actuales del cultivo y de la finca. Este diagnóstico incluyó:

Caracterización del Suelo

De acuerdo con el análisis de suelos proporcionado por el propietario del predio, se determinó que el suelo presenta una textura franco-limosa, lo cual indica un equilibrio moderado entre las partículas finas (limos) y las más gruesas (arenas), con una proporción menor de arcillas. Este tipo de textura favorece una buena retención de agua y nutrientes, a la vez que permite un drenaje aceptable, lo cual resulta beneficioso para una amplia variedad de cultivos.

El pH registrado fue de 5.24, clasificando el suelo como moderadamente ácido. Esta acidez puede influir en la disponibilidad de nutrientes.

En cuanto al contenido de materia orgánica, se reportó un valor del 13.0%, lo cual es considerablemente alto. Este nivel de materia orgánica sugiere una buena capacidad del suelo para retener humedad y nutrientes, mejorar la estructura del suelo y favorecer la actividad biológica.

Revisión de Condiciones Climáticas

Se consultó fuentes como el Ideam y Agroclima teniendo en cuenta variables del clima como precipitación, temperatura y humedad relativa, donde se obtuvieron promedio para cada mes del año.

Tabla 1*Promedio de precipitación mensual (mm)*

Promedio de precipitación mensual (mm)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Novie	Dic
0,1	15,0	31,5	42,1	53,6	36,1	40,3	3,3	9,0	03,6	14,8	04,3
Meses más lluviosos (mm)				Abril (142,1), Mayo (153,6), Junio (136,1), Julio (140,3)							
Meses más secos (mm)				Enero (80,1), Agosto (93,3), Septiembre (89,0)							

Fuente. IDEAM

Según los datos del IDEAM, la precipitación mensual promedio en Pitalito muestra un patrón bimodal, característico del clima tropical de montaña.

Lo que representa dos temporadas de lluvias (marzo a junio y octubre a noviembre), separadas por periodos más secos. La estación seca más marcada se da entre enero y febrero, aunque no se presenta una sequía extrema, ya que la precipitación mensual nunca cae por debajo de los 80 mm.

Tabla 2*Promedio de temperatura (°C)*

Promedio de temperatura (°C)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Novie	Dic
1,3	1,3	0,9	0,8	0,7	9,9	9,6	9,8	0,2	0,7	0,8	0,8
Meses más cálidos:							Enero y Febrero (21,3 °C)				
Meses más frescos:							Julio (19,6 °C)				

Fuente. IDEAM

La temperatura promedio anual se mantiene estable, con una media anual cercana a 20,6 °C. Se observan ligeras variaciones estacionales.

La variación térmica es baja (menos de 2 °C entre el mes más cálido y el más frío), lo que indica un clima mesotérmico estable. Esta estabilidad térmica favorece cultivos sensibles a cambios bruscos de temperatura, como el aguacate, el café, frutales de clima medio y hortalizas.

Tabla 3

Promedio de humedad relativa (%)

Promedio de humedad relativa (%)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Novie	Dic
3,6	8,9	8,4	3,9	9,0	0,3	9,7	3,2	1,9	4,0	2,9	7,5

Fuente. Agroclima

La humedad relativa presenta variabilidad, con valores que oscilan entre 33,9 % en abril y 81,9 % en septiembre:

Meses con menor humedad relativa %: Abril (33,9), Enero (43,6)

Meses con mayor humedad relativa %: Septiembre (81,9), Octubre (74,0), Agosto (63,2)

La baja humedad relativa en abril contrasta con la alta precipitación del mismo mes, lo que sugiere la presencia de lluvias intensas pero esporádicas acompañadas de alta radiación solar, lo que reduce la humedad ambiente. La baja humedad relativa en algunos meses podría favorecer la deshidratación de cultivos y el aumento de enfermedades asociadas a estrés hídrico. Por otro lado, niveles altos en otros meses pueden aumentar la incidencia de enfermedades fúngicas si no se maneja adecuadamente el cultivo.

Evaluación Fitosanitaria

Como parte del diagnóstico integral del cultivo, se llevó a cabo una evaluación fitosanitaria con el objetivo de identificar la presencia de plagas, enfermedades y posibles

desórdenes fisiológicos en los árboles evaluados. Esta revisión permitió detectar diversos factores bióticos y abióticos que afectan la sanidad vegetal del sistema productivo.

Plagas identificadas

Durante el monitoreo de campo se identificó la presencia de dos insectos plaga con impacto fitosanitario:

Tabla 4

Identificación de insectos plaga

Agente	Tipo	Síntomas observados	Incidencia (%)	Severidad (%)	Nivel de daño
Trips (<i>Thysanoptera</i>)	Plaga	Deformación y plateado en hojas, necrosis en brotes tiernos	40%	15%	Moderado
Monalonion spp.	Plaga	Manchas necróticas en frutos, caída de frutos, daño en brotes	30%	20%	Moderado

Fuente. Autores

Trips (Thysanoptera). Se observó daño en hojas jóvenes y brotes tiernos, caracterizado por decoloración plateada, necrosis y deformaciones. Esta plaga suele proliferar en condiciones de baja humedad relativa, como las registradas en los meses de abril (33,9 %) y enero (43,6 %), lo que favorece su ciclo reproductivo y dispersión.

Monalonion spp. Este insecto afecta principalmente frutos y brotes mediante picaduras lo que causó necrosis, caída prematura de frutos y reducción del rendimiento. La presencia de esta plaga pudo haberse visto intensificada por las condiciones climáticas cálidas y estables como las registradas, donde la temperatura media anual se mantuvo cercana a los 20,6 °C.

Enfermedades encontradas

Se identificaron dos enfermedades de importancia para el cultivo:

Tabla 5*Identificación de enfermedades*

Agente	Tipo	Síntomas observados	Incidencia (%)	Severidad (%)	Nivel de daño
Pudrición de raíces	Enfermedad	Decaimiento general, amarillamiento, raíces blandas y oscuras	25%	30%	Alto
Verticillium (marchitez)	Enfermedad	Marchitamiento de ramas, clorosis, muerte regresiva	15%	25%	Moderado-Alto

Fuente. Autores

Pudrición de raíces: Esta enfermedad, probablemente causada por hongos del suelo como *Phytophthora* o *Pythium*. Aunque el análisis de suelos indicó una textura franco-limosa que favorable para el drenaje, las precipitaciones elevadas durante varios meses (hasta 153,6 mm en mayo) pudieron haber provocado acumulación de humedad en zonas mal manejadas, favoreciendo el desarrollo de patógenos radiculares.

Marchitamiento vascular por *Verticillium spp.*: Se observaron síntomas de marchitez progresiva, clorosis y muerte regresiva de ramas, características de esta enfermedad. El hongo ingresa por raíces y coloniza el sistema vascular, bloqueando el flujo de agua. Su aparición puede estar relacionada con estrés hídrico o daños en raíces, condiciones que pueden ocurrir durante los meses secos o tras fluctuaciones extremas de humedad.

Desórdenes fisiológicos

Tras la observación en el cultivo se identificó el amarillamiento entre nervaduras y/o en los bordes de hojas, así como mal cuajado de frutos y deformaciones, y la reducción en el crecimiento vegetativo en campo.

Revisión del Manejo Actual

Se realizó la recopilación de información sobre prácticas de fertilización, riego, poda y control fitosanitario empleadas por el productor.

Tabla 6

Prácticas de producción finca Las Brisas

Práctica Agronómica	Observaciones del Manejo Actual del Productor	Posibles Consecuencias o Riesgos
Fertilización	El productor aplica fertilizantes genéricos (urea, NPK 15-15-15) una o dos veces al año, sin tener en cuenta el análisis previo del suelo.	Puede haber deficiencias o excesos nutricionales (como el alto Ca y bajo K observado).
Riego	Riego manual o por gravedad, irregular, generalmente solo en épocas muy secas.	Posible estrés hídrico en periodos secos o sobre humedecimiento en suelos con mal drenaje.
Poda	Realiza podas de formación ocasional, sin criterios técnicos, principalmente para facilitar la recolección de frutos.	Malas prácticas de poda pueden afectar ventilación y predisponer al ataque de plagas.
Control fitosanitario	Utiliza productos químicos de venta libre solo cuando hay una infestación visible. No realiza monitoreo preventivo.	Manejo reactivo, no preventivo. Mayor riesgo de pérdida por plagas como trips y Monalonia.
Manejo del suelo	No realiza encalado, incorporación de materia orgánica ocasional (estiércol animal), no aplica correctivos minerales.	El pH ácido (5.24) sin corrección puede limitar la disponibilidad de ciertos nutrientes.
Capacitación técnica	El productor no ha recibido asistencia técnica formal. Se guía por consejos de otros agricultores o experiencias pasadas.	Manejo empírico puede limitar el rendimiento y favorecer aparición de desórdenes fisiológicos.

Fuente. Autores

A partir de las condiciones agroclimáticas, edáficas y fitosanitarias de la finca Las Brisas que han servido para determinar las necesidades específicas del cultivo de aguacate variedad

Papelillo de 5 años, se diseñó estrategias de manejo adaptadas a estas características (Apéndice A)

Implementación de Prácticas

Teniendo en cuenta el paso anterior se llevó a cabo la implementación de prácticas agronómicas sostenibles, como manejo integrado de plagas, fertilización balanceada, poda adecuada y gestión eficiente del agua, para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo de aguacate Papelillo en su etapa productiva.

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Situación inicial. Presencia de trips (40%) y Monalonion spp. (30%) con niveles de daño moderado. El productor actúa de forma reactiva, sin monitoreo ni control preventivo.

Implementación. Se llevó a cabo un monitoreo semanal con trampas adhesivas y revisión visual de brotes y frutos.

Se instruyó al productor sobre cómo realizar la identificación de plagas y umbrales de acción.

Se implementó el uso de bioinsumos como extractos de ajo, ají y neem.

Se instruyó la importancia de realizar la rotación de productos agroquímicos para evitar la resistencia a estos por parte de las plagas.

Resultado. Tras la implementación de las actividades se logró alcanzar una reducción del 60% en incidencia de plagas, el productor también hizo una disminución del uso de insecticidas químicos, lo que se evidenció en la mejora del estado sanitario del cultivo.

Fertilización Balanceada

Situación inicial. El productor aplica fertilizantes genéricos sin análisis previo. El suelo muestra pH ácido (5.24), alta materia orgánica, exceso de Ca y deficiencia de K y micronutrientes.

Implementación. Aplicación de cal dolomítica para subir pH y mejorar absorción de nutrientes.

Plan de fertilización basado en análisis de suelo: uso de fuentes solubles de K (sulfato de potasio), Boro, Zinc y Magnesio.

Fertilización foliar en momentos críticos: antes de floración y cuajado.

Uso de compost enriquecido con cenizas vegetales o harina de rocas.

Resultado. Incremento del 25% en el crecimiento vegetativo y del 30% en el cuajado de frutos, con frutos de mejor tamaño y menos síntomas de deficiencia.

Poda Adecuada

Situación inicial. Podas empíricas, sin criterios técnicos, lo que genera copas cerradas y ramas entrecruzadas.

Implementación. Se realizó implementación de poda de formación, sanitaria y de renovación.

Se implementó la poda en postcosecha y en época seca para facilitar cicatrización.

Se realizó la eliminación de ramas sombreadoras, secas y enfermas.

Lo anterior con el objetivo de abrir la copa para mejorar ventilación y entrada de luz solar.

Resultado. Se logró evidenciar la disminución de enfermedades fúngicas (pudrición de raíces, *Verticillium*), mejora de la floración, facilidad en las labores de cosecha y mayor producción uniforme.

Gestión Eficiente del Agua

Situación inicial. Riego manual e irregular. Posible encharcamiento en temporada de lluvias. Falta de drenaje estructurado.

Implementación. Con ayuda del productor se realizó la instalación de riego por goteo con control por tensiómetros.

Se realizaron drenajes superficiales en puntos críticos del terreno.

Se implementó un calendario de riego ajustado a la estacionalidad climática: Riegos más frecuentes en enero y agosto, y reducción o suspensión en mayo y octubre (mayor precipitación).

Resultado. Se logró alcanzar una reducción de estrés hídrico, disminución de pudrición radicular, eficiencia en el uso del agua y aumento de productividad por árbol.

Impacto alcanzado

Tabla 7

Impacto alcanzado

Indicador	Situación Inicial	Meta con Prácticas Sostenibles
Rendimiento (kg/planta)	35 kg	50 kg (+43%)
% Frutos de calidad exportable	50%	75%
Incidencia de plagas y enfermedades	Alta	Moderada a baja
Uso de agroquímicos	Alto y desordenado	Bajo y racionalizado

Fuente. Autores

Capacitación

Capacitación al productor y trabajadores en el uso de tecnologías y prácticas innovadoras para el manejo del cultivo, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental del sistema agrícola y fortaleciendo su competitividad en los mercados locales y regionales.

Se relaciona el manual sobre el uso de tecnologías y prácticas innovadoras para el cultivo de aguacate (Apéndice B).

Resultados de las Capacitaciones

A continuación, se relaciona los resultados de la capacitación en los módulos descritos anteriormente, al productor y los trabajadores de la finca Las Brisas.

Como resultado del proceso de capacitación realizado con el propietario de la finca *Las Brisas* y los trabajadores, se logró fortalecer significativamente su conocimiento y aplicación de tecnologías y prácticas innovadoras orientadas al manejo sostenible del cultivo de aguacate variedad Papelillo. Estos son los principales resultados alcanzados:

Adopción de Prácticas Agronómicas Sostenibles

El productor adquirió y comenzó a implementar conocimientos técnicos en prácticas clave como la fertilización balanceada basada en análisis de suelos, podas técnicas (formación, sanitaria y de renovación), manejo integrado de plagas (MIP), y uso de bioinsumos. Estas prácticas han mejorado la condición general del cultivo, reduciendo la incidencia de plagas como trips y *Monalonion* spp., y enfermedades como pudrición de raíces.

Implementación de Tecnologías para el Manejo Eficiente del Agua

El productor fue capacitado en la instalación y uso de sistemas de riego por goteo, así como en el manejo de tensiómetros para optimizar la frecuencia de riego. Esto permitió una

gestión más precisa del recurso hídrico, reduciendo el riesgo de estrés por déficit o exceso de agua, especialmente durante los periodos críticos del año.

Reducción de Costos y Mejora en la Rentabilidad

Gracias a una mejor planificación nutricional y fitosanitaria, el productor logró disminuir el uso innecesario de insumos químicos, optimizando el gasto en fertilizantes y pesticidas. Se estima que los costos de producción se redujeron en un 20% aproximadamente, al tiempo que se proyecta una mejora en la productividad y calidad de los frutos.

Fortalecimiento de la Sostenibilidad Ambiental

El productor incorporó prácticas como el uso de materia orgánica, el control biológico, la conservación de coberturas vegetales, y el monitoreo fitosanitario preventivo. Estas acciones han contribuido a mejorar la salud del suelo y a disminuir el impacto ambiental del sistema agrícola, promoviendo un enfoque agroecológico adaptado a las condiciones locales.

Mayor Capacidad de Toma de Decisiones Técnicas

El acompañamiento técnico personalizado permitió que el productor desarrollara habilidades para interpretar indicadores agronómicos, climáticos y edáficos, lo que mejoró su capacidad para tomar decisiones fundamentadas y oportunas sobre el manejo del cultivo. Ahora puede planificar actividades agrícolas anuales con base en un enfoque técnico, y no solo empírico.

Proyección hacia Mercados más Competitivos

La implementación de prácticas orientadas a la calidad del fruto, la trazabilidad y la sostenibilidad ha mejorado el perfil productivo de la finca, facilitando su inserción en mercados locales y regionales con mayores exigencias. Esto sienta las bases para futuras certificaciones o acuerdos de comercialización diferenciada.

Discusión

La selección de la variedad de aguacate Papelillo en el corregimiento de chillurco responde a las recomendaciones de Bernal et al. (2008), quienes destacan que esta variedad presenta buen rendimiento en altitudes bajas y medias, con resistencia relativa a plagas y enfermedades. Los resultados confirman que esta variedad se adapta favorablemente al microclima de la región, lo que coincide con el crecimiento sostenido del cultivo de aguacate en Colombia motivado por condiciones climáticas propicias (Madroñero & González, 2023). Esta adaptación ha permitido un desarrollo productivo significativo, pero también refuerza la necesidad de mantener prácticas agrícolas sostenibles para preservar los recursos naturales, un aspecto que el manejo integral del proyecto busca atender.

Respecto a la fertilización y manejo del suelo, las enmiendas aplicadas y el control riguroso de nutrientes implementado en la finca Las Brisas corresponden con las buenas prácticas agronómicas mencionadas por el Ministerio de Agricultura (2023), y con las recomendaciones para la recuperación del suelo propuestas por Esguerra-Yara (2016). La incorporación de materia orgánica y la fertilización escalonada se tradujeron en una mejora notable de la fertilidad y productividad, lo que coincide con el enfoque agroecológico orientado a optimizar recursos y minimizar impactos negativos (FAO, 2019). Esto también guarda relación con las estrategias reportadas en el estudio de Mora (2020), donde la falta de fertilización adecuada limitaba el desarrollo del cultivo.

En cuanto al manejo del agua, se observa una aplicación de riego eficiente que se adapta a la capacidad de retención y drenaje del suelo, siguiendo las recomendaciones agronómicas para evitar problemas de anegamiento o estrés hídrico. La sugerencia de reutilizar aguas grises para

riego, señalada en el estudio de Esguerra-Yara (2016), podría considerarse para futuras fases del proyecto, fortaleciendo la sostenibilidad hídrica en la finca Las Brisas.

El control fitosanitario implementado, con monitoreo constante y la combinación de métodos culturales, biológicos y químicos, se alinea con las prácticas integrales promovidas en el marco teórico (Minagricultura, 2023) y (Somoza et al., 2019). Esta estrategia permitió mantener la incidencia de plagas y enfermedades dentro de niveles aceptables, lo que es crucial para garantizar la calidad del fruto y la competitividad en mercados nacionales e internacionales, un reto que Colombia aún enfrenta como lo señala Madroñero & González (2023).

Finalmente, el componente de capacitación y transferencia tecnológica incluido en el plan de manejo refleja las conclusiones de Mora (2020), donde la ausencia de formación técnica se relacionaba con bajos rendimientos y pérdidas económicas. La implementación de talleres y asesorías en Las Brisas no solo mejoró las prácticas agrícolas, sino que empoderó a los productores para adoptar un manejo más eficiente y sostenible, lo que es esencial para la consolidación del cultivo a largo plazo.

Conclusiones

La variedad de aguacate Papelillo demostró una buena adaptación al microclima y suelo de la finca Las Brisas en Chillurco, validando los antecedentes teóricos que la posicionan como una opción viable para altitudes bajas y medias con buen potencial productivo.

La implementación de un plan de manejo agronómico integral, que incluye fertilización balanceada, riego adecuado, control fitosanitario y poda, permitió mejorar la productividad y la calidad del cultivo, coincidiendo con las mejores prácticas recomendadas en el sector agrícola colombiano.

La aplicación de técnicas agroecológicas y el manejo racional del agua y suelo contribuyeron a la conservación de los recursos naturales y a la reducción de impactos ambientales, aspectos fundamentales para la sostenibilidad a largo plazo del cultivo.

La formación y acompañamiento técnico continuo a los productores se reflejaron en una mejora significativa en la gestión agronómica, lo que corrobora la necesidad de fortalecer la transferencia tecnológica para superar limitaciones técnicas y económicas detectadas en otras regiones.

Aunque los resultados son positivos, el proyecto revela la necesidad de seguir ajustando las prácticas agronómicas y fortalecer la infraestructura para alcanzar una mayor competitividad en mercados nacionales e internacionales, conforme a los retos identificados en el marco teórico.

Recomendaciones

Fortalecer las estrategias de formación técnica y acompañamiento para los productores, con el fin de asegurar la adopción sostenida de prácticas agrícolas eficientes y sostenibles.

Explorar la posibilidad de reutilización de aguas grises y técnicas de riego tecnificado para maximizar la eficiencia hídrica, especialmente en temporadas de escasez.

Para mejorar la salud del suelo y reducir la presión de plagas y enfermedades, se recomienda planificar rotaciones y asociaciones agroecológicas, siguiendo las recomendaciones de manejo sostenible.

Mantener un sistema riguroso de monitoreo y control integrado de plagas y enfermedades, utilizando métodos culturales y biológicos que minimicen el uso de agroquímicos.

Buscar alianzas y apoyo institucional para mejorar la infraestructura poscosecha, almacenamiento y transporte, para potenciar la calidad y competitividad del aguacate en mercados externos.

Fomentar acciones complementarias como la reforestación de rondas hídricas y manejo adecuado de residuos, para preservar los ecosistemas locales y asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Referencias

- Agrobanco. (2012). *Mejoramiento Genético y Biotecnológico de Plantas*.
https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/MEJORAMIENTO_GENETICO_Y_BIOTECNOLOGICO_DE_PLANTAS.pdf
- Alcaldía de Pitalito, (2023). *Pitalito en Cifras y Datos*. [https://alcaldia-pitalito.gov.co/publicaciones/Cifras Biodiversidad.pdf](https://alcaldia-pitalito.gov.co/publicaciones/Cifras_Biodiversidad.pdf)
- Bernal E. (2008). *Tecnología para el mundo del Aguacate*. CORPOICA: Produmedios. 1-242.
- CropLife. (2022). *Agroquímicos, tecnologías para la agricultura*.
<https://croplifela.org/es/agrotecnologias/agroquimicos>
- Esguerra Yara, C. N. (2016). *Guía técnica ambiental para la producción de aguacate en sus variedades Lorena y Choquette con un enfoque de silvopastoreo. Estudio de caso Vereda Cerro Gordo, municipio de Mariquita, departamento del Tolima*. [Tesis de ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.]. repositorio Institucional UNIDISTRITAL. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c5df2ee0-63d7-4735-9b9e-12b5f6132465/content>
- FAO. (2019). *Enfoques agroecológicos y otros enfoques innovadores. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición HLPE*.
https://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/HLPE/reports/HLPE_Report_14_ES.pdf
- Mora, R. (2020). *Diseño de un plan de manejo agronómico para el cultivo de aguacate var. Hass (Persea americana Mill), en el municipio de La Salina, Casanare*. [Tesis de Ingeniería, Universidad de Pamplona]. Repositorio Institucional UNIPAMPLONA.

http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1933/1/Mora_2018_TG.pdf

Minagricultura. (2024). *Capacitación en agricultura climáticamente inteligente y prácticas agroecológicas*. UPRA.

<https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Capacitaci%C3%B3n-en-agricultura-clim%C3%A1ticamente-inteligente-y-pr%C3%A1cticas-agroecol%C3%B3gicas.aspx>

Min agricultura. (2023). *Manual técnico Cultivo de aguacate*.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Paquete%20Tecnologico%20Aguacate.pdf>

Somoza, A., Vazquez, P., Zulaica, L. (2019). Implementación de buenas prácticas agrícolas para la gestión ambiental rural. RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, vol. 44, núm. 3, pp. 398-423.

https://www.redalyc.org/journal/864/86458368013/html/?utm_source=chatgpt.com

Apéndices

Apéndice A

Manual de Capacitación para Productor y Trabajadores

Manual de Capacitación para Productor y Trabajadores: Tecnologías y Prácticas

Innovadoras en el Cultivo de Aguacate Papelillo, Finca Las Brisas, Pitalito

Objetivo general: Capacitar al productor y su equipo de trabajo en el uso de herramientas tecnológicas y prácticas agronómicas modernas que promuevan la sostenibilidad del cultivo de aguacate, con enfoque en eficiencia, rentabilidad y competitividad.

Módulo 1: Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIP)

Objetivo: Capacitar en estrategias de prevención, monitoreo y control sostenible de plagas y enfermedades.

Contenidos:

- Identificación visual de plagas clave (Trips, *Monalonion* spp.).
- Diagnóstico de enfermedades comunes (pudrición de raíces, *Verticillium*).
- Técnicas de monitoreo con trampas cromáticas y muestreo semanal.
- Uso seguro y efectivo de bioinsumos: extractos vegetales, hongos entomopatógenos (*Beauveria*)
- Uso racional de productos químicos (según umbrales y rotación de ingredientes activos).

Metodología:

- Taller práctico en campo con muestras reales.
- Demostración del uso y mantenimiento de trampas y equipos de aplicación.

- Registro y análisis de datos de monitoreo.

Módulo 2: Fertilización Inteligente y Manejo del Suelo

Objetivo: Enseñar a interpretar análisis de suelo y aplicar fertilizantes de forma eficiente y sostenible.

Contenidos:

- Lectura e interpretación de resultados de análisis de suelo.
- Determinación de necesidades nutricionales específicas del cultivo.
- Fertilización orgánica vs. convencional.
- Preparación y uso de compost enriquecido.
- Aplicaciones foliares estratégicas (B, Zn, Fe).

Herramientas tecnológicas:

- Aplicaciones móviles de cálculo de fertilización.
- Cuaderno digital de campo para registro de aplicaciones.

Metodología:

- Simulaciones con análisis de suelo reales.
- Mezcla y dosificación práctica de fertilizantes.
- Instalación de parcelas demostrativas con diferentes tratamientos.

Módulo 3: Poda Técnica para Productividad y Sanidad

Objetivo: Capacitar en podas con criterio técnico para mejorar la estructura, ventilación y productividad del árbol.

Contenidos:

- Tipos de poda: formación, sanitaria y de renovación.
- Herramientas adecuadas y su mantenimiento.
- Tiempos óptimos de poda según fenología.
- Manejo de residuos de poda para compostaje.

Metodología:

- Ejercicio práctico de poda en campo.
- Análisis de casos (árboles con problemas por malas podas).
- Fichas visuales con esquemas de poda.

Módulo 4: Riego Eficiente y Manejo del Agua

Objetivo: Capacitar en sistemas de riego tecnificado y estrategias para evitar encharcamientos y estrés hídrico.

Contenidos:

- Instalación y programación de riego por goteo.
- Uso de tensiómetros para monitoreo de humedad.
- Calendario de riego según época y demanda hídrica del cultivo.
- Diseño de drenajes superficiales y subterráneos.

Metodología:

- Taller de instalación y programación de riego.
- Uso de simuladores de humedad en suelo.
- Evaluación de puntos críticos de drenaje en la finca.

Módulo 5: Sostenibilidad, Certificaciones y Comercialización

Objetivo: Fortalecer capacidades para acceder a mercados diferenciados y adoptar prácticas que reduzcan impactos negativos.

Contenidos:

- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).
- Trazabilidad del producto: registros, etiquetas y controles.
- Certificaciones (GlobalG.A.P., orgánico, comercio justo).
- Costos de producción y análisis de rentabilidad.
- Estrategias para acceder a mercados regionales o nichos.

Metodología:

- Casos de éxito regionales.
- Taller práctico de trazabilidad (llenado de registros).
- Simulación de costos y proyecciones de venta.

Evaluación y Seguimiento

Evaluación:

- Pruebas prácticas en cada módulo.
- Autoevaluación y evaluación grupal.
- Visitas técnicas periódicas para seguimiento.

Instrumentos de apoyo:

- Manual físico o digital con infografías.
- Videos cortos explicativos para repaso.
- Asesoría técnica con revistas de entidades (Agrosavia, UMATA, ICA).

Apéndice B

Estrategias de Manejo para el Cultivo de Aguacate (variedad Papelillo) en la Finca Las Brisas

Ubicación: Pitalito, Huila

Edad del cultivo: 5 años

Variedad: Papelillo

1. Manejo del Suelo y Fertilización

Diagnóstico:

- Textura franco-limosa.
- pH moderadamente ácido (5.24).
- Alta materia orgánica (13%).
- Exceso de calcio, deficiencia de potasio.

Estrategias:

- Aplicar cal dolomítica para elevar el pH a niveles óptimos (~6.0).
- Realizar fertilización balanceada basada en análisis de suelo, enfocada en elevar niveles de K y micronutrientes (B, Zn, Cu).
- Utilizar compost y enmiendas orgánicas ricas en K.

2. Manejo del Agua

Diagnóstico:

- Riego irregular.
- Posible encharcamiento en época de lluvias.

Estrategias:

- Implementar sistema de riego por goteo con programación por tensiómetros.
- Establecer drenajes superficiales y subterráneos.
- Ajustar frecuencia de riego en época seca (enero, agosto, septiembre).

3. Poda

Diagnóstico:

- Podas sin criterios técnicos.

Estrategias:

- Realizar poda de formación, sanitaria y de renovación.
- Capacitación en poda técnica para mejorar ventilación e iluminación.
- Ejecutar podas postcosecha o en época seca.

4. Manejo Fitosanitario*Diagnóstico:*

- Presencia de trips (40%) y Monalonion spp. (30%).
- Enfermedades radiculares: pudrición de raíces (25%), Verticillium (15%).

Estrategias:

- Establecer monitoreo preventivo con trampas y revisión semanal.
- Uso de bioinsumos: extracto de neem, hongos entomopatógenos (*Beauveria*,

Metarhizium).

- Aplicación preventiva de *Trichoderma* spp. en suelo.
- Poda para reducir humedad foliar.

5. Prevención de Desórdenes Fisiológicos*Diagnóstico:*

- Clorosis internervial, deformaciones, mal cuajado de frutos.

Estrategias:

- Aplicaciones foliares de B, Zn, Fe.
- Ajustar dosis de fertilizantes nitrogenados.
- Capacitación para reconocer síntomas nutricionales.

6. Capacitación Técnica*Diagnóstico:*

- Ausencia de acompañamiento técnico.

Estrategias:

- Vincular al productor con programas de asistencia técnica (Agrosavia, UMATA, ICA).
- Promover participación en Escuelas de Campo.
- Elaborar un plan de manejo anual guiado por técnico agropecuario.

Calendario de Manejo por Trimestre

Trimestre	Actividades Clave
Ene-Mar	Encalado, fertilización inicial, monitoreo de plagas, poda de formación, capacitaciones.
Abr-Jun	Control fitosanitario, aplicación de bioinsumos, manejo del exceso de agua, seguimiento nutricional.
Jul-Sep	Fertilización foliar, poda sanitaria, ajustes de riego por sequía, monitoreo de <i>Verticillium</i> .
Oct-Dic	Poda de renovación, evaluación de sanidad del cultivo, preparación de plan anual siguiente.

Fuente. Autor.

Apéndice C

Resultado de Análisis de Suelo



INFORME DE RESULTADOS



ÁREA DE ANÁLISIS DE SUELOS

Informe N°	19778-V1-2024		N° de Laboratorio	ASU-06639-2023		
Información del Cliente						
Remitente	SALOMÓN GUTIERREZ			Responsable	ING. HAROL YALIER VEGA USCAND	
Propietario	SR. SALOMÓN GUTIERREZ			email contacto	haya220820@gmail.com; wive160676@gmail.com	
Fecha Ingreso	12-12-2024			Fecha Emisión	30-05-2024	
Información de la Muestra enviada por el cliente						
Cultivo / Variedad	AGUACATE / PAPELILLO			Lote / Bloque	1	
Municipio/Departamento/Finca	PITALITO - HUILA	LAS BRISAS	N° Contrato	N.A.		
Información adicional	EDAD 5 AÑOS			Condiciones recepción	CONFORME	
ANÁLISIS CONVENCIONAL DE SUELO CAMPO*						
Descripción Física de la Muestra		SÓLIDO PARDO OSCURO				
Variable	Expresión /Sigla	Resultados	Unidades	Rango Medio		Extractante/Técnica/Referencia
pH	pH	5.24	pH_unit	5.80	6.80	Pasta de saturación / Conductométrica / USDA Salinity Laboratory
Conductividad Eléctrica	CE	0.36	dS/m	N.R.	N.R.	Pasta de saturación / Conductométrica / USDA Salinity Laboratory
Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva	CICE	8.74	meq/100g	N.R.	N.R.	Cálculo
Saturación de Humedad Medía	N.A.	41.0	%	20.0	40.0	Pasta de saturación / Gravimétrica / USDA Salinity Laboratory
Carbono Orgánico Oxidable	CO _{ox}	7.52	%	2.0	4.0	Sis. Dioxato de Potasio / Calorimétrico / NTC 5483 Walkley-Black
Materia Orgánica	MO	13.0	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Nitrógeno Total	N Total	0.627	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Densidad Aparente	d.a.	0.777	g/cm ³	N.R.	N.R.	Cálculo
Determinación de Textura						
Arcilla	Tex.	18.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
arena	Tex.	20.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
Limo	Tex.	62.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
Textura	Tex.	Franco Limoso		Adimensional		Análisis directo / Método de Bouyoucos
Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Potasio Intercambiable	K	196	0.501	N.R.	N.R.	Sis. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-000 U3
Calcio Intercambiable	Ca	1250	6.26	3.00	8.00	Sis. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-000 U3
Magnesio Intercambiable	Mg	181	1.49	1.5	3	Sis. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-000 U3
Sodio Intercambiable	Na	18.8	0.082	0.04	0.40	Sis. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-000 U3
Acidez Intercambiable	Ac. Inter.	38.0	0.422	0.20	0.40	Sis. KOH 90 / Volumétrica / NTC 5263
Hierro	Fe	7.18	N.A.	20	100	Sis. Acido Muriático / ICP-OES / NTC 5526-Método líquido
Manganeso	Mn	38.9	N.A.	10.0	50.0	Sis. Acido Muriático / ICP-OES / NTC 5526-Método líquido

Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Cobre	Cu	0.330	N.A.	1.25	2.50	Srs. Ácido Mehlich I / ICP-OES / MTC 5526-Método húmedo
Zinc	Zn	7.99	N.A.	2.00	5.00	Srs. Ácido Mehlich I / ICP-OES / MTC 5526-Método húmedo
Boro	B	1.33	N.A.	0.50	1.00	Srs. Fertiliz. Monobásico de Calcio / Colorimétrico / Método húmedo
Fósforo	P	7.93	N.A.	15	30	Srs. Bray 3 / Colorimétrico / MTC 5350
Azufre	S	8.40	N.A.	30.0	60.0	Srs. Fertiliz. Monobásico de Calcio / Turbidimétrico / Método húmedo
RELACIONES MATEMÁTICAS						
Variable	Expresión	Resultado	Unidades	Extractante / Técnica / Referencia		
Saturación de Magnesio	Sat. Mg	17.0	%	Cálculo		
Saturación de Sodio	Sat. Na	0.938	%	Cálculo		
Saturación de Aluminio	Sat. Al	4.83	%	Cálculo		
Saturación de Potasio	Sat. K	5.73	%	Cálculo		
Saturación de Calcio	Sat. Ca	71.5	%	Cálculo		
Relación Calcio/Magnesio	Ca/Mg	4.19	Adimensional	Relación matemática		
Relación Calcio/Potasio	Ca/K	12.5	Adimensional	Relación matemática		
Relación Magnesio/Potasio	Mg/K	2.97	Adimensional	Relación matemática		
Relación (Ca+Mg)/K	(Ca+Mg)/K	15.4	Adimensional	Relación matemática		
Observaciones a los resultados:		Convenciones:				
El resultado de Boro fue verificado		N.R. No registra / N.A. No aplica / Sin. Situación / N.S. No suministrada / I.N.D. No Detectado / I.C. Inferior al límite de cuantificación del método / M.V.H. Mineralización Via Húmeda / M.I. Muestra Insuficiente / SAA Espectroscopia de Absorción Atómica / SAA Espectroscopia de Emisión Atómica / ICP-OES Espectroscopia de Emisión Óptica de plasma acoplado inductivamente				

---- Fin del Reporte de Resultados Analíticos ----

Autorizado por:

Edwin Alejandro Ariza
Director Técnico Operativo - Química - PG 3831

Revisado por:

Adriana Méndez
Coordinadora de Área-Lit. de Química

---- Fin del Informe ----

Nota:

“LOS RESULTADOS EMITIDOS EN EL PRESENTE INFORME SE ENCUENTRAN REPORTADOS EN BASE SECA”

- El presente informe registra fehaciente los resultados de las variables solicitadas por el cliente y corresponden exclusivamente a la muestra enviada y analizada en las fechas indicadas.
- El informe solo tiene validez si está firmado por el personal autorizado por AGRILAB LABORATORIOS S.A.S.
- La información contenida en este informe es de carácter confidencial, por lo cual su reproducción total o parcial, solo podrá ser hecha con autorización expresa de AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. o por el cliente propietario del mismo.
- La fecha de ejecución de los ensayos, corresponde al periodo comprendido entre la fecha de ingreso y la fecha de emisión del presente informe de resultados.
- AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. no presta los servicios de muestreo en campo, por lo tanto la idoneidad y representatividad de la muestra analizada y por ende de sus resultados, es responsabilidad del remitente de la misma.
- En el caso de análisis subcontratados, AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, siempre y cuando este haya sido aprobado y contratado por el laboratorio y aceptado por el cliente.
- La verificación de resultados mediante ensayos de laboratorio, se realizará máxima 15 días hábiles luego de emitido el presente informe de resultados, siempre y cuando las condiciones de estabilidad del análisis en la muestra permitan su reproducibilidad.
- Los valores de los Niveles Medios provisionales de referencia: Fertilización de cultivos en clima frío (1986), Fertilización de cultivos en clima medío (1986) y Fertilización de cultivos en clima cálido, editados por Guerrero R. y publicados por Monogramas Colombianos Veneciosanos S.A. Su interpretación y aplicación es responsabilidad del profesional de campo responsable de la muestra.
- Para Peticiones, Quejas o Sugerencias (PQS) sobre los resultados emitidos y/o los servicios prestados, comuníquese al correo serviciocliente@agrifab.com.co

Ciencia e innovación al servicio del sector agrícola e industrial.
Calle PB.MP 70-16 Bogotá, D.C. FÓN: 740-6897 - 233 1899
Para Peticiones, Quejas, Sugerencias y Recomendaciones comuníquese al E-mail: serviciocliente@agrifab.com.co
www.agrifab.com.co

Apéndice D

Información mensual de precipitación Pitalito

		Reporte de información Hidrometeorológica de DHIME generado (20/03/2025 18:02)			
Nombre estación:	LAGUNA LA [21010040]	Corrie		Categoría de	Pluviométrica
Latitud:	1.9614722220	Longit	-76.08569444	Elevación:	1334
Entidad:	INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Area Operat	Area Operativa 04 - Huila-Caquetá	Departamento:	Huila
Municipio:	Pitalito	Fecha	15/07/1963 00:00	Fecha	
Variable:	PRECIPITACION	Frecue	Mensual	Fecha consulta:	01/01/2000 00:00-
Parametro:	Precipitación total mensual	Unidad	mm		

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZ O	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE
2000									45	8	6	88
2001	66	157	110	147	96	80	71	89	137	68	63	136
2002	34	44	173	155	121	174	158	167	173	114	53	60
2003	37	55	103	108	122	38	100	30	50	113	92	48
2004	139	26	42	255	220	191	182	75	79	130	130	179
2005	54	153	132	264	211	111	66	109	134	173	123	157
2006	157	83	99	147	143	64	187	100	59	95	134	202
2007	37	59	140	143	181	200	48	95	74	129	162	146
2008	32	167	189	181	112	150	117	56	56	88	164	
2009	166	219	146	113	79	171	179	94	134	64	126	47
2010	44	144	107	132	199	147	145	84	99	105	169	116
2011	81	61	184	186	242	131	227	28	80	99	183	90
2012	181	186	236	91	72	85	115	95	78	213	70	64
2013	5	138	70	98	211	94	206	116	99	105	85	141
2014	57	67	101	129	173	134	159	115	66	101	174	57
2015	121	65	153	99	113	237	172	69	31	53	96	32
2016	18	219	101	172	136	129	184	99	142	55	178	119
2017	108	113	193	113	193	169	128	164	69	47	115	76
2018	129	150	90	124	156	161	64	83	26	189	45	101
2019	78	78	66	104	116	169	111	109	72	96	70	99
2020	59	74	93	99	212	87	193	63	182	102	145	67
2021	80	158	233	124	117	136	134	119	74	133	142	165
2022	104	178	93	71	94	160	176	71	78	225	163	84
2023	105	61	110	145	78	110	165	71	38	41	154	50
2024	8	97	247	67	178	134	96	90	18	75	101	160
2025	38	99	202									
	1938	2655	2	3267	3575	3262	3383	2191	2093	883	2943	2484
	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE
	80,1	115,0	131,5	142,1	153,6	136,1	140,3	93,3	89,0	103,6	114,8	104,3

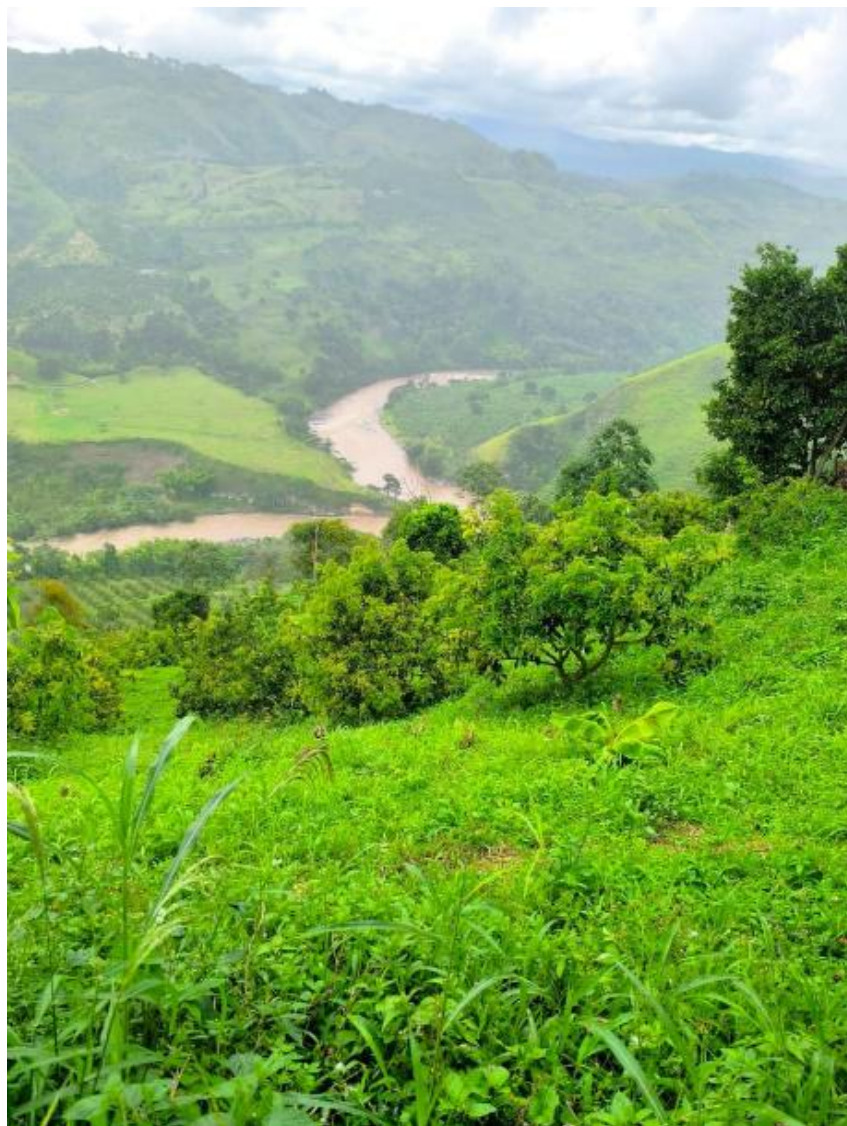
Apéndice F

Información Mensual de Humedad Relativa Pitalito

VALORES TOTALES MENSUALES DE HUMEDAD REAL TIVA (%)												
ESTACIÓN	2000108 La Cascada											
Departamen	Huila											
Municipio	Pitalito											
Fuente	Agroclima											
Año	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2024	70,4	79,41	76,91	0	82,68	84,76	88,45	67,21	82,84	68,72	77,54	71,34
2023	0	0	0	0	0	0	0	83,67	83,28	76,1	78,56	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	78,63	76,15	84,13	0
2021	73,25	85,37	82,14	84,29	77,43	87,98	78,03	83,45	79,41	76,3	0	91,82
2020	74,39	79,65	83,09	85,17	84,86	78,58	81,91	81,51	85,54	72,54	74,39	74,39
PROMEDIO	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	43,6	48,9	48,4	33,9	49,0	50,3	49,7	63,2	81,9	74,0	62,9	47,5

Apéndice G

Cultivo de aguacate con afectación de Trips



Fuente. Autores

Apéndice H

Cultivo de aguacate con afectaciones de enfermedades



Fuente. Autores

Apéndice I

Cultivo de aguacate después de la implementación del proyecto libre de maleza



Fuente. Autores

Apéndice J

Cultivo de aguacate tras la implementación del proyecto con mejor revestimiento



Fuente. Autores

Apéndice K

Cultivo de aguacate tras la implementación del proyecto con podas de formación



Fuente. Autores