

ACOMPañAMIENTO TÉCNICO A PRODUCTORES DE TOMATE DE MESA
(*Lycopersicum esculentum*) EN INVERNADERO, DISTRITO 4 DEL MUNICIPIO
DE TIMBIO CAUCA.



JEISON ADRIAN LÓPEZ PÉREZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
POPAYÁN- CAUCA

14/02/2022

ACOMPañAMIENTO TÉCNICO A PRODUCTORES DE TOMATE DE MESA
(*Lycopersicum esculentum*) EN INVERNADERO, DISTRITO 4 DEL MUNICIPIO
DE TIMBIO CAUCA.

Propuesta de trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional para optar
al título de Ingeniero Agropecuario.

JEISON ADRIAN LOPEZ PEREZ

Director

GUSTAVO ADOLFO ALEGRIA FERNANDEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

POPAYÁN- CAUCA

13/06/2022

Nota de Aceptación

El Director y los jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

**GUSTAVO ADOLFO ALEGRIA
FERNANDEZ
Director.**

**FABIO ALONSO PRADO
CERON
Presidente del jurado.**

**VICTOR FELIPE TERAN
Jurado.**

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es dedicado especialmente a mi querida y ejemplar madre Delmi Perez Buesaquillo, quien junto a mi familia y amigos me ha enriquecido con valores y saberes en el día tras día, convirtiéndome en la persona que soy actualmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primera instancia al arquitecto de nuestro universo papa Dios.

A mi familia por su apoyo incondicional

A la Universidad del Cauca, especialmente a la Facultad de Ciencias Agrarias por compartir su saberes y experiencias durante estos años.

A mi director de grado Gustavo Adolfo Alegría por compartir sus conocimientos y dirección de la presente práctica profesional.

Al grupo de trabajo de Tecniagro del Sur quien me abrió las puertas y extendió sus conocimientos en pro del desarrollo personal y profesional.

A los agricultores del distrito número 4 del municipio de Timbio por su colaboración.

CONTENIDO

	pág.
CAPITULO 1.....	17
INTRODUCCION.....	17
1. MARCO REFERENCIAL.....	18
1.1. LOCALIZACION	18
1.2. CARACTERIZACION DE PRODUCTORES.....	19
1.3. PERSPECTIVA DE LOS AGRICULTORES	20
1.4. TECNIAGRO DEL SUR	20
2. MARCO TEORICO (FUNDAMENTACION CIENTIFICA Y TÉCNOLOGICA) .	20
2.1. PANORAMA MUNDIAL DEL FRUTO	20
2.2. PARONAMA PRODUCTIVO DEL FRUTO	21
2.3. PANORAMA MUNICIPAL DEL FRUTO.....	21
2.4. TENDENCIA DEL CULTIVO DE TOMATE.....	22
2.5. CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO	22
2.5.1 Ventajas de la produccion bajo invernadero.....	22
2.5.2. Desventajas de la produccion bajo invernadero	23
2.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE TOMATE.	23
2.7. NUTRICION VEGETAL EN CULTIVO DE TOMATE DE MESA	24
2.7.1. Requerimientos nutricionales del cultivo de tomate.....	24
2.7.2. Aplicación de materia organica	25
2.7.3. Nitrogeno (N).....	25

2.7.4.	Fosforo (P)	26
2.7.5.	Potasio (K)	26
2.7.6.	Calcio (Ca)	26
2.8.	CONCEPTO DE ASISTENCIA TECNICA AGROPECUARIA.....	26
3.	METODOLOGIA.....	27
3.1.	ETAPA 1 Realizar un diagnóstico de los agricultores y el sector productivo de tomate de mesa.....	27
3.2.	ETAPA 2 Evaluar las unidades productoras a nivel nutricional y sanitario.	27
3.2.1.	Componente nutricional.	27
3.2.2.	Componente sanitario.	27
3.3.	ETAPA 3 Implementar un acompañamiento integral a las familias productoras de tomate de mesa.	28
CAPITULO 2.....		29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1.	ETAPA 1 Diagnóstico de los agricultores y el sector productivo de tomate de mesa.....	29
4.1.1.	Visita a productores.....	29
4.1.2.	Caracterización de unidades productivas.....	29
4.1.3.	Construcción de matriz de unidades productivas.....	36
4.1.4.	Socialización y entrega de matriz.....	45
4.2.	ETAPA 2 Evaluación de las unidades productivas a nivel nutricional y sanitario.....	45
4.2.1.	Componente nutricional.....	46
4.2.2.	Componente sanitario.	51

4.3. ETAPA 3 Implementación de un acompañamiento integral a las familias productoras de tomate de mesa.....	61
4.3.1. Plan de manejo integral para el cultivo de tomate de mesa (Solanum lycopersicum)	62
4.3.2. Costos de producción.....	68
4.3.3. Ventajas de la implementación del plan de manejo.....	71
4.3.4. Desventajas de la implementación del plan de manejo.....	71
4.3.5. Socialización del plan de manejo integral del cultivo a productores	72
5. CONCLUSIONES.....	74
6. RECOMENDACIONES	75
7. REERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	¡Error! Marcador no definido.
8. ANEXOS	79

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro No. 1. Requerimiento de nutriente de tomate por tonelada de fruta producida.	24
Cuadro No. 2. Unidades productivas visitadas.	29
Cuadro No. 3. Resumen de la guía de caracterización general de unidades productivas.....	29
Cuadro No. 4. Resume de guía de caracterización de sistemas agrícolas.....	30
Cuadro No. 5. Resumen unidad productiva vs indicadores.	44
Cuadro No. 6 Convenciones.	46
Cuadro No. 7. Evaluación nutricional de las unidades productivas tomateras del distrito número 4, Timbío.	46
Cuadro No. 8 Convenciones.	51
Cuadro No. 9. Plagas u organismos problema encontrados en las unidades productivas, distrito 4, Timbío.	51
Cuadro No. 10. Convenciones.	56
Cuadro No. 11. Enfermedades encontradas en las unidades productivas distrito 4, Timbío.	56
Cuadro No. 12. Costos de insumos y mano de obra.	68
Cuadro No. 13. Costos invernadero y sistema de riego.....	69
Cuadro No. 14. Proyección de venta de tomate.	69
Cuadro No. 15. Proyección de 4 periodos.	70
Cuadro No. 16 VNA y TIR en el cultivo de tomate.	70

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura No. 1. Macro localización del municipio del Cauca	18
Figura No. 2 Micro localización distrito numero 4 Timbío	19
Figura No. 3. Caracterización de agricultores.....	31
Figura No. 4. Caracterización de agricultores.....	31
Figura No. 5. Cultivo de tomate bajo cubierto.....	32
Figura No. 6. Caracterización de agricultores.....	33
Figura No. 7. Cultivo de tomate bajo cubierto.....	33
Figura No. 8. Sistema de riego en tomate de mesa bajo cubierto.	34
Figura No. 9. Trampas amarillas en tomate de mesa bajo cubierto.....	35
Figura No. 10. Tomate de mesa en cosecha.....	35
Figura No. 11. Deficiencia de nitrógeno.....	46
Figura No. 12. Deficiencia de en maduración por Potasio.....	47
Figura No. 13. Deficiencia de calcio en tomate.....	48
Figura No. 14. Deficiencia de magnesio leve en tomate.....	48
Figura No. 15. Mosca blanca.....	52
Figura No. 16. Cogollero del tomate.....	52
Figura No. 17. Minador de hoja.....	53
Figura No. 18. La negrita del tomate.....	53
Figura No. 19. Manejo integrado de plagas.....	55
Figura No. 20. Gota en tomate.....	56
Figura No. 21. Alternaria en tomate.....	57
Figura No. 22. Botrytis cinerea en tomate.....	57
Figura No. 23. Cenicilla en el cultivo de tomate.....	58
Figura No. 24. Cancro bacteriano en tomate.....	58
Figura No. 25. Marchitez por fusarium.....	59
Figura No. 26. Resumen del manejo integrado de plagas y enfermedades.	60
Figura No. 27. Ciclo de cultivo de tomate de mesa.....	62

Figura No. 28. Vista general invernadero de tomate.....	63
Figura No. 29. Descripción de semilla de tomate híbrido conquistador.	64
Figura No. 30. Vista lateral del invernadero de tomate.	66
Figura No. 31. Diseño sistema de riego para tomate.....	66
Figura No. 32. Fisiología del crecimiento y maduración del fruto de tomate.....	67
Figura No. 33. Socialización y entrega del plan de manejo.	72
Figura No. 34. Capacitación de manejo nutricional del cultivo de tomate.....	73

LISTA DE GRAFICAS.

pág.

Grafica No. 1. Principales cultivos transitorios según producción en Timbío, Cauca.	21
Grafica No. 2. Comportamiento importaciones de pasta de tomate.....	22
Grafica No. 3. Curva de absorción de N, P, K en tomate de mesa.	25
Grafica No. 4. Matriz finca Las Bananeras.	36
Grafica No. 5. Matriz finca El Mirador.	37
Grafica No. 6. Matriz finca Alto de Sanjose.	38
Grafica No. 7. Matriz lote Julio Cesar.	39
Grafica No. 8. Matriz finca Buenos Aires.	40
Grafica No. 9. Matriz finca La Esperanza.	41
Grafica No. 10. Matriz predio Us mildo Salamanca.	42
Grafica No. 11. Matriz finca La Juliana.	43
Grafica No. 12. Consolidación unidades productivas.....	45
Grafica No. 13. Comportamiento de una plaga secundaria.	55

LISTA DE TABLAS.

Pág.

Tabla No. 1. Deficiencias nutricionales vs unidades productivas.....	50
Tabla No. 2. Presencia de plagas vs unidades productivas.....	54

LISTA DE ANEXOS

pág.

ANEXO No. 1. Listado de asistencia de los productores participantes del distrito 4,
Timbío.....79

RESUMEN

La producción de tomate de mesa *Lycopersicum esculentum* en invernadero comprende un eje principal en las unidades productivas del municipio de Timbío, ubicándose geográficamente para el desarrollo potencial del cultivo, además de ser una alternativa para la diversificación de ingresos y por ende un flujo de caja más frecuente. Sin embargo debido a la falta de asistencia técnica, y acompañamiento continuo se han generado la elevación de costos, baja productividad y competitividad (TIMBIO, 2018).

La práctica empresarial desarrollada con la empresa Tecniagro del sur busca el apoyo técnico a agricultores de tomate de mesa *Lycopersicum esculentum* en invernadero por medio de asesoría técnica, con el propósito de mejorar sus ingresos y calidad de vida en el distrito 4 del municipio de Timbío, Cauca.

Para ello se realizó un diagnóstico a productores y al sector productivo del distrito 4, la evaluación nutricional y sanitaria de las unidades productivas y la implementación de un acompañamiento integral a las familias productoras participantes.

Como resultado de la práctica empresarial se obtuvo la caracterización de las unidades productivas, la construcción, socialización y entrega de las matrices con indicadores socioculturales, económicos, técnicos agrícolas y pecuarios de las unidades productivas, también la revisión y análisis del componente nutricional y componente fitosanitario del cultivo de tomate. Por último, el diseño y socialización de un plan de manejo integral del cultivo de tomate. Transversalmente se realizó un acompañamiento a las familias productoras de tomate de manera frecuente durante el tiempo de estudio.

Palabras clave: Asistencia técnica, diagnóstico a productores, evaluación de unidades productivas, plan de manejo del cultivo de tomate.

ABSTRACT

Producing tomato (*lycopersicum esculentum*) in greenhouses is a main axis in the productive units of the suitable location of Timbío municipality for developing this crop. Tomato is an alternative for income diversification and therefore a more frequent cash flow. However, the lack of technical help and ongoing accompaniment has generated cost increase, low productivity and limited competitiveness (TIMBIO, 2018).

The business practice with the company Tecniagro del Sur provides technical help to tomato farmers in greenhouses to improve the income and quality of life in District 4 of the municipality of Timbío, Cauca.

A producers' diagnosis was made in District 4 together with a nutritional and sanitary evaluation of the productive units and a comprehensive accompaniment for the producer families.

The business practice allowed the characterization of the productive units as well as the construction, socialization, and delivery of the matrices with socio-cultural, economic, agricultural, and livestock technical indicators of the productive units. This practice also allowed the review, and analysis of the nutritional and phytosanitary components of tomato cultivation together with the design, and socialization of an integrated management plan for tomato cultivation. The tomato-producing families were accompanied during the study period.

Keywords: Technical help, diagnosis of producers, evaluation of production units, tomato crop management plan.

CAPITULO 1.

INTRODUCCION.

La práctica empresarial desarrollada con la empresa Tecniagro del Sur, aborda principalmente la asistencia técnica agrícola del cultivo de tomate *Lycopersicum esculentum* bajo cubierto, en el distrito 4 del municipio de Timbío. Como apoyo a las diferentes prácticas agrícolas hechas por los agricultores, diagnóstico de los agricultores, evaluación de las unidades productivas y diseño de un plan de manejo para el cultivo.

La falta de asistencia técnica y acompañamiento continuo a productores de tomate de mesa en el sector rural es un limitante al cual se enfrentan cada día, presentando rendimientos bajos y subutilización de suelos. Esta problemática genera la elevación de costos, baja productividad y competitividad en el municipio de Timbío (TIMBIO, 2018), haciendo de esta actividad agrícola poco sustentable y sostenible. Sumado a ello, al impacto ambiental y repercusiones en la salud humana, como consecuencia de la búsqueda de satisfacer la demanda de alimentos (FAO, 2015). Por último el abandono de la actividad agrícola por el no proteccionismo nacional económico-comercial de nuestros agricultores (Sarmiento, 2015).

Con el objetivo principal de apoyar a agricultores de tomate de mesa *Lycopersicum esculentum* a través de la asesoría técnica, para mejorar así sus ingresos y calidad de vida de los productores del distrito 4 del municipio de Timbío se planteó los siguientes propósitos, realizar un diagnóstico de los agricultores y el sector productivo de tomate de mesa, evaluar las unidades productoras a nivel nutricional y sanitario, e implementar un acompañamiento integral a las familias productoras.

El Municipio de Timbío por su ubicación geográfica, comprende un habitat propicio para el cultivo de tomate, sus condiciones edafo-climáticas le permiten desarrollar un gran potencial productivo-económico los agricultores de Timbío, Cauca. El diagnóstico y mejoramiento de prácticas agronómicas por medio de la asesoría técnica son herramientas influyentes para aumentar los rendimientos por área, la disminución de impactos ambientales, y la generación de oportunidades en el sector rural. Adicionando a la búsqueda de alternativas diferentes al cultivo de café que permita diversificar la unidad productiva y la generación de un flujo de caja constante.

Durante el desarrollo de la práctica se abordaron 3 etapas, la primera en la cual se hicieron caracterizaciones de las unidades productivas de la zona, pro seguidamente se hizo la evaluación nutricional y sanitaria de los invernaderos, y por último se implementó un acompañamiento integral a las familias beneficiarias. Esta práctica empresarial en la empresa Tecniagro del Sur fue de gran importancia para la caracterización de las unidades productivas a nivel individual y colectica del distrito número 4, de Timbío, la evaluación nutricional y fitosanitaria más relevante

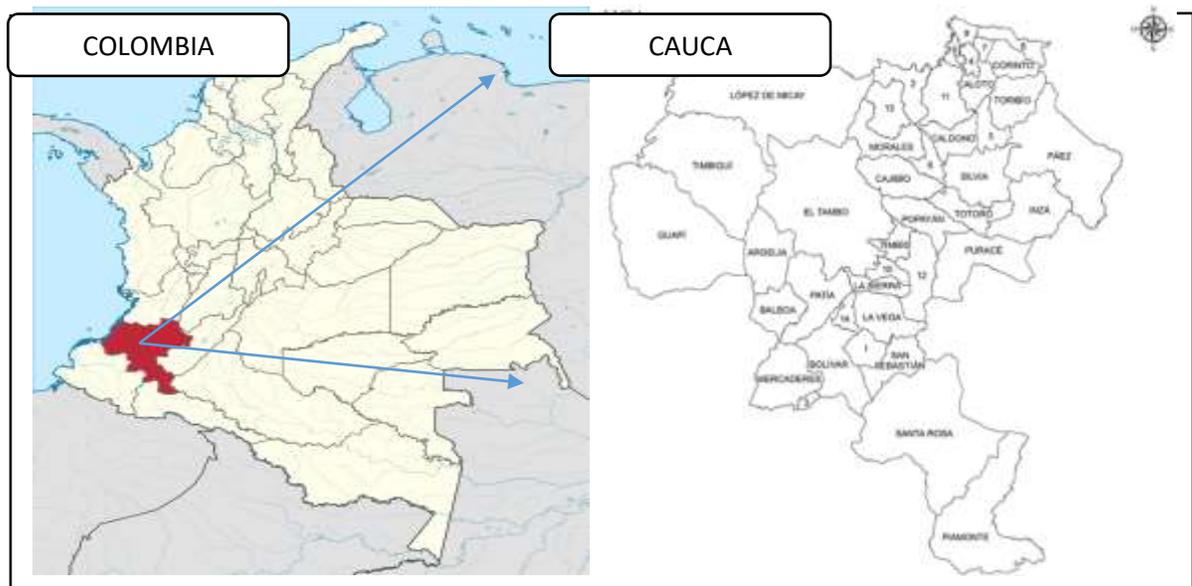
en la zona, por último, la creación y entrega de un diseño de un plan de manejo del cultivo de tomate

Para abordar la temática, este documento se encuentra dividido en 2 capítulos, el primer capítulo se encontrará, la introducción, marco referencial y metodología. Consecutivamente el Capítulo 2 que contiene los resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. LOCALIZACION

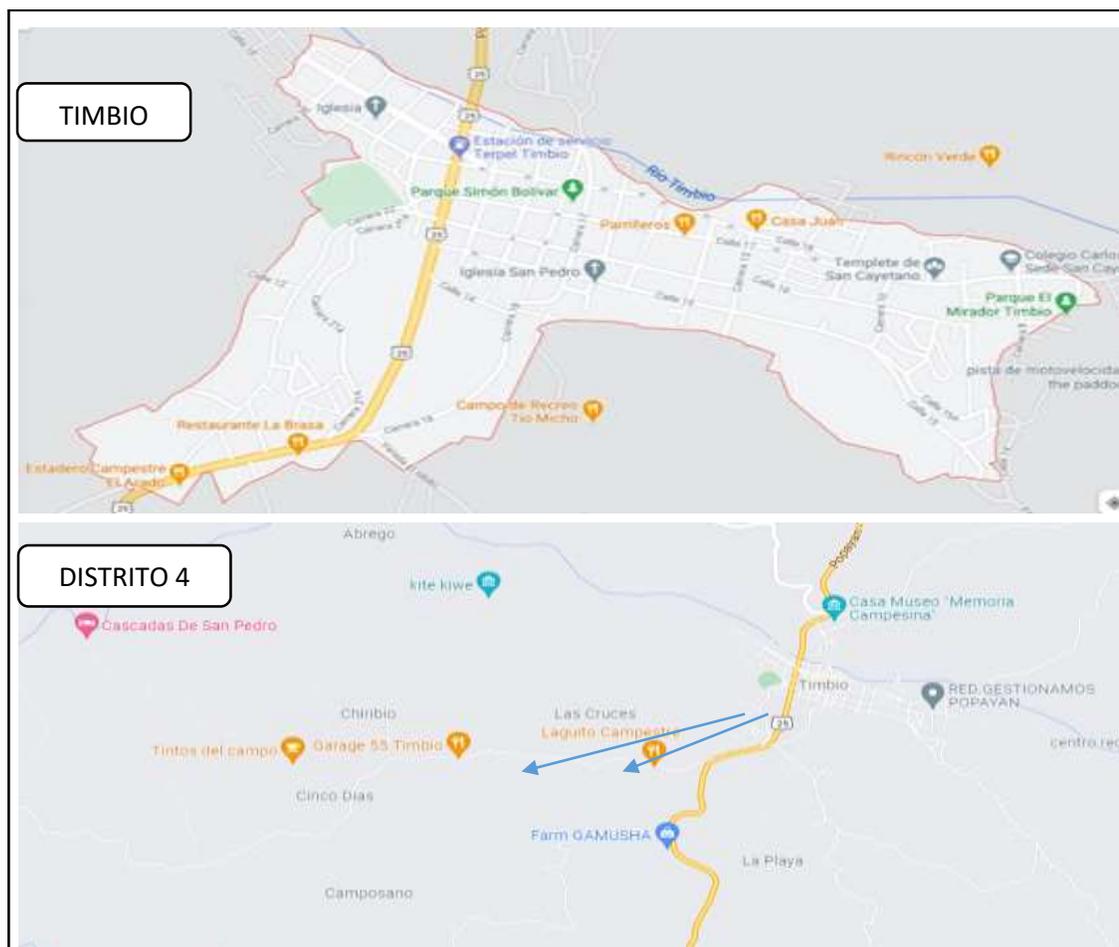
Figura No. 1. Macro localización del municipio del Cauca



Fuente: Google maps 2020

La presente práctica empresarial se desarrolló en el departamento del Cauca, municipio de Timbío, distrito 4. El municipio de Timbío posee un área aproximadamente de 205 km², ubicado en un rango de 1000 a 2000 metros sobre el nivel del mar, se localiza a 2° 21' 11.3" de Latitud Norte y a 76° 41' 04.6" Longitud Oeste respecto del meridiano de Bogotá. Su temperatura media oscila entre los 16 y 23 grados centígrados-°C. (TIMBIO, 2018). La población estimada para el municipio de Timbío es de aproximadamente 32217 personas, de los cuales el 49,6% son hombres según (DANE, 2019).

Figura No. 2 Micro localización distrito numero 4 Timbío



Fuente: Google maps.

El distrito número 4, según la organización municipal de Timbío, la conforman las veredas de San Pedro, San Pedrito, Las Huacas, Cinco Días, Alto de San José, Porvenir, Bella Vista, El Tablón y Pan de Azúcar (Plan de desarrollo territorial, 2016).

1.2. CARACTERIZACION DE PRODUCTORES

Los agricultores del Distrito número 4 del Municipio de Timbío, se describen como pequeños a medianos productores, que poseen poca área para cultivar, y que buscan alternativas diferentes a la producción de café y así diversificar el flujo de caja.

Los canales de distribución más utilizado por parte de los productores para la comercialización el fruto es, acopiador- mayorista- detallista, sin embargo, se menciona otras 2 alternativas, una de ellas proveedor- mayorista- supermercado, y el canal productor- supermercado-consumidor (Cámara de comercio de Bogotá,

2015). Estos son los canales para la venta del tomate utilizados en las fincas productoras.

1.3. PERSPECTIVA DE LOS AGRICULTORES

La empresa Tecniagro del Sur presta un servicio de asistencia técnica agrícola en el departamento de Cauca y Nariño. En el distrito número 4 del municipio de Timbío, los agricultores reseñan la importancia del acompañamiento continuo que se realiza, desde la plantación hasta la cosecha en el cultivo de tomate de mesa. Mejorando prácticas agronómicas, y en la introducción de herramientas tecnológicas, que brinden la sustentabilidad de la actividad agrícola. Por otra parte, los agricultores miran con buenos ojos, la experiencia compartiendo conocimiento en campo con cada uno de los agricultores, a través de la asesoría técnica de los profesionales agrícolas. Sumado a ello, capacitaciones para productores abordando diferentes temas relacionados con la actividad tomatera. Entrevista agricultores 2021

1.4. TECNIAGRO DEL SUR

Tecniagro del sur es una empresa agrícola, que está ubicada en los departamentos de Cauca y Nariño. Provee material de propagación vegetal y plantaciones de varias especies vegetales con fines agrícolas, forestales, y ornamentales. Además de realizar productos orgánicos por medio de su biofabrica, y distribución de productos especializados en nutrición vegetal. Tecniagro del sur realiza un acompañamiento técnico a productores por medio de asesorías técnicas con el propósito de generar una agricultura sostenible y sustentable (TECNIAGRO, 2020).

2. MARCO TEORICO (FUNDAMENTACION CIENTIFICA Y TÉCNOLOGICA)

2.1. PANORAMA MUNDIAL DEL FRUTO

El tomate de mesa *Lycopersicum esculentum*, es una hortaliza de gran aceptación a nivel mundial, debido a su consumo, área cosechada y valor económico de la producción (Escobar, 2009). Este fruto es apetecido por su valor nutricional, principalmente de antioxidantes (licopeno, betacarotenos) y vitaminas (C, A), además de ser un fruto con buenas cantidades de potasio, niacina, vitamina B6 y folate. (Escobar, 2009).

El tomate es originario de la región andina, la cual la conforman países como Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Bolivia y Venezuela. Este material fue trasladado hacia el oriente medio y África, pro seguidamente se dispersó por el resto de mundo, logrando su aceptación en la dieta alimentaria (CORPOICA, 2009).

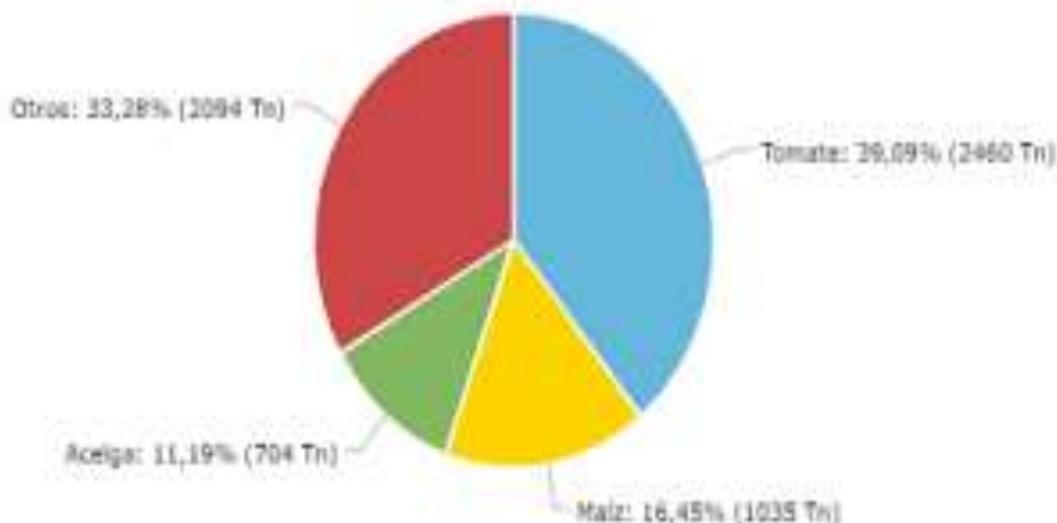
2.2. PARONAMA PRODUCTIVO DEL FRUTO

El cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) hace parte de las hortalizas básicas para la siembra y dieta alimentaria en el mundo (INTA, 2017). Produciéndose acerca de 182 millones de toneladas para el consumo fresco en el año 2017 (FIRA, 2019). Para la República de Colombia, según él (Ministerio de agricultura, 2018), se obtuvo una producción estimada de 183,419 t (toneladas), en un área sembrada de 7283 ha (hectáreas), además de reseñar a los departamentos de mayor índice productivo como: Norte de Santander, Santander, Boyacá, Valle del Cauca, Cundinamarca, Huila, entre otros. Indicando al Departamento del Cauca en el decimocuarto lugar con 77 hectáreas y una producción aproximada de 1572 toneladas, por lo que se infiere que el rendimiento departamental por hectáreas es de 20,29 t/ha.

2.3. PANORAMA MUNICIPAL DEL FRUTO.

El municipio de Timbío la parte agrícola esta abarcada principalmente por cultivos como el café, yuca, plátano, tomate y acelga principalmente. El café hace parte de uno de los cultivos permanentes de mayor producción, aproximadamente 4338 toneladas, y el tomate es uno de los principales cultivos transitorios, produciéndose alrededor de 2,460 Toneladas (Plan de desarrollo territorial, 2020).

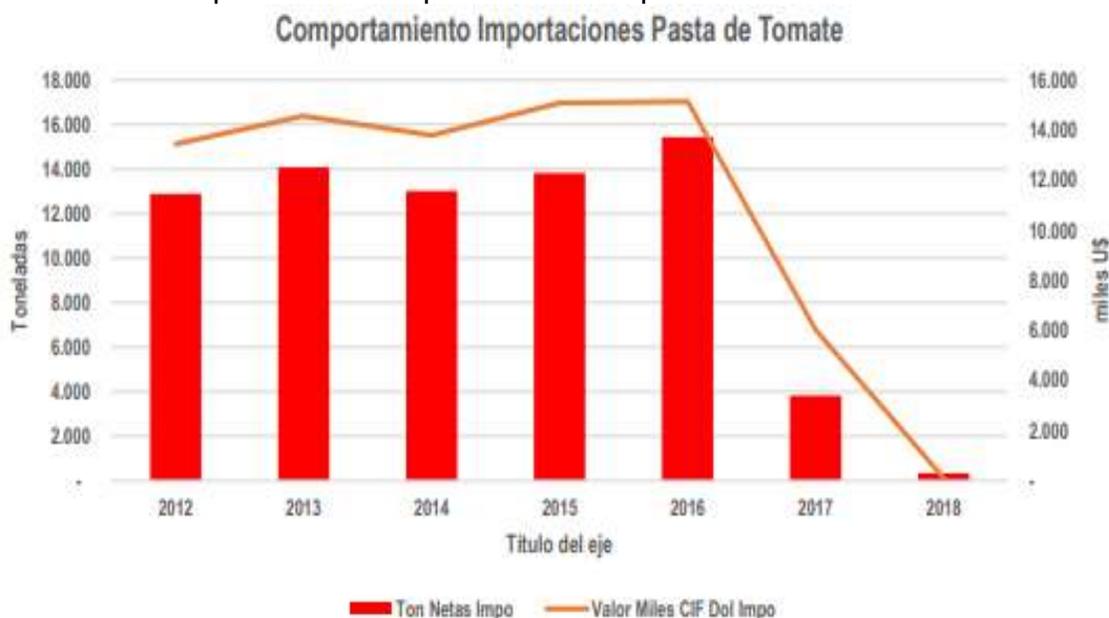
Grafica No. 1. Principales cultivos transitorios según producción en Timbío, Cauca.



Fuente: Evaluación agropecuaria municipal. Min Agricultura 2016.

2.4. TENDENCIA DEL CULTIVO DE TOMATE.

Grafica No. 2. Comportamiento importaciones de pasta de tomate.



Fuente: MADR 2018.

En la gráfica No.2 se puede observar el comportamiento de las importaciones de pasta de tomate desde el año 2012 a 2018, en el cual se tuvo un crecimiento desde el año 2012 a 2016 y posteriormente bajo drásticamente hasta el 2018 (Ministerio de agricultura, 2018). Según Ministerio de agricultura (2018) se estructura un proyecto para la compra de materia prima local con uso industrial, lo cual indicaría una cadena de proceso para el fruto de tomate en Colombia.

2.5. CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO.

El término “invernadero” se refiere a una estructura en la que está cubierta por unas películas plásticas, con el fin de generar un microclima controlado, como por ejemplo: temperatura y humedad relativa (CORPOICA, 2006). La producción de este cultivo bajo sistemas protegidos ha tenido relevancia, al hacer una alternativa favorable para luchar contra limitantes y factores adversos generados por el cambio climático. Mejorando así el aprovechamiento del área.

2.5.1 VENTAJAS DE LA PRODUCCION BAJO INVERNADERO.

Las ventajas del uso del invernadero para el cultivo de tomate son: el aumento de la producción por unidad de área, la disminución del uso excesivo de agroquímicos como plaguicidas y fungicidas. Se mantiene las condiciones climáticas controladas, hay una frecuencia en la obtención de cosecha, la calidad de la fruta, se mejora las

prácticas para la conservación del suelo, ahorro en costos de producción, no se requiere de maquinaria agrícola pesada, hay un uso eficiente del agua, uso de materiales genéticos específicos para el mercado (CORPOICA, 2006).

2.5.2. DESVENTAJAS DE LA PRODUCCION BAJO INVERNADERO.

La alta inversión inicial al momento de la instalación, la frecuencia de monitoreo de plagas y enfermedades, la utilización de personal capacitado y sus altos costos de operación son las desventajas para el uso del cultivo bajo invernadero. (CORPOICA, 2006). Otra desventaja mencionada es la dependencia del mercado, pues requiere un mercado seguro, y competitivo con referencia a los cultivos de campo abierto (Berger, 2022).

2.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE TOMATE.

El manejo integrado de plagas (MIP) se refiere al conjunto de estrategias, que se deben utilizar de manera inteligente para mantener en niveles inferiores de plagas y enfermedades, con el propósito de no tener afectaciones económicas (ICA, 2012). Las diferentes estrategias del MIP son:

Control genético: La plaga en cuestión es intervenida genéticamente, con el objetivo de introducir masas de individuos con genotipos seleccionados (Jimenes, 2009), como objetivo la disminución de la población de la plaga, por ejemplo el uso de insectos machos estériles.

Control fitogenético: Consiste en el uso de materiales vegetales-genéticos resistentes en cierta proporción a plagas y enfermedades que son limitantes del cultivo (ICA, 2012), como por ejemplo, *Verticillium dahliae*, *Tomato mosaic virus*, en materiales de tomate de mesa.

Control cultural: Se refiere al conjunto de labores hechas por el agricultor que dificultan la supervivencia de plagas y enfermedades y/o “son las prácticas de cultivo que pueden ser empleadas de manera que se creen condiciones desfavorables al desarrollo de la plaga, y favorables al desarrollo del cultivo” (Jimenes, 2009)

Control biológico: influir en el desarrollo de enemigos naturales encontrados en el ambiente y/o introducirlos artificialmente, o también se define como El control biológico es el uso de organismos (o de sus metabolitos o subproductos) que son enemigos naturales de una plaga o patógeno (AMC, 2007).

Control etológico: Utilización de trampas, feromonas, atrayentes, cebos y/o repelentes en el cultivo (ICA, 2012) que permitan la disminución del foco de incidencia de plagas limitantes.

Control físico: método en el cual se busca por medios físicos el control de plagas y enfermedades. El uso de barreras físicas que impidan la acción directa, como por ejemplo la utilización de malla antiafidos-antivectores (INIA, 2014).

Control legal: control jurídico que se ejerce sobre la población con el fin de prohibir prácticas dañinas, como el uso de agroquímicos peligrosos para la salud humana, y el medio ambiente (ICA, 2012). Como, por ejemplo, la discontinuación de productos de franja roja o altamente peligroso.

Control químico: Por control químico se entiende la utilización de cualquier producto químico natural o sintético, que contribuya a mantener los insectos o plagas a un nivel poblacional bastante reducido (Martinez, 2010). Por ejemplo, el uso de plaguicidas, fungicidas, bactericidas y nematicidas.

2.7. NUTRICION VEGETAL EN CULTIVO DE TOMATE DE MESA

La práctica de fertilización depende principalmente de la disponibilidad de nutrientes en el suelo, humedad, materia orgánica, variedad, producción y calidad del fruto esperada (CORPOICA, 2006). Por ende, se debe de analizar en base a análisis químico de suelo, tejido foliar u observación en campo.

2.7.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE TOMATE

Cuadro No. 1. Requerimiento de nutriente de tomate por tonelada de fruta producida.

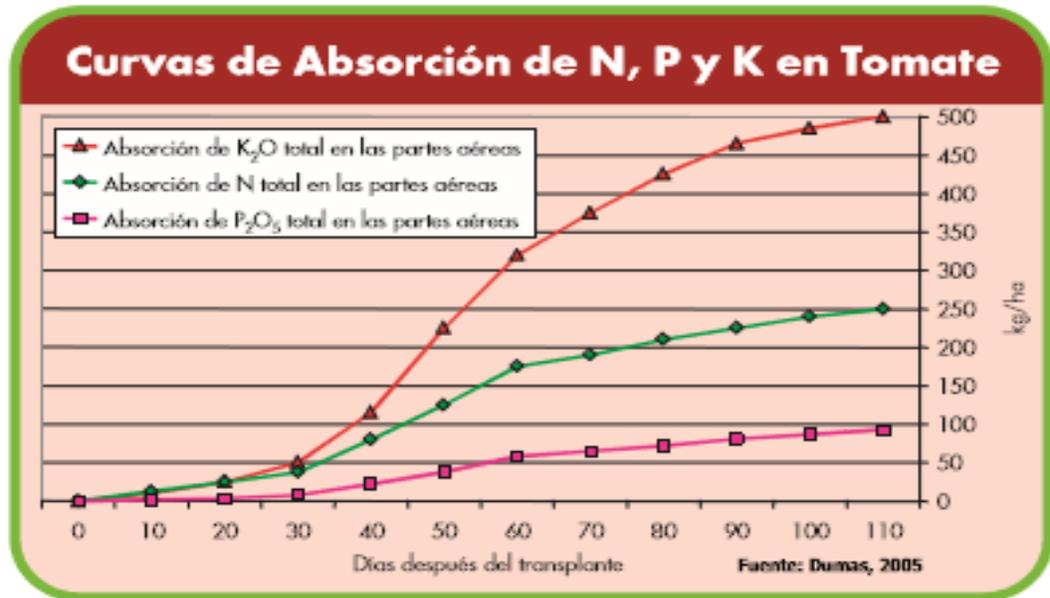
Nutriente	Kg de nutriente/tonelada de fruta
N	2.6
P	0.5
K	3.9
Ca	1.6
Mg	0.4

Fuente: INIA 2017

En el cuadro No.1 se describe los requerimientos nutricionales del cultivo de tomate franco, por tonelada de fruta cosechada. Sin embargo cabe anotar que; son 17 nutrientes esenciales para el crecimiento y producción, siendo los de mayor importancia a nivel de materia seca con el 90%: el Carbono (C), el hidrogeno (H), y oxigeno (O) (INIA, 2017)

CURVAS DE ABSORCION DE N, P Y K EN TOMATE.

Grafica No. 3. Curva de absorción de N, P, K en tomate de mesa.



Fuente: Tomada de guía SQM 2006.

En la gráfica No.3 se aprecia las curvas de absorción por parte de la planta en la parte aérea de N, P₂O₅, K₂O, con rendimientos de 90 toneladas por hectárea al aire libre (SQM, 2006).

2.7.2. APLICACIÓN DE MATERIA ORGANICA

La materia orgánica es uno de los más importantes componentes del suelo, su composición es muy variada, pues proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo o en materiales fuera del predio (FAO, 2013), Para el cultivo de tomate según (FIAGRO, 2003) se recomienda la utilización de Bocashi, en dosis de 2 libras/postura 10 días antes del trasplante con dos riegos previos, y Lumbricompost, en dosis de 1 libra/postura, con una semana de anticipación al trasplante.

2.7.3. NITROGENO (N)

El nitrógeno es un elemento principal para el desarrollo de órganos vegetativos de las plantas, y específicamente en caso del tomate. El nitrógeno interviene en la división celular y se considera uno de los factores necesarios para la formación de aminoácidos, proteínas, enzima, entre otros, (Leal, 2017), La falta de este elemento

afecta el desarrollo de la planta, la masa vegetativa se vuelve verde pálido o amarillo, las hojas jóvenes y las ramificaciones son muy finas (CENTA, 2018).

2.7.4. FOSFORO (P)

El fósforo potencia el desarrollo radicular de las plantas de tomate, la fructificación es precoz, mejora la producción y calidad de la cosecha (CENTA, 2018) El papel central de este elemento es la transferencia de energía, su deficiencia se caracteriza por el retardo en el crecimiento, las raíces no se desarrollan suficiente, y se genera un enanismo en la planta. Su deficiencia se observa por la acumulación de antocianina, lo que le da un color púrpura en la base de las hojas (Leal, 2017).

2.7.5. POTASIO (K)

El potasio en el tomate está fuertemente relacionado con el mantenimiento o regulación osmótica. Lo que permite la abertura de los estomas para el intercambio gas y agua con la atmosfera (SQM, 2006). Además de su importancia a nivel de síntesis de proteína, procesos fotosintéticos y transporte de azúcares de las hojas al fruto (SQM, 2006).

2.7.6. CALCIO (Ca)

El calcio es un elemento básico en la pared celular y la estructura de la planta de tomate, este elemento está relacionado con la firmeza del fruto, retrasa la senescencia de las hojas (Haifa, 2014), sumado a ello mantiene la integridad de las membranas celulares, lo que estimula el mecanismo para la absorción y prevenir escapes de elementos fuera de la célula (SQM, 2006).

2.8. CONCEPTO DE ASISTENCIA TECNICA AGROPECUARIA.

El término de asistencia técnica integral según la Agencia de desarrollo rural (2020) se describe como el acompañamiento técnico integral que se brinda de manera focalizada en el territorio para resolver brechas de productividad, competitividad y sostenibilidad, de una actividad productiva basada en buenas prácticas y poder cumplir la demanda del mercado. Otra definición, esta vez por parte de la (UNESCO, 2020) menciona que, la asistencia técnica puede tomar la forma de compartir información y conocimientos, instrucción, formación de habilidades, la transmisión de conocimientos prácticos y servicios de consultoría y también puede implicar la transferencia de datos técnicos” (p.34). Ahora bien en la nueva Ley 1876 de 2017 para Colombia define la extensión agropecuaria como el proceso de desarrollo de capacidades al productor agropecuario, su interacción con el entorno, acceso a tecnologías, servicios, entre otros, que permita generar competitividad y sostenibilidad en el tiempo para mejorar la calidad de vida de la unidad familiar. (Presidencia de la republica, 2017) Y ya por primera vez hay una ley para Colombia que habla de extensión agropecuaria.

3. METODOLOGIA.

Mediante la asistencia técnica integral agropecuaria se pretende contribuir al productor al mejoramiento de sus ingresos y calidad de vida. Para ello se 3 etapas, enumeradas así:

3.1. ETAPA 1 Realizar un diagnóstico de los agricultores y el sector productivo de tomate de mesa.

Actividad 1: Se realizó visita productores del Distrito número 4, que dispongan de unidades productivas de tomate de mesa bajo cubierto

Actividad 2: se caracterizó productores a nivel social, ambiental y económico-productivo agrícola y pecuario a través de una guía de campo.

Actividad 3: se construyó de una matriz que comprende el nivel social, económico, productivo, ambiental, pecuario con el propósito de obtener un diagnóstico integral de las familias agricultoras

Actividad: 4 se socialización y se entregó una matriz del diagnóstico realizado a agricultores del distrito número 4.

3.2. ETAPA 2 Evaluar las unidades productoras a nivel nutricional y sanitario.

El diagnóstico de la unidad productiva se hizo junto al propietario, a través de una guía semiestructurada, fragmentado en 2 componentes:

3.2.1. Componente nutricional.

Actividad 1 Se hizo una revisión completa del cultivo junto al productor, analizando cada parte de la planta, y que correspondiera a la etapa, tanto fisiológica y productivamente.

Actividad 2 se generó un análisis detallado junto al productor y el equipo profesional de Tecniagro del sur, además se entregó una recomendación de un plan nutricional balanceado para el cultivo.

3.2.2. Componente sanitario.

Actividad 3 se hizo la revisión del cultivo, detallando plagas y enfermedades presentes en el mismo, además de comentarios hechos por el agricultor sobre su observación puntual en días anteriores.

Actividad 4 se hizo el análisis de la enfermedad o la plaga que esté generando una afectación productiva y económicamente. Se realiza recomendación de un manejo integrado de plagas para la prevención y curación del mismo.

3.3. ETAPA 3 Implementar un acompañamiento integral a las familias productoras de tomate de mesa.

Actividad 1. Se diseñó un plan de manejo integral del cultivo de tomate de mesa, desde la plantación hasta la cosecha del mismo. Abordando las diferentes prácticas agrícolas correspondientes al cultivo.

Actividad 2. Se hizo la socialización de un plan de manejo integral del cultivo a productores de tomate de mesa.

Actividad 3 se realizó un acompañamiento integral continuo a productores de tomate de mesa.

CAPITULO 2

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ETAPA 1 Diagnóstico de los agricultores y el sector productivo de tomate de mesa.

4.1.1. Visita a productores

Se partió con la identificación y visita de 8 de 20 unidades productivas del distrito número 4 del municipio de Timbío, en cual se desarrollará la actividad tomatera como eje principal o transversal, además de otros subsistemas presentes en la finca. Las fincas participantes fueron:

Cuadro No. 2. Unidades productivas visitadas.

UNIDAD	NOMBRE DE LA FINCA	PROPIETARIO O ADMINISTRADOR	VEREDA
1	Las Bananeras	Guillermo Campo	Las Huacas
2	El Mirador	Humberto Salamanca	San Pedrito
3	Alto de San José	Jhon Delgado	Alto de Sanjose
4	Lote Julio Cesar	Julio Cesar	San Pedrito
5	Buenos Aires	Noralba Quiñones	San Pedrito
6	La Esperanza	Rodrigo Muños	Cinco Dias
7	Lote Usmildo Salamanca	Usmildo Salamanca	San Pedrito
8	La Juliana	Eriberto Quijano	San Pedrito

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Caracterización de unidades productivas

Para la caracterización de unidades productivas del distrito número 4 del municipio de Timbío, se realizó a través de una guía de campo descrita por (Luis Alfredo Londoño, 2015) para la caracterización de unidades productivas agropecuarias. Se utilizaron dos instrumentos para la caracterización que se los resume a continuación en el cuadro No. 3 y 4

Cuadro No. 3. Resumen de la guía de caracterización general de unidades productivas.

Guía general para la caracterización de unidades productivas		
Contenido	Descripción general de la finca	Identificación y ubicación de la unidad productiva
		Historia y evolución de la finca
		Grupo familiar

	Caracterización componente social	Bienestar familiar
	Caracterización componente económico	
	Caracterización componente productivo	
	Caracterización componente suelo	

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro No.3 se presenta un resumen del contenido de la guía para la caracterización general de unidades productivas y en el cuadro No.4 se presenta un resumen del contenido para la caracterización de subsistemas agrícolas en el municipio de Timbío.

Cuadro No. 4. Resume de guía de caracterización de sistemas agrícolas.

Guía de caracterización de subsistemas agrícolas	
Contenido	Inventario de los cultivos presentes en la unidad productiva
	Arreglo temporal para el cultivo de tomate
	Descripción del componente agrícola
	Estado fitosanitario
	Manejo del cultivo
	Producción y comercialización
	Factores limitantes de la producción

Fuente: Elaboración propia.

En ese orden de ideas, la situación encontrada se describe a continuación para cada una de las unidades productivas, haciendo un breve resumen de los datos más relevantes de la unidad productiva y familiar de la finca. Además se presenta una imagen que detalla diferentes momentos de la práctica.

Figura No. 3. Caracterización de agricultores Finca la Bananera



Fuente: Elaboración propia

La finca Las Bananeras está ubicada en la vereda las Huacas del municipio de Timbío, a 10 minutos aproximadamente del casco urbano. El área de la propiedad es una hectárea que está dedicada en su totalidad al subsistema agrícola. Café, plátano y tomate de mesa bajo invernadero, son los cultivos a los que se dedica el propietario, además de actividades extra prediales para poder generar excedentes para el sostenimiento familiar.

Finca El Mirador

Figura No. 4. Caracterización de agricultores.



Fuente: Elaboracion propia.

La finca El Mirador está ubicada en la vereda San Pedrito del municipio de Timbío, a 15 minutos del casco urbano. La finca El Mirador solo posee un área de 70 metros x 20 metros aproximadamente, un total de 1400 metros cuadrados. El área está destinada al cultivo de tomate bajo invernadero con aproximadamente 5000 plantas doble eje. El propietario manifiesta que no son necesarias las actividades extra prediales.

Finca Alto de San Jose

Figura No. 5. Cultivo de tomate bajo cubierto.



Fuente: Elaboracion propia.

La finca Alto de San José está ubicada en la vereda el Alto de San José a 30 minutos del casco urbano, cuenta con un área de 1,5 hectáreas, dedicadas al subsistema agrícola y pecuario. Posee cultivos de café, yuca, plátano y tomate bajo invernadero, aproximadamente 5000 plantas a dos ejes. Cuenta con galpones de pollo gigante, y aves ponedoras. El propietario manifiesta que no requiere actividades extra prediales para la generación de excedentes.

Lote Julio Cesar

Figura No. 6. Caracterización de agricultores.



Fuente: Elaboración propia.

Este predio está ubicado en la vereda San Pedrito del municipio de Timbío, aproximadamente a 15 minutos del casco urbano. Este predio tiene una área estimada en 2500 metros cuadrados, que está dedicado al cultivo de tomate bajo cubierta aproximadamente 4000 plantas a doble eje, cabe añadir que posee un habitad provisorio para residencia familiar. El cultivo de tomate de mesa se maneja bajo una sociedad entre el administrador y el propietario.

Finca Buenos Aires.

Figura No. 7. Cultivo de tomate bajo cubierto.



Fuente: Elaboracion propia.

La finca Buenos Aires está ubicada a 20 minutos aproximadamente de la zona urbana del municipio de Timbío. En área aproximada es de 2,5 hectáreas, donde se manejan cultivos como el café, plátano, yuca, aguacate, frijol y maíz, lulo, además del cultivo de tomate de mesa bajo cubierto, con 2500 plantas híbridas Etereí doble eje. Posee un subsistema pecuario de especies menores como objetivo principal la alimentación familiar.

Finca La Esperanza.

Figura No. 8. Sistema de riego en tomate de mesa bajo cubierto.



Fuente: Elaboración propia.

La finca La Esperanza está ubicada en la vereda 5 días del Municipio de Timbio, a aproximadamente a 30 minutos de la cabecera municipal. El área de la finca está estimada en las 7 hectáreas, donde predomina el cultivo de café en gran parte. El restante está utilizado en el invernadero para el cultivo de tomate, posee aproximadamente 5000 plantas híbridas Ichiban doble eje. Y las mejoras para residencia familiar. No posee un subsistema pecuario.

Lote Usmildo Salamanca

Figura No. 9. Trampas amarillas en tomate de mesa bajo cubierto.



Fuente: Elaboracion propia.

Este predio está ubicado a 15 minutos del centro urbano de Timbío, posee un área estimada a 1 hectárea, dedicada principalmente al cultivo de tomate, tiene dos instalaciones cubiertas para este, cuenta con aproximadamente 6000 plantas híbridas Etereí doble eje. Además del cultivo de café, plátano, yuca, lulo, y cilantro. Este predio esta manejado bajo una sociedad entre el administrador y propietario.

Finca La Juliana.Figura No. 10. Tomate de mesa en cosecha.



Fuente: Elaboracion propia.

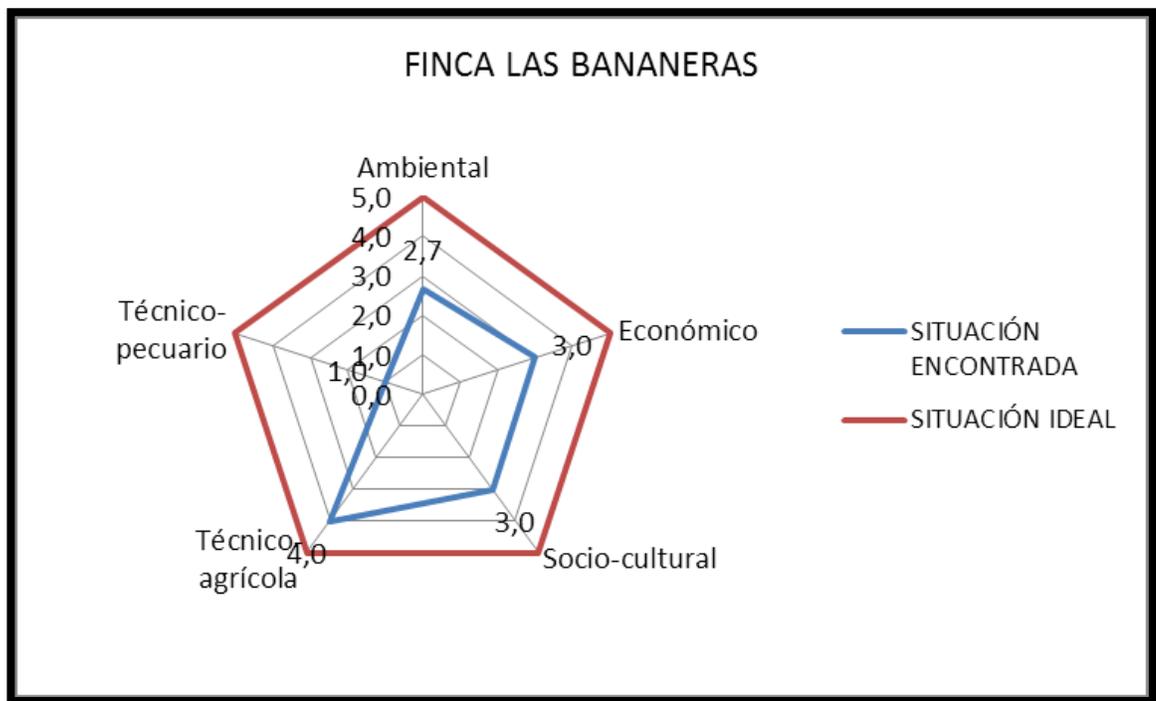
La finca la Juliana se encuentra ubicada en la vereda San Pedrito a 20 minutos del municipio de Timbio, la finca tiene un área estimada en 4 hectáreas, donde principalmente predomina el café, y la calla. Además de poseer una estructura bajo cubierto para el cultivo de tomate. La finca La Juliana posee un subsistema piscícola para la alimentación familiar y el excedente para venta comercial.

4.1.3. Construcción de matriz de unidades productivas

Para la construcción de las matrices de las unidades productivas se hizo una evaluación cuantitativa por medio de indicadores económicos, ambientales, socioculturales, técnico pecuario y técnicos agrícolas. Las unidades productivas se califican de 0 a 5 por cada indicador, por consiguiente una valoración de 0 a 3 significa una baja sustentabilidad de la unidad productiva, de 3,1 a 4 una media sustentabilidad en transición agroecológica, y por ultimo una valoración de 4,1 a 5 alta sustentabilidad finca demostrativas o referentes.

Finca Las Bananeras.

Grafica No. 4. Matriz finca Las Bananeras.



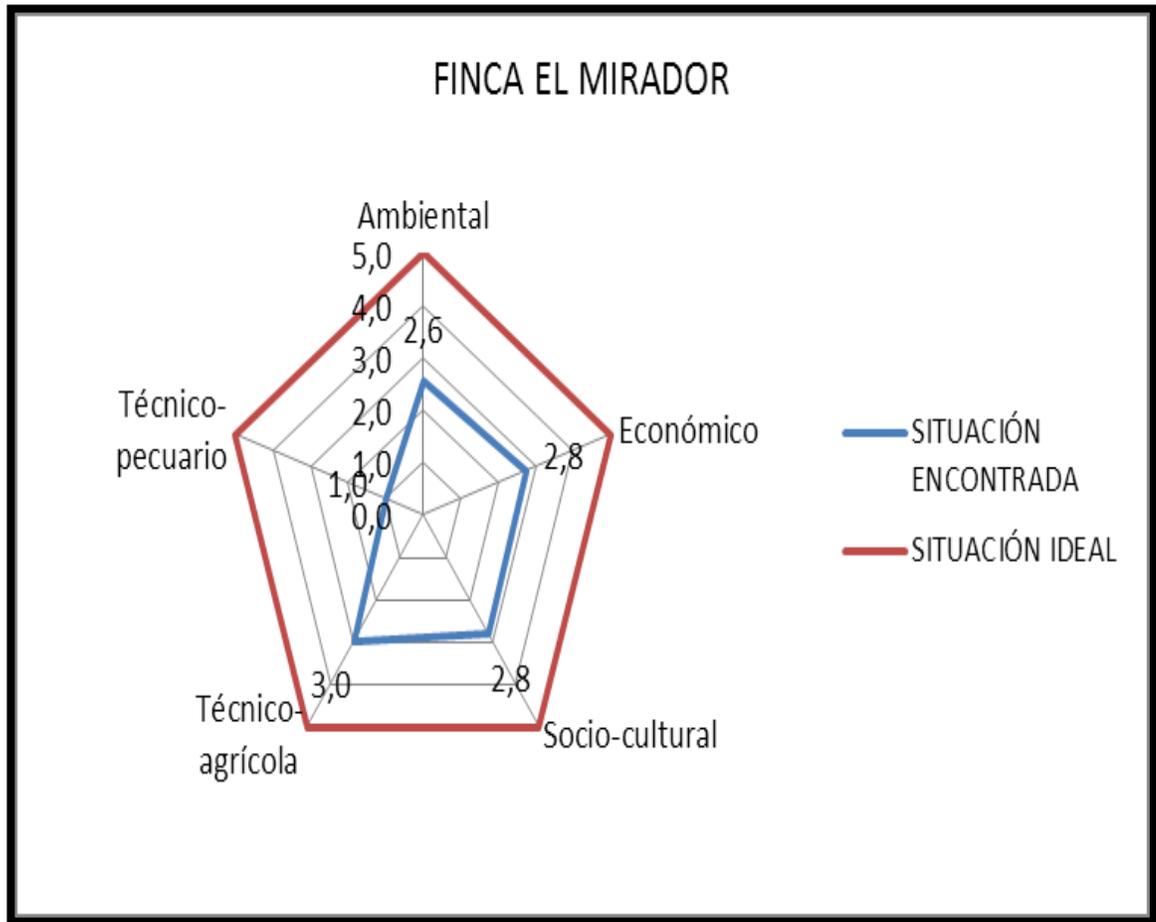
Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica No.4 corresponde a la matriz de la finca Las Bananeras, se puede observar cinco indicadores por los cual fue evaluada la unidad productiva, para este caso en particular se puede evidenciar un subsistema pecuario con baja participación debido a que no cuenta con ganadería o especies menores. Los indicadores ambientales, económicos y socioculturales están igual o por debajo de

3, lo cual significa una baja sustentabilidad de la unidad productiva. Y por último el indicador técnico agrícola con una valoración igual a 4,0 debido a la producción agrícola presente en la finca, resaltando su producción medianamente tecnificada del cultivo de tomate bajo cubierto.

Finca El Mirador

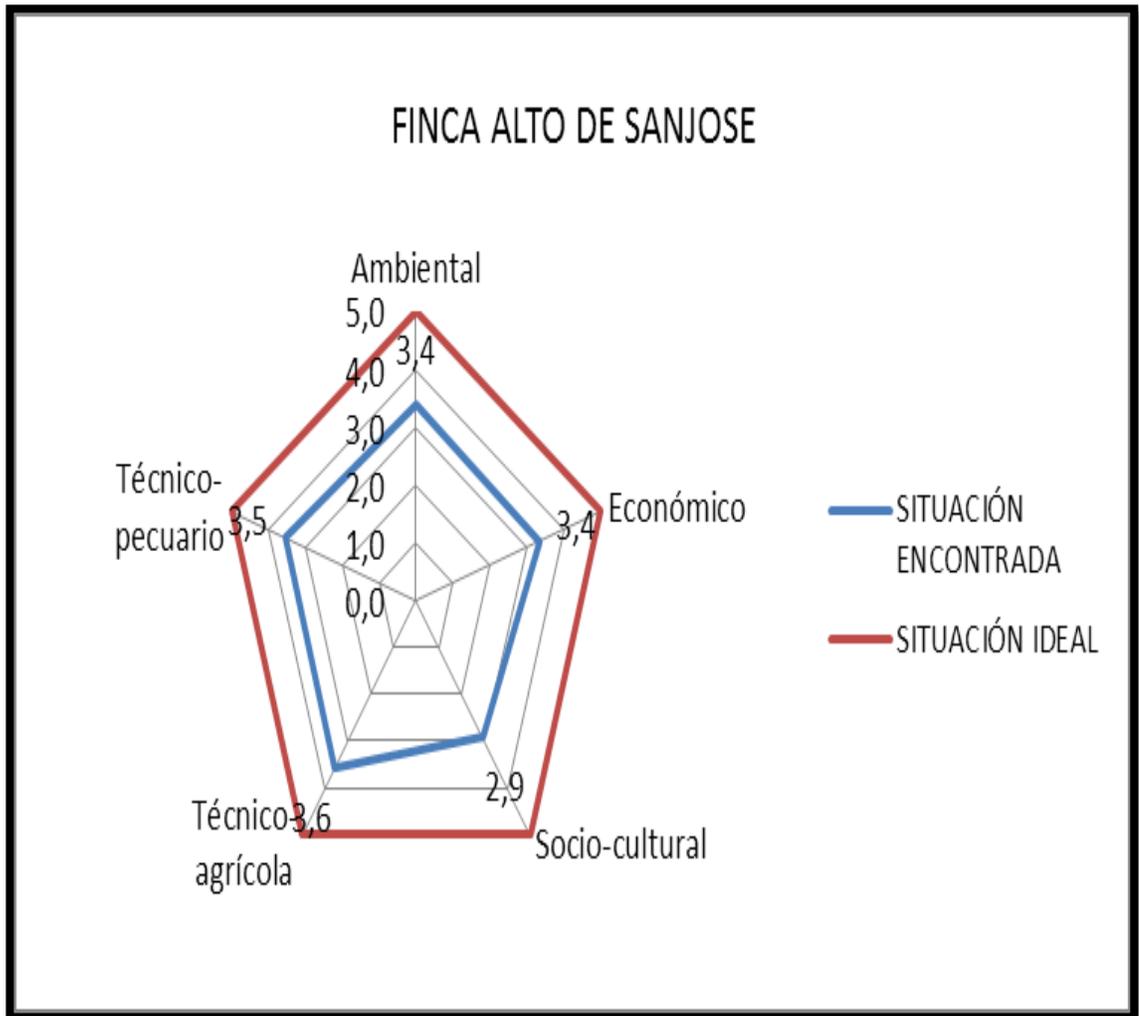
Grafica No. 5. Matriz finca El Mirador.



Fuente: Elaboración propia.

La matriz de la finca El Mirador se muestra en la gráfica No. 5, en la cual se puede mencionar una baja sustentabilidad del indicador técnico pecuario, debido a que no se cuentan con un subsistema pecuario en la unidad productiva. Los indicadores ambientales, económicos, socioculturales están por debajo de 3, lo cual significa una baja sustentabilidad de la unidad productiva, esto por la baja diversificación, manejo de suelo, la diversidad de ingresos de la unidad productiva, participación y organización. El indicador técnico agrícola arroja un valor igual a 3, lo cual bajo esta convención significa una baja sustentabilidad de la unidad productiva, todo se explica por un bajo nivel productivo-económico del cultivo principal, tomate bajo cubierto.

Finca Alto de San José
 Grafica No. 6. Matriz finca Alto de Sanjose.

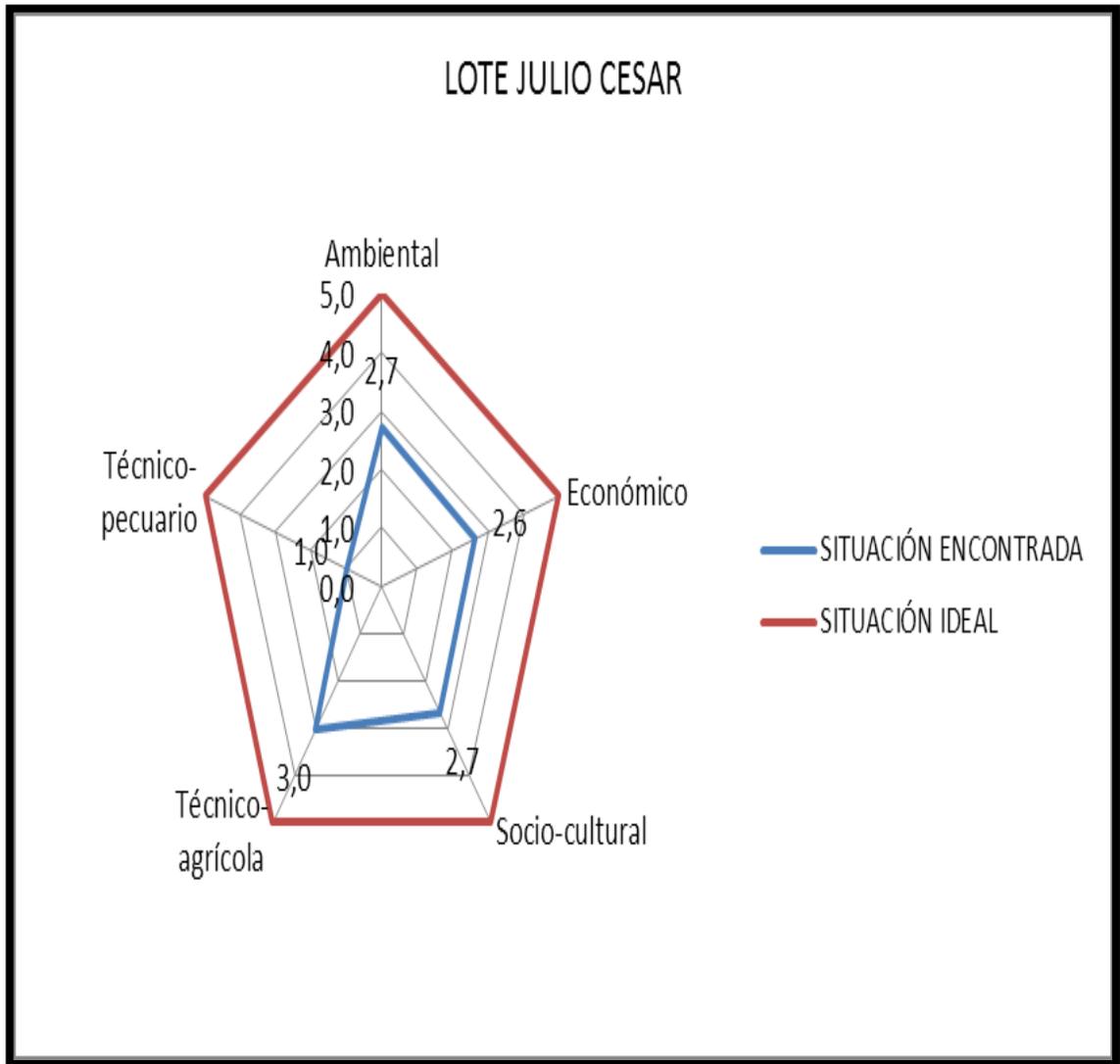


Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica No.6, se puede observar la matriz para la finca Alto de San José. En términos generales, se trata de una unidad productiva con potencial para una finca referente en la zona. Sin embargo, la mayoría de indicadores están entre 2,9 a 3,6 esto se explica porque no existe interacciones entre los subsistemas. El indicador socio cultural es igual a 2,9, debido una moderada participación y organización con el entorno, soberanía alimentaria. El indicador técnico pecuario es de resaltarse, debido al contar con un subsistema pecuario desarrollado con cría y engorde de pollo gigante. El indicador técnico agrícola es igual a 3,6 lo cual india una media sustentabilidad o transición, debido a la diversidad de cultivos en la finca, la asociación de los mismos entre otros aspectos, sin embargo, la valoración no es ideal debido a la relación productiva-comercial.

Lote Julio Cesar

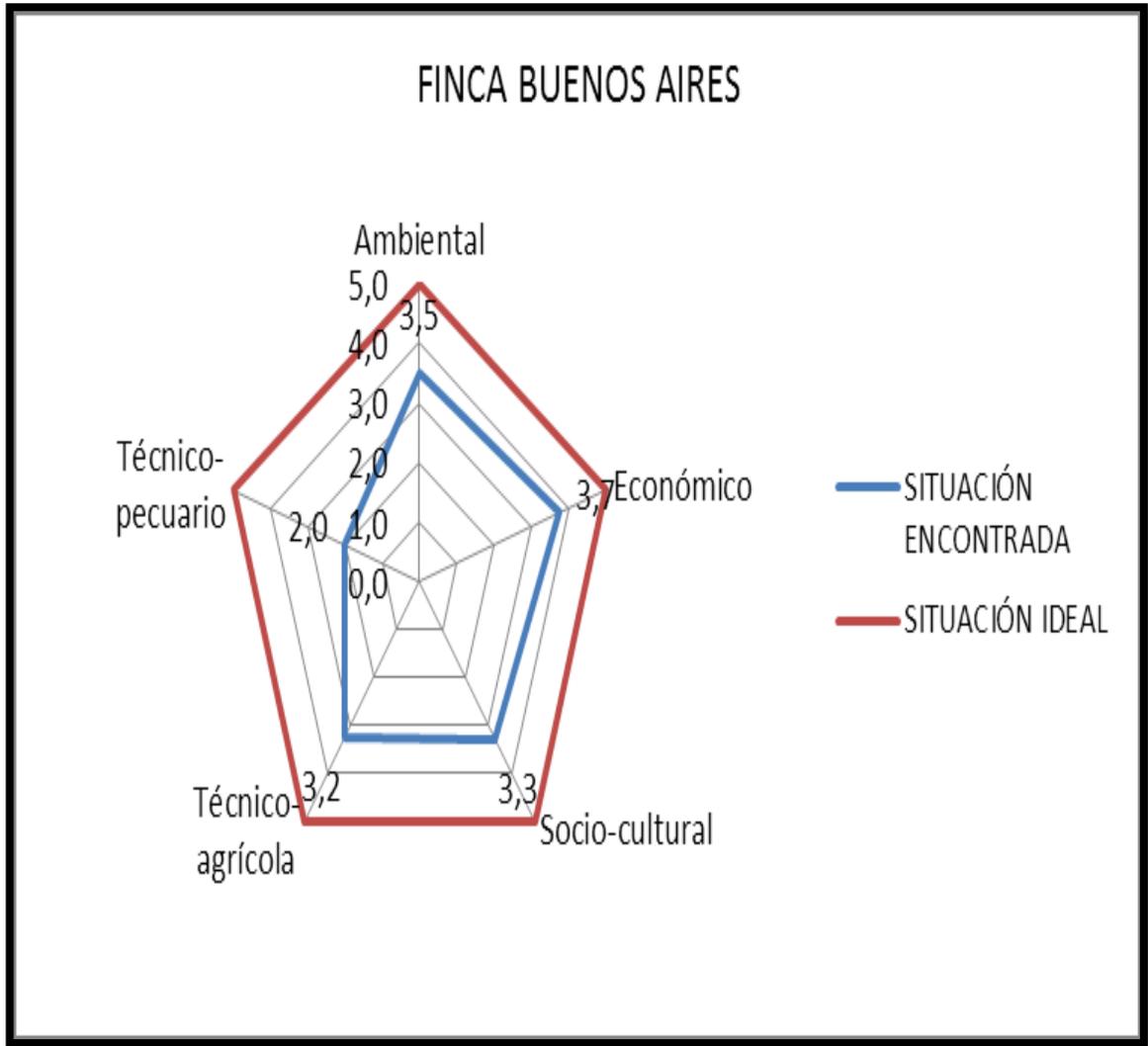
Grafica No. 7. Matriz lote Julio Cesar.



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica No.7 corresponde a la matriz del lote Julio Cesar, que en términos generales se trata de una unidad productiva de baja sustentabilidad. El indicador técnico pecuario no es participativo, por la ausencia de ganadería o especies menores. Los indicadores ambientales, económicos, socioculturales son iguales y por debajo de 2,7 debido a la baja biodiversidad, autosuficiencia, participación y organización respectivamente. El indicador técnico agrícola es el predominante en la unidad productiva, no obstante, su valoración es baja sustentabilidad, esto se explica por la baja experiencia a nivel agrícola del cultivo de tomate del administrador. En otras palabras, una relación bajo productivo-comercial, manejo, fitosanitarios y nutricionalmente.

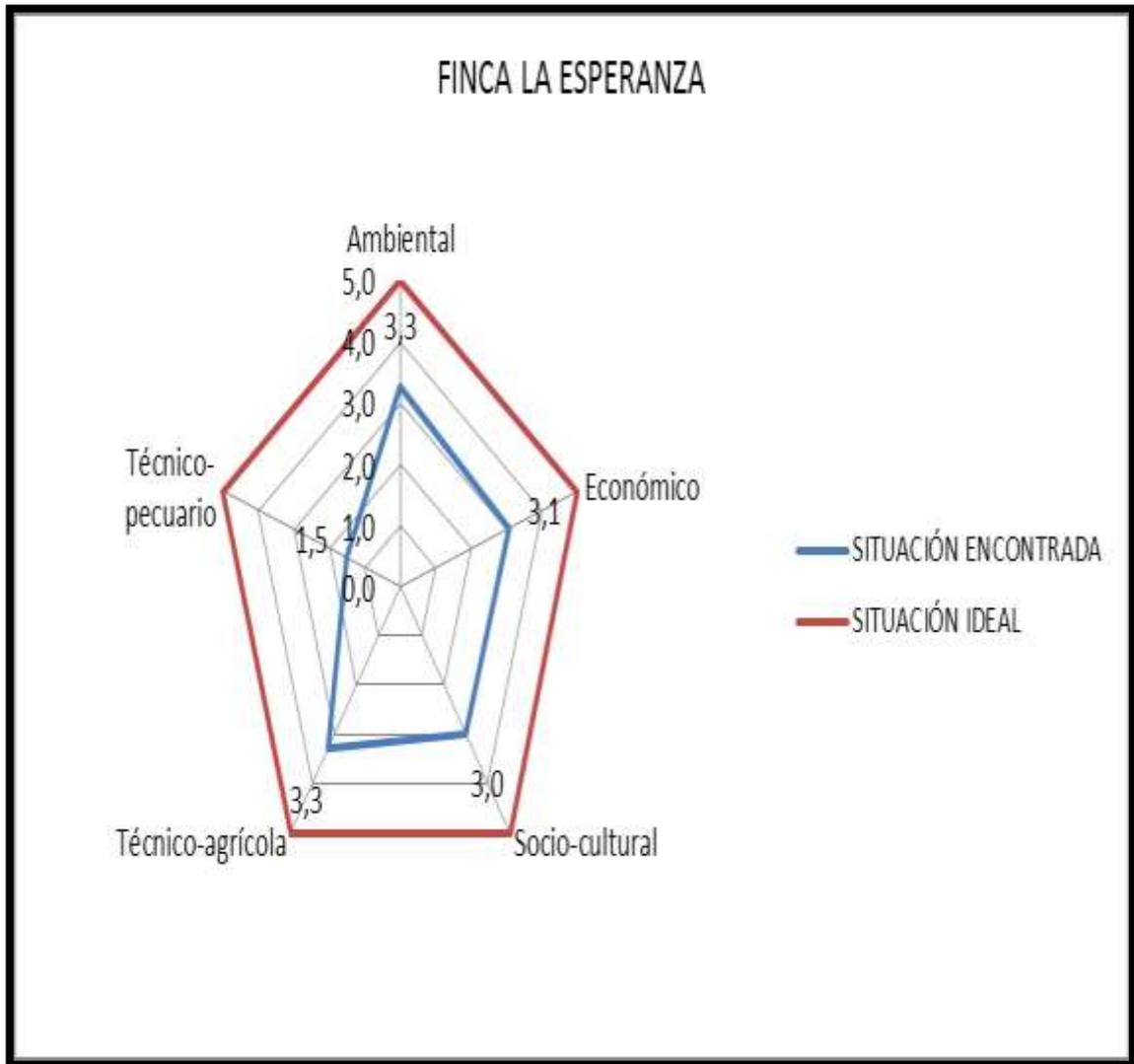
Finca Buenos Aires
 Grafica No. 8. Matriz finca Buenos Aires.



Fuente: Elaboración propia.

La grafica No.8, indica matriz de la finca Buenos Aires, la valoración del indicador técnico pecuario es igual a 1, por lo tanto, se trata de baja sustentabilidad de este subsistema, debido a que no se cuenta con un subsistema pecuario. Los indicadores ambiental y sociocultural se encuentran en una media sustentabilidad o en transición. El indicador económico es igual a 3,7 debido a un buen índice de sustentabilidad y de gestión de recursos financieros, sin embargo, esta valoración es media por el nivel de autosuficiencia. El indicador técnico agrícola está en una media sustentabilidad o en transición, lo que se explica por problemas fitosanitarios, nutricionales, de manejo, y por último la relación productivo-comercial en el cultivo de tomate principalmente.

Finca La Esperanza
 Grafica No. 9. Matriz finca La Esperanza.

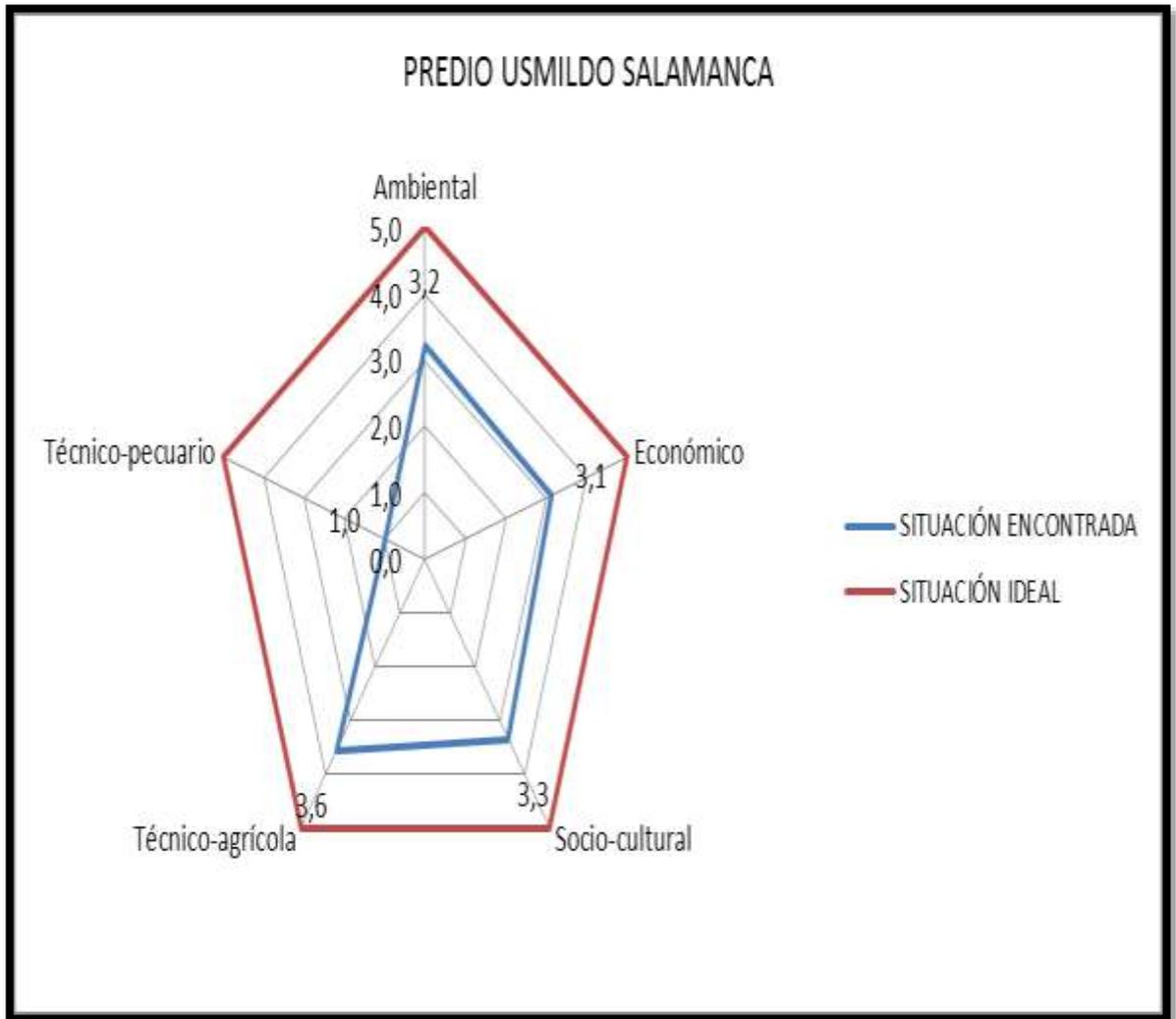


Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica No.9, indica matriz de la finca La esperanza. El indicador técnico pecuario es de baja sustentabilidad por la no implementación de un subsistema pecuario, no se poseen animales de ganadería o especies menores. Los indicadores ambientales, económicos y socioculturales son de media sustentabilidad o de transición, debido a bajas valoraciones en agro biodiversidad, autosuficiencia y seguridad- soberanía alimentaria respectivamente. El indicador técnico agrícola es igual a 3,3 lo que indica una media sustentabilidad o de transición, esta valoración se explica por variables encontradas medias de nutrición, Fito sanidad, manejo y la relación producción-comercial principalmente del cultivo de tomate.

Lote Usmildo Salamanca

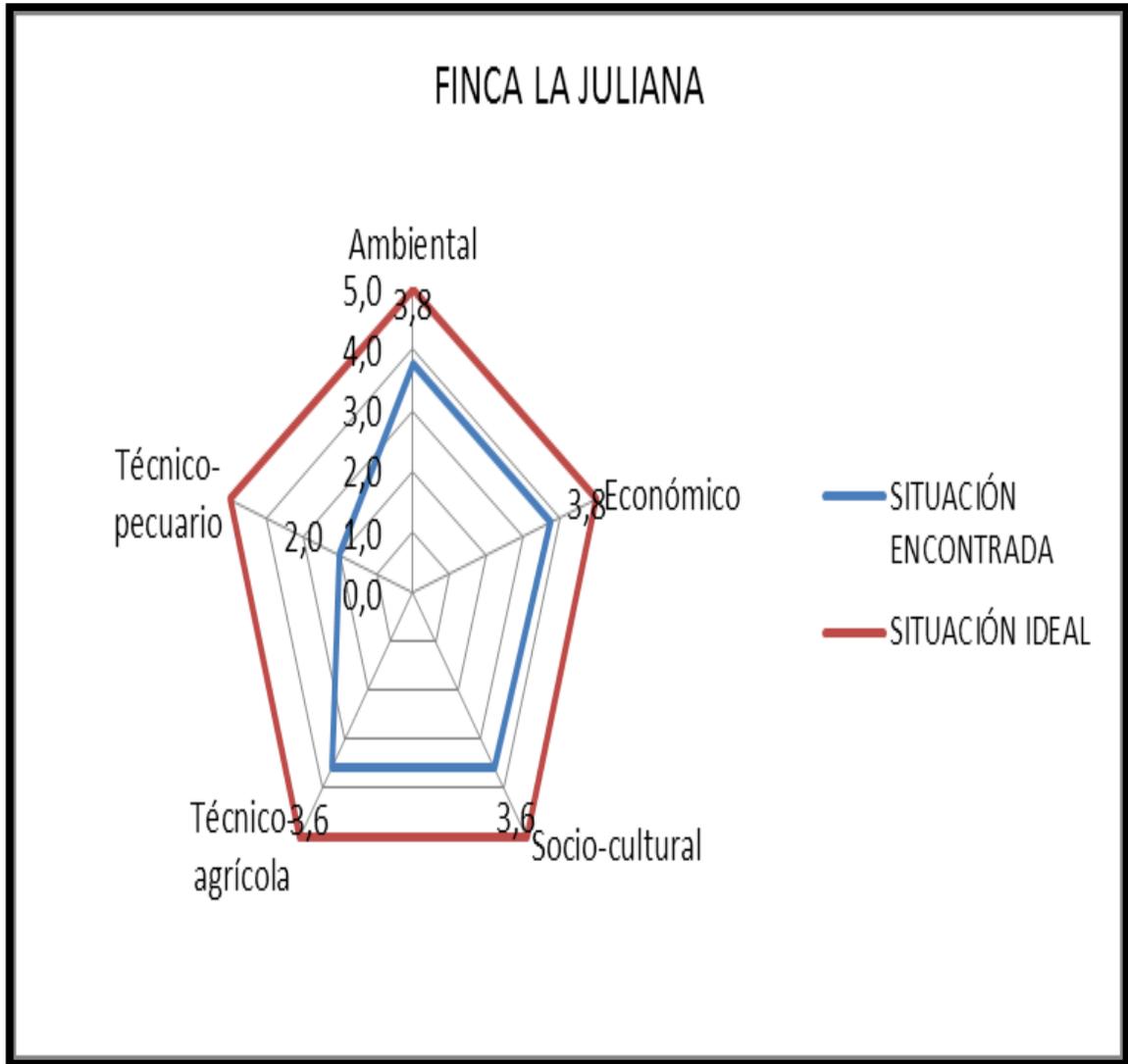
Grafica No. 10. Matriz predio Usmildo Salamanca.



Fuente: Elaboración propia.

La grafica No.10, indica la matriz del predio Usmildo Salamanca. El indicador técnico pecuario es de baja sustentabilidad, debido a que no se cuenta con un sistema pecuario presente en la unidad productiva. El indicador económico es de media sustentabilidad o de transición porque a pesar de tener un alto nivel de gestión de recursos externos, su bajo nivel de autosuficiencia y financieros encontrados tienen una valoración media. El indicador ambiental y sociocultural son de media sustentabilidad por motivo a un bajo índice de agro biodiversidad y seguridad-soberanía alimentaria respectivamente. Por último, el indicador técnico agrícola es de media sustentabilidad o de transición justificado en una media valoración a nivel nutricional, de manejo, fitosanitario, no obstante, la relación productiva-comercial es baja.

Finca La Juliana
 Grafica No. 11. Matriz finca La Juliana.



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica No.11, se puede observar la matriz de la finca La Juliana. El indicador técnico pecuario igual a 2, de baja sustentabilidad se explica porque cuenta con un subsistema pecuario al contar con un sistema de cría y ceba de peces no cuenta con un plan productivo. El indicador ambiental, económico y sociocultural se justifica debido a planes de sustentabilidad de suelos, financieros e índice de educación respectivamente, por lo cual significa una media sustentabilidad o de transición. El indicador técnico agrícola es igual a 3,6 de sustentabilidad media o de transición por buenas prácticas de nutrición, manejo, y fitosanitarios. No obstante, su valoración recae debido a la relación productiva-comercial.

Consolidación de unidades productivas

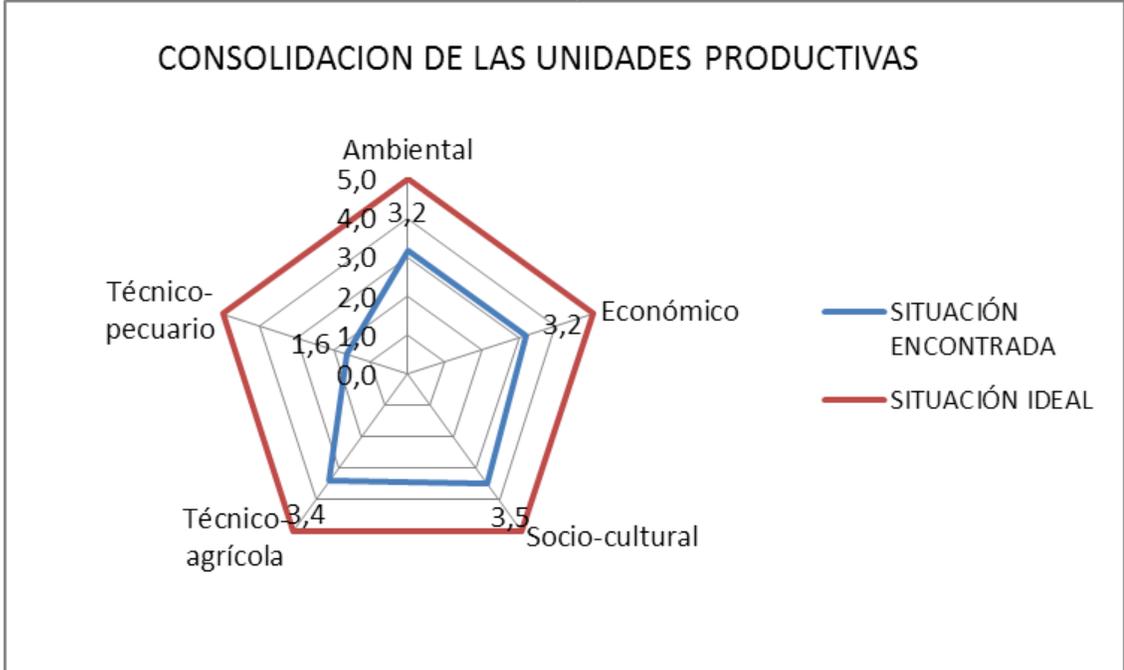
Cuadro No. 5. Resumen unidad productiva vs indicadores.

	Indicadores					
Unidad productiva	Tecnico-pecuario	Ambiental	Economico	Socio-cultural	Tecnico-agricola	Promedio
Las Bananeras	1	2,7	3	3	4	2,7
El Mirador	1	2,6	2,8	2,8	3	2,4
Alto de Sanjosé	3,5	3,4	3,4	3,4	3,6	3,5
Julio Cesar	1	2,7	2,6	2,6	3	2,4
Buenos Aires	2	3,5	3,7	3,7	3,2	3,2
La Esperanza	1,5	3,3	3,1	3,1	3,3	2,9
Usmildo Salamanc	1	3,2	3,1	3,1	3,6	2,8
La Juliana	2	3,8	3,8	3,8	3,6	3,4
Promedio	1,6	3,2	3,2	3,2	3,4	2,9

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro No.5 se muestra un resumen de las valoraciones obtenidas por cada unidad productiva versus los indicadores técnico pecuario, ambiental, económico, sociocultural, técnico agrícola en el distrito número 4 del municipio de Timbío. El indicador técnico pecuario es de baja sustentabilidad para el distrito número 4, justificado por la participación del subsistema pecuario en las unidades productivas caracterizadas. Los indicadores ambientales, económico, socioculturales son medianamente sustentables o en transición con un puntaje de 3,2. Las unidades productivas en el indicador técnico agrícola, enfocada a la producción de tomate de mesa bajo cubierto presenta una valoración de 3,4, es decir media sustentabilidad o de transición. Las variables en la parte técnica agrícola fueron la nutrición, fitosanidad, manejo, producción y la relación productiva económica. Siendo estas últimas las de menor valoración con respecto a las anteriores.

Grafica No. 12. Consolidación unidades productivas.



Fuente: Elaboración propia.

La grafica No.12, muestra la matriz de la consolidación de las fincas del distrito número 4 de Timbío, en forma de telaraña. Los promedios de los indicadores de las unidades productivas versus la valoración ideal de fincas representativas o referentes.

4.1.4. Socialización y entrega de matriz

Consiguientemente al proceso anterior, se hizo la entrega y socialización de cada matriz a los respectivos agricultores. Indicando la importancia de realizar un diagnóstico a la unidad productiva, describiendo los 5 componentes estudiados, componente económico, socio-cultural, ambiental, técnico pecuario y técnico agrícola, además de señalar la unidad familiar hace parte fundamental de la unidad productiva. Y posteriormente sea de utilidad para proponer propuestas a corto, mediano y largo plazo para el constante mejoramiento de la unidad productiva a nivel económico y calidad de vida familiar.

4.2. ETAPA 2 Evaluación de las unidades productivas a nivel nutricional y sanitario.

Posteriormente a la caracterización de las unidades productivas se realizó una evaluación cualitativa a nivel nutricional y fitosanitaria de cada uno de los invernaderos visitados, teniendo como resultado los síntomas observables de deficiencias nutricionales o ataque de plagas y enfermedades comunes en la zona.

4.2.1. Componente nutricional

La evaluación nutricional se hizo a través de observación junto al productor, revisando cada parte de la planta, detallando principalmente clorosis, grosor de tallo, frutos des uniformes entre otros.

En el cuadro No.7 se puede observar un resumen de la evaluación nutricional en las unidades productivas. Se presenta el elemento en cuestión, su manifestación en el cultivo, presencia en las unidades productivas y por último el registro fotográfico.

Cuadro No. 6 Convenciones.

CONVENCIONES	
UNIDAD PRODUCTIVA	NOMBRE DE LA FINCA
1	Las Bananeras
2	El Mirador
3	Alto de Sanjose
4	Predio Julio Cesar
5	Buenos Aires
6	La Esperanza
7	Predio Usmildo Salamanca
8	La Juliana

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 7. Evaluación nutricional de las unidades productivas tomateras del distrito número 4, Timbío.

Elemento	Deficiencia	Registro fotográfico
Nitrógeno (N)	<p>e manifiesta principalmente en hojas inferiores con un color verde amarillamiento, nervaduras color purpura, tallos delgado.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>5, 7</p> </div>	 <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

<p>Fosforo (p)</p>	<p>La deficiencia de este elemento, se observa una planta raquítica, tallos delgados y fibrosos. Bajo vigor de flores. Hojas de color verde azul, con tinte bronceado.</p> <div data-bbox="505 501 924 705" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> </div>	<p>Aunque es muy común en el cultivo de tomate, en la zona de diagnóstico no se observaron deficiencias claras de fosforo.</p>
<p>Potasio (k)</p>	<p>La carencia de este elemento se observa en hojas inferiores de la planta. Una clorosis intervenal, posteriormente se tornan de color bronce. También se puede observar en la maduración irregular de los frutos.</p> <div data-bbox="508 1194 930 1486" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 12. Deficiencia de en maduración por Potasio.</p> <div data-bbox="987 926 1437 1614" style="border: 1px solid black; text-align: center;">  </div> <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

<p>Calcio (Ca)</p>	<p>La deficiencia de calcio se observa en el amarillamiento de los bordes en las hojas superiores, el envés se torna color pardo. En los frutos se evidencia por la pudrición del en el extremo apical.</p> <div data-bbox="509 659 930 951" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 13. Deficiencia de calcio en tomate.</p> <div data-bbox="1008 359 1378 753" style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>Magnesi o (Mg)</p>	<p>La carencia de este elemento se observa en hojas inferiores, con una clorosis intervenal que avanza hacia el centro.</p> <div data-bbox="509 1312 930 1604" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> </div>	<p>Figura No. 14. Deficiencia de magnesio leve en tomate.</p> <div data-bbox="984 1184 1438 1556" style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: Elaboración propia</p>

El cultivo de tomate tiene unos requerimientos nutricionales altos en potasio, nitrógeno, calcio y fósforo respectivamente (INIA, 2017). Por ello requiere de una nutrición balanceada y en momentos oportunos durante su ciclo fenológico. Las deficiencias presentadas en las unidades productivas visitadas generalmente se deben a fertilizaciones desbalanceadas, con altos niveles de nitrógeno y bajos en calcio, magnesio, potasio y elementos menores sin importar la fuente de la materia prima.

Las deficiencias por nitrógeno (N) en el cultivo de tomate son poco comunes según lo evidenciado. El cultivo de tomate es muy sensible a la utilización de productos con contenidos altos de nitrógeno, y en específico si se trata de nitrógeno amoniacal debido al alargue de los entrenudos, que en sí define la cantidad de racimos florales por eje y por ende la productividad por planta, esta afirmación es soportada según (INTA, 2017) por aplicaciones altas de este elemento. El nitrógeno también está relacionado con un manejo integrado de enfermedades, y por ello cuando hay presencia de moho gris (*Botrytis* sp) se recomienda suspender las aplicaciones nitrogenadas (INIA, 2017).

Las deficiencias por fósforo (P) en el cultivo de tomate en la zona de intervención no se observa síntomas apreciativos de deficiencia, sin embargo es un elemento que se debe tener en cuenta, debido a que brinda a la planta energía, desarrollo de raíces, y sostenimiento de flor (CENTA, 2018).

El potasio (K) y magnesio (Mg) son u los elementos de deficiencia más comunes en el distrito número 4 de Timbío. Esto puede corresponder debido a aplicaciones bajas de estos elementos, y aplicaciones nitrogenadas altas, lo que conlleva deficiencias de potasio y magnesio (INTA, 2017).

El calcio (Ca) es un elemento que presenta deficiencia en las unidades productivas, y que es clave para la duración del fruto en post-cosecha, debido que está relacionado con la estructura celular fuerte de planta, además de estar relacionado con susceptibilidad para *Botrytis* sp. (SQM, 2006).

Las deficiencias nutricionales por micro elementos en la zona de intervención no fueron tan evidentes. Esto se puede explicar en aplicaciones de fertilizantes granulados o foliares con cantidades aceptables de estos mismos.

En la tabla No.1 se puede observar la presencia (x) o no presencia (-) de deficiencias nutricionales en las 8 unidades productivas visitadas en el distrito número 4 de Timbío.

Tabla No. 1. Deficiencias nutricionales vs unidades productivas.

Unidad productiva	Nitrógeno	Fosforo	Potasio	Magnesio	Calcio
Las Bananeras	-	-	x	X	X
El Mirador	-	-	X	X	X
Alto de San José	-	-	X	X	X
Predio Julio Cesar	-	-	X	X	X
Buenos Aires	X	-	X	X	X
La Esperanza	-	-	X	X	X
Predio Usmildo S	X	-	X	X	X
La Juliana	-	-	x	X	X

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones nutricionales para las unidades productivas

El uso del análisis de suelo es una herramienta que brinda ventajas para la planeación nutricional de un cultivo. Esta herramienta provee información física y química del suelo a trabajar, haciendo más eficiente la aplicación de fertilizantes, abono orgánico y enmiendas (FAO, 2013). Esta es una de las recomendaciones más replicadas en las unidades productivas, debido a la subutilizados de insumos agrícolas y por ende mayores costos en el cultivo de tomate.

Se recomienda la aplicación de materia orgánica en el cultivo de tomate debido a su alta demanda (Cámara de comercio de Bogotá, 2015). El humus de lombriz es una alternativa de excelente calidad, biológica y química, que proporciona muchos beneficios como por ejemplo, el crecimiento radicular, aumenta la fabricación de clorofila, posee un pH prácticamente neutro, entre otros (Escobar, 2013).

La aplicación de micorrizas en el cultivo de tomate es de gran interés, debido a que está relacionado con el incremento de clorofila, altura de la planta, incremento del diámetro y peso del fruto según (Alvarado, 2014). Por lo tanto, se recomienda su aplicación el momento del trasplante junto al abono orgánico.

La radiación solar es un factor de consideración en cultivos bajo cubierto, debido que está fuertemente relacionado con procesos de fotosíntesis, balance de agua y energía de la planta. Y que en sus condiciones extremas pueden generar desordenes fisiológicos como grietas en el fruto, maduración manchada, hoja enrolladas, frutos huecos y golpe de sol (INTAGRI, s.f.). Por ello se recomienda

utilizar como cubierta materiales transparente que permita el paso de luz, diseñar el invernadero de tal modo que evite lugares de sombrío.

4.2.2. Componente sanitario.

La evaluación del componente sanitario se realizó junto al productor, recorriendo todo el invernadero, observando anormalidades; como, por ejemplo: clorosis, dormidera, manchas en las hojas, manchas acuosas en el fruto, encrespamiento de hojas nuevas, daños en el tejido foliar, entre otros aspectos.

EVALUACION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES CON AFECTACION A NIVEL ECONOMICO EN EL CULTIVO DE TOMATE

En el cuadro No.9, se puede observar un resumen de la evaluación de plagas en las unidades productivas. Se presenta el nombre común y científico de la plaga, síntomas y daño, presencia en las unidades productivas y por último el registro fotográfico.

Cuadro No. 8 Convenciones.

CONVENCIONES	
UNIDAD PRODUCTIVA	NOMBRE DE LA FINCA
1	Las Bananeras
2	El Mirador
3	Alto de Sanjose
4	Predio Julio Cesar
5	Buenos Aires
6	La Esperanza
7	Predio Usmildo Salamanca
8	La Juliana

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 9. Plagas u organismos problema encontrados en las unidades productivas, distrito 4, Timbío.

Nombre común	Nombre científico	Síntomas y daño	Registro fotográfico
--------------	-------------------	-----------------	----------------------

<p>Mosca blanca</p>	<p><i>Trialeurodes vaporariorum</i></p>	<p>Causa un debilitamiento del tejido vegetal debido a la succión de la savia. Además del desarrollo de la fumagina</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 15. Mosca blanca.</p>  <p>Fuente: elaboración propia</p>
<p>Cogollero del tomate</p>	<p><i>Tuta absoluta</i></p>	<p>Se presenta generalmente en inicio y primera floración del cultivo. El daño es provocado cuando se encuentra en etapa larval. La larva se alimenta de tejido vegetal, dejando así galerías transparentes en las hojas, cuando ocurre en frutos puede ocasionar deformaciones</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 16. Cogollero del tomate.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

<p>Mosca minadora</p>	<p><i>Liriomyza huidobrensis</i></p>	<p>El daño que se observa en las hojas, son pequeñas y angostas galerías. Con el paso de los días aumenta el daño a medida que crece la larva, reduciendo así la tasa fotosintética</p> <div data-bbox="675 558 1029 814" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 17. Minador de hoja.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>La negrita del tomate o caracha</p>	<p><i>Prodidiplosis longifila</i></p>	<p>La afectación de la planta se da en tejidos jóvenes, inflorescencias y frutos. Se observa una necrosis del tejido, de ahí su nombre.</p> <div data-bbox="675 1360 1029 1617" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 18. La negrita del tomate.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

La presencia de plagas en el cultivo de tomate es muy común durante el ciclo de vida en la mayoría de las unidades productivas visitadas, en la tabla No.2, se observa un resumen de la presencia (x) de la plagas más comunes, como mosca blanca, cogollero, minador y caracha o negrita del tomate.

Tabla No. 2. Presencia de plagas vs unidades productivas.

Unidad productiva	Mosca blanca	Cogollero	Minador	Caracha del tomate
Las Bananeras	X	X	x	X
El Mirador	X	X	X	X
Alto de San José	X	X	X	X
Predio Julio Cesar	X	X	X	X
Buenos Aires	X	X	X	X
La Esperanza	X	X	X	X
Predio Usmildo	X	X	X	X
La Juliana	X	X	x	X

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, la presencia de la plaga no indica directamente una afectación económica. Por ello se es necesario hacer monitoreos frecuentes de la plagas, durante el ciclo fenológico del cultivo, y en momentos de susceptibilidad de la planta y plaga, realizar acciones de control de manera eficiente, con el menor impacto ambiental y económico (BASF, 2012). En la figura 1 se observa el comportamiento de una plaga, si se encuentra en punto de equilibrio, umbral de daño, nivel de daño. El umbral de daño o umbral económico (UE) se refiere a la densidad poblacional de la plaga en donde el agricultor debe de iniciar acciones de control. Sin embargo si la densidad poblacional de la plaga supero el umbral económico se está hablando de nivel de daño, y significa que tiene un impacto económico y por tanto se deben de tomar acciones de control de la plaga (PROMIPAC, 2006)

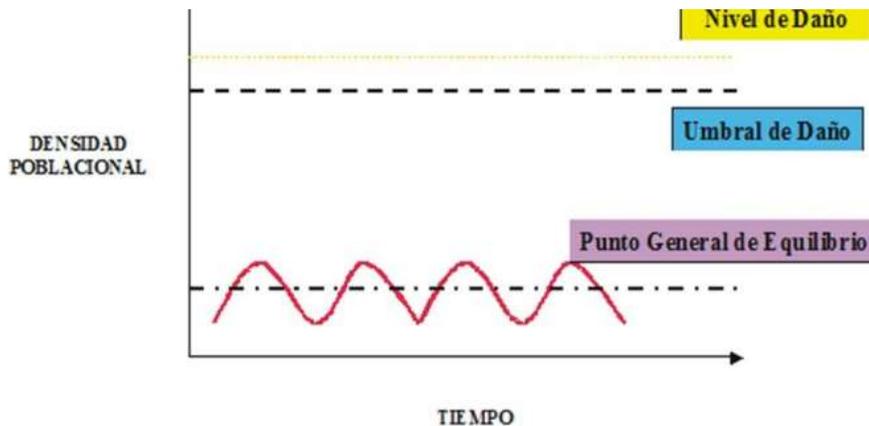
Figura No. 19. Manejo integrado de plagas.



Fuente: BASF 2012.

La figura No.19, explica los pasos a seguir en un manejo integrado de plagas (MIP) en el cultivo, resaltando utilizar agroquímicos de manera racional, como última alternativa cuando se encuentre un plaga en el umbral económico (UE).

Grafica No. 13. Comportamiento de una plaga secundaria.



Fuente: BASF 20

A continuación se presenta en el cuadro No.11, se puede observar un resumen de la evaluación de enfermedades en las unidades productivas. Se presenta el nombre común y científico de la plaga, síntomas y daño, presencia en las unidades productivas y por último el registro fotográfico.

Cuadro No. 10. Convenciones.

CONVENCIONES	
UNIDAD PRODUCTIVA	NOMBRE DE LA FINCA
1	Las Bananeras
2	El Mirador
3	Alto de Sanjose
4	Predio Julio Cesar
5	Buenos Aires
6	La Esperanza
7	Predio Usmildo Salamanca
8	La Juliana

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 11. Enfermedades encontradas en las unidades productivas distrito 4, Timbío.

Nombre común	Nombre científico	síntomas y daños	Registro fotográfico
Tizón tardío, gota	<i>Phytophthora infestans</i>	<p>Se observa el doblamiento hacia debajo de las hojas, una mancha acuosa en hojas y tallos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 3, 5, 8</p> </div>	<p>Figura No. 20. Gota en tomate.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

<p>Tizón temprano</p>	<p><i>Alternaria solani</i></p>	<p>Se caracteriza por presentar los síntomas en hojas adultas. Son manchas de color café con bordes amarillos.</p> <div data-bbox="695 533 1050 785" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>3, 4, 8</p> </div>	<p>Figura No. 21. <i>Alternaria</i> en tomate.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia</p>
<p>Moho gris,</p>	<p><i>Botrytis cinerea</i></p>	<p>Se visualiza una mancha acuosa, necrótica sobre frutos, es de color gris. Además genera una gran cantidad de conidióforos.</p> <div data-bbox="695 1381 1050 1633" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8</p> </div>	<p>Figura No. 22. <i>Botrytis cinerea</i> en tomate.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>

<p>Mildiu polvoriento , cenicilla del tomate</p>	<p><i>Leveillula taurica</i></p>	<p>Se puede presentar en todas las partes vegetativas de la planta. Se aprecia en su estado inicial pequeñas manchas de color blanquecino, hasta cubrir totalmente el haz y envés de la hoja.</p> <div data-bbox="688 663 1045 915" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>2, 5, 7</p> </div>	<p>Figura No. 23. Cenicilla en el cultivo de tomate.</p>  <p>Fuente: elaboración propia</p>
<p>Cancro bacteriano</p>	<p><i>Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis</i></p>	<p>Se observa un marchitamiento general de la planta, hay obstrucción de los vasos vasculares.</p> <div data-bbox="688 1293 1045 1545" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>3, 8</p> </div>	<p>Figura No. 24. Cancro bacteriano en tomate.</p>  <p>Fuente: elaboración propia.</p>

<p>Marchitamiento por fusarium</p>	<p><i>(Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici)</i></p>	<p>Ocurre la infección por el Sistema radicular, debido a lesiones por insectos, labores culturales. Ingresa a los haces vasculares generando un taponamiento de estos, observando así un amarillamiento de la planta.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PRESENCIA EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS</p> <p>5</p> </div>	<p>Figura No. 25. Marchitez por fusarium.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p> <p>Fuente: Elaboración propia</p>
------------------------------------	--	---	--

Para que una enfermedad este presente en las unidades productivas deben estar relacionados tres factores; un hospedero susceptible, un ambiente favorable, y un agente causal (INIA, 2017). Por lo tanto y en referencia a la zona de estudio las unidades productivas se debe de tener en cuenta que la nutrición vegetal desequilibrada esta directamente relacionada con la susceptibilidad de la planta a enfermedades (SQM, 2006). La aplicación baja de calcio en el tomate es un claro ejemplo, debido a que predispone a células frágiles y que hace más susceptible a Botrytis (SQM, 2006).

Los agentes causales de las enfermedades observadas en las unidades productivas visitadas están relacionadas con hongos y bacterias principalmente, esto puede atribuirse a la aplicación de abonos orgánicos no compostados en muchos casos. En la tabla No.3, se puede visualizar el resumen de la presencia “x” o no presencia “-“de enfermedades causadas por hongos comúnmente llamadas como Gota, Alternaria, Moho gris, Cenicilla, Fusarium y bacterias como Cancro bacteriano en las 8 unidades productivas visitadas.

Tabla 3. Presencia de enfermedades vs unidades productivas. Elaboración propia.

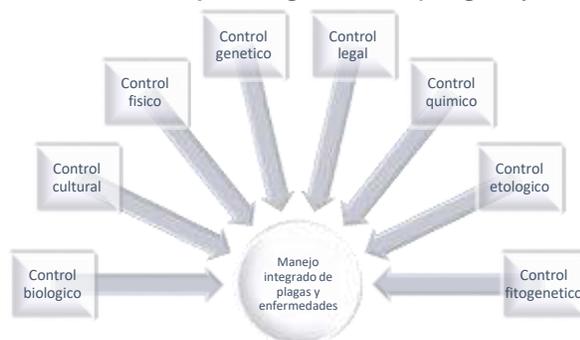
Unidad productiva	Gota	Alternaria	Moho gris	Cenicilla	Cancro bacteriano	Marchitamiento por fusarium
Las Bananeras	X	-	X	-	-	-
El Mirador	-	-	X	X	-	-
Alto de San José	X	X	X	-	X	-
Predio Julio Cesar	-	X	X	-	-	-
Buenos Aires	X	-	X	X	-	X
La Esperanza	-	-	X	-	-	-
Predio Usmildo	-	-	X	X	-	-
La Juliana	X	x	x	-	x	-

Dos términos a tener en cuenta en este apartado son el porcentaje de incidencia y severidad. El primero se refiere a la cantidad de plantas enfermas de la totalidad, y la severidad se refiere a la frecuencia del área afectada de un órgano con respecto a la totalidad de plantas enfermas (Arguedas, 2018). Para este caso en específico solo se evaluó la presencia de estas enfermedades en las unidades productivas.

Recomendaciones fitosanitarias para las unidades productivas

Una recomendación para el control fitosanitario de las unidades productivas es la implementación de un manejo integrado de plagas y enfermedades, el cual agrupa las diferentes estrategias o métodos de prevención y control. La acción conjunta de estas estrategias permite aumentar la eficiencia de control de la plaga y/o la enfermedad.

Figura No. 26. Resumen del manejo integrado de plagas y enfermedades.



Fuente: Elaboración propia.

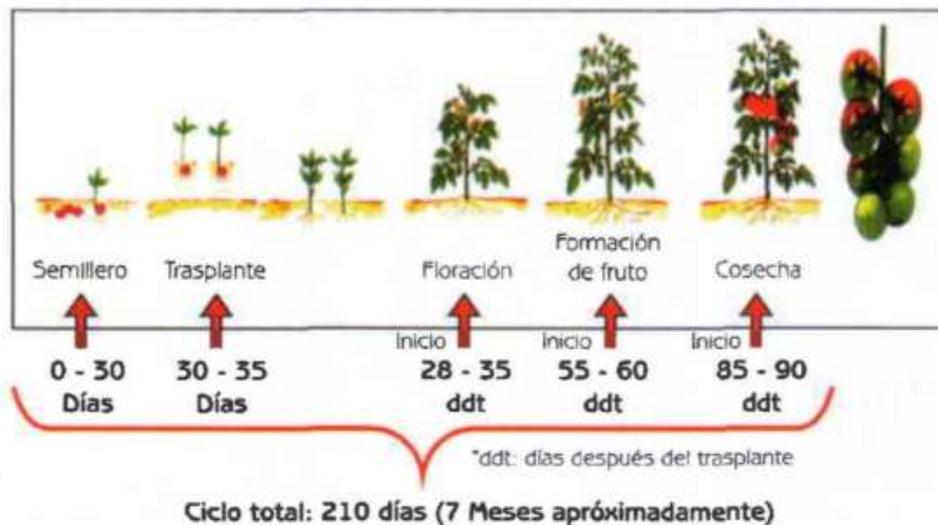
La figura No.26, describe los diferentes controles a realizar en una unidad productiva de tomate de mesa. El control biológico, cultural, físico, genético, legal, químico, etológico, y Fito genético hacen parte fundamental e integral para la prevención y control de plagas y enfermedades en este cultivo, predisponiendo un impacto positivo a nivel ambiental y económico principalmente.

4.3. ETAPA 3 Implementación de un acompañamiento integral a las familias productoras de tomate de mesa.

El acompañamiento integral a las familias productoras de tomate de mesa bajo cubierto del distrito 4 de Timbío, para el mejoramiento de ingresos y calidad de vida por medio de asesoría técnica se realizó en un periodo de 6 meses. El acompañamiento integral se dividió en 3 etapas (Diagnostico, evaluación, acompañamiento). La etapa 1 donde se caracterizó y socializo las unidades productivas. Pro seguidamente la etapa 2 donde se evaluó y se generó una recomendación puntual a las unidades productivas de tomate de mesa. Por último, la etapa 3, donde se aglomero la información teórica y práctica para la implementación de un plan de manejo para el cultivo de tomate que se mostrara a continuación, sin embargo, antes de ello, hay que nombrar un trabajo transversal que fue el acompañamiento técnico para el cultivo de tomate, realizando pequeñas visitas técnicas durante este periodo de tiempo. Estas visitas técnicas se realizaron aproximadamente 4 veces por mes para cada unidad productiva, 32 visitas por mes para las 8 unidades productivas, para un total de 192 visitas para las unidades productivas del distrito 4 de Timbío en 6 meses. En los cuales se observan las diferentes labores culturales hechas en el cultivo, como por ejemplo; trasplante, aporque, riego, deschuponado, amarres, fertilizaciones granuladas, foliares, liquidas, y en manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros aspectos correspondientes al día tras día de la actividad agrícola del tomate. La experiencia práctica de los agricultores, equipo técnico de Tecniagro, junto a la información teórica base de Corpoica 2006 sirvió de insumo para la elaboración del plan de manejo integral de tomate de mesa descrito a continuación.

4.3.1. Plan de manejo integral para el cultivo de tomate de mesa (*Solanum lycopersicum*)

Figura No. 27. Ciclo de cultivo de tomate de mesa.



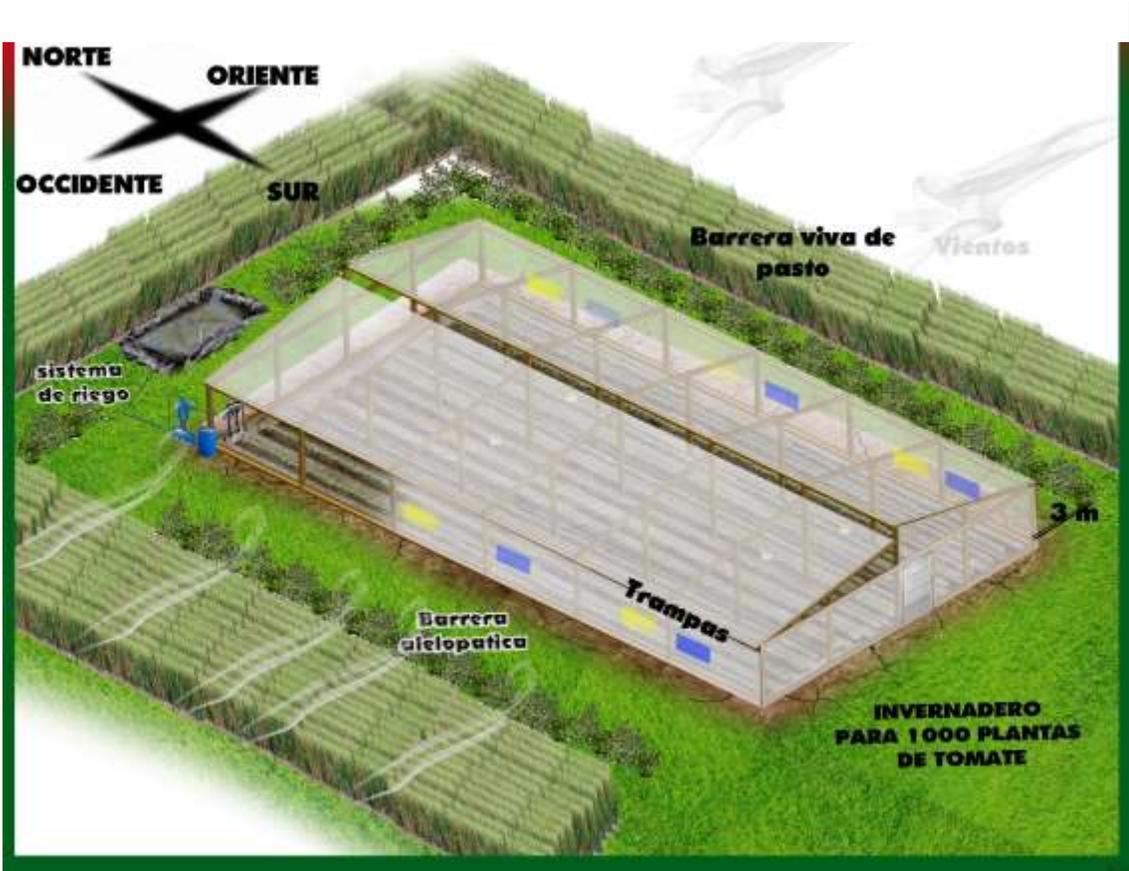
Fuente: Tomada de Corpoica 2006.

Construcción del invernadero

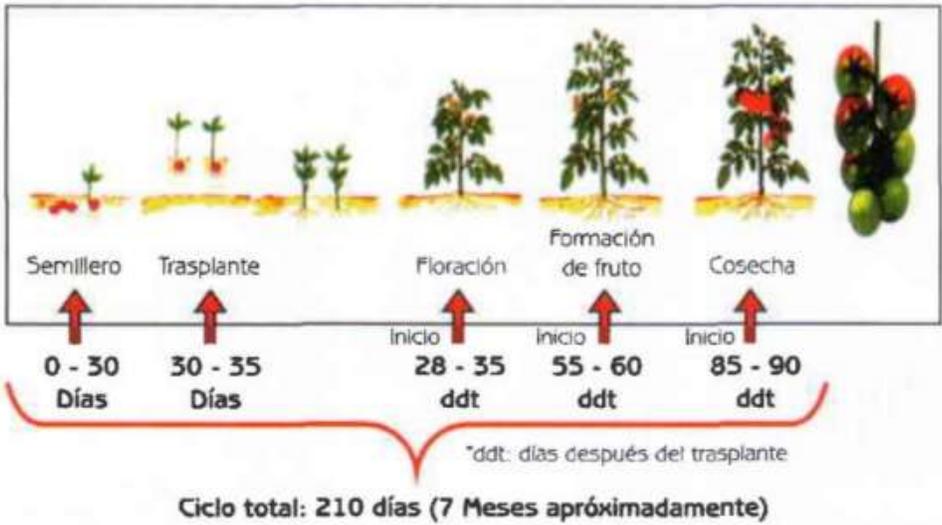
Para la construcción de un invernadero se debe de tener en cuenta las siguientes apreciaciones

- Ubicación de la estructura en el lote de norte a sur, permitiendo así la mayor penetración de luz y evitar el sombrío de las plantas durante el día.
- Condiciones agroclimáticas de la zona: llevar medición de temperaturas máximas y mínimas, por medio de un termómetro en ubicado en el medio del invernadero. velocidad y dirección de vientos, granizo, heladas.
- Análisis de suelo (pruebas física y química) que permita realizar una interpretación y recomendaciones para el mejor aprovechamiento de nutrientes utilizados entre otros aspectos.
- Topografía del terreno; que permita la entrada de vehículo a la zona de recolección. Pendientes moderadas que facilite las labores culturales.

Figura No. 28. Vista general invernadero de tomate.



Fuente: Elaboración propia
 Selección de semilla



Para la selección de la semilla se debe tener en cuenta lo siguiente.

- Exigencia de mercado; la cantidad y calidad del fruto a comercializar.
- Resistencias genéticas del material hacia plagas y enfermedades.
- Densidad de plantas
- Numero de ejes por planta

Figura No. 29. Descripción de semilla de tomate híbrido conquistador.



Fuente: Sakata 2021.

Preparación de suelo

Para la preparación de suelo se debe realizar

- Limpieza del lote se debe de llevar a cabo en lo posible sin ayuda de herbicidas para evitar posteriores intoxicaciones por trazas de ingredientes activos en el suelo.
- Encalado (30 días antes), tener en cuenta el análisis de suelo para realizar la enmienda.
- Trazado, este se debe de hacer de 0,4 metros x 1.2 metros para obtener una densidad de 1000 plantas por 480 metros cuadrados.
- Desinfección del suelo

Abono orgánico

- Utilizar abono orgánico con buenas características físicas y biológicas. Por ejemplo Bocachi 2 libras postura o humus 1 libra en el momento del transplante.

Fertilización de síntesis química

El plan nutricional debe balancearse de acuerdo a los requerimientos del elemento por tonelada de cosecha, eficiencia, condición del suelo y calidad del fertilizante.

Fertilización de síntesis orgánica

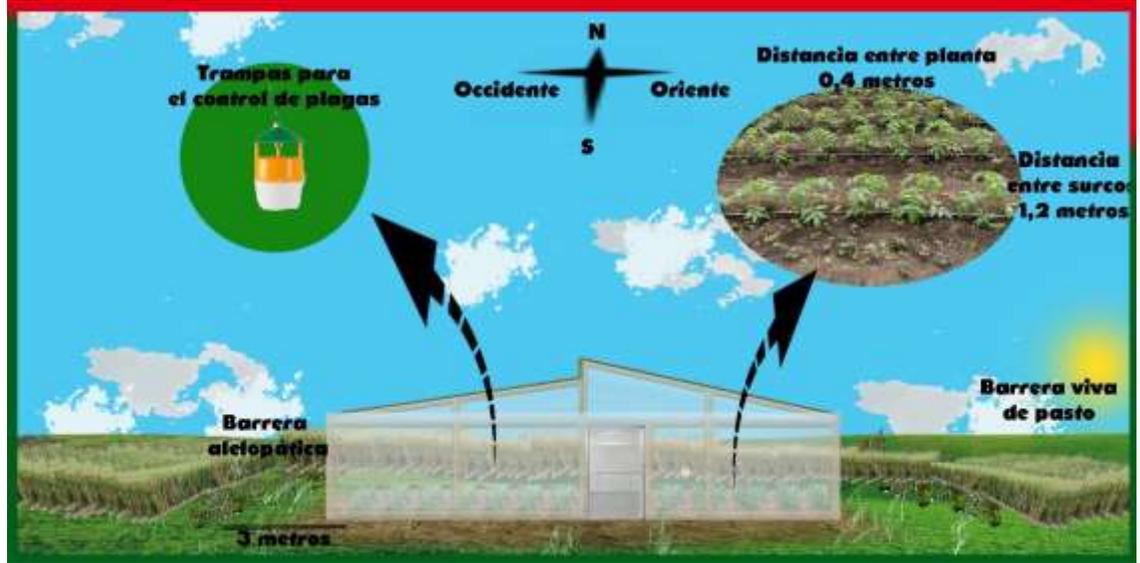
El humus líquido es una alternativa que posee grandes beneficios. La aplicación puede ser por medio de fertirriego o por vía foliar. Los beneficios citados son

- Mejora moderadamente el pH del suelo
- Disminuye la conductividad eléctrica en suelos salinos
- Favorece positivamente el entorno para la proliferación de microorganismos benéficos
- Funciona como bioestimulante para el sistema radicular
- Aumento de la producción de clorofila (molécula central en la fotosíntesis) de la planta de tomate.

Manejo de plagas y enfermedades

- Control filogenético: Semillas de tomate con resistencia a *Verticillium Vd1*, *Fusarium Fol 1 y 2*, Virus del mosaico del tomate *ToMV* cepa 1, nematodos *Mj* y *Mi* razas 1,2,3 y 4
- Control cultural: Se refiere al deshoje, deschuponado, selección de plantas o parte de estas y su posterior eliminación, la utilización de cortinas portátiles para permitir la ventilación
- Control biológico: Utilización de productos que posean un ingrediente activo biológico como por ejemplo *trichoderma harzianum* y *Bacillus subtilis* para la prevención de *Furasium sp* y *Altenaria solani* respectivamente.
- Control etológico: Utilización de productos con extractos vegetales con función repelente, ejemplo la capsaina, alicina. Además del uso de trampas amarillas.
- Control físico: el uso de barrera físicas, como por ejemplo la malla antiafidos-antivectores en la construcción del invernadero
- Control legal: no usar productos de franja roja o altamente dañinos, al tener altas consecuencias en la salud humana y medio ambiente.
- Control químico: utilización de productos de síntesis químico como nematicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas

Figura No. 30. Vista lateral del invernadero de tomate.

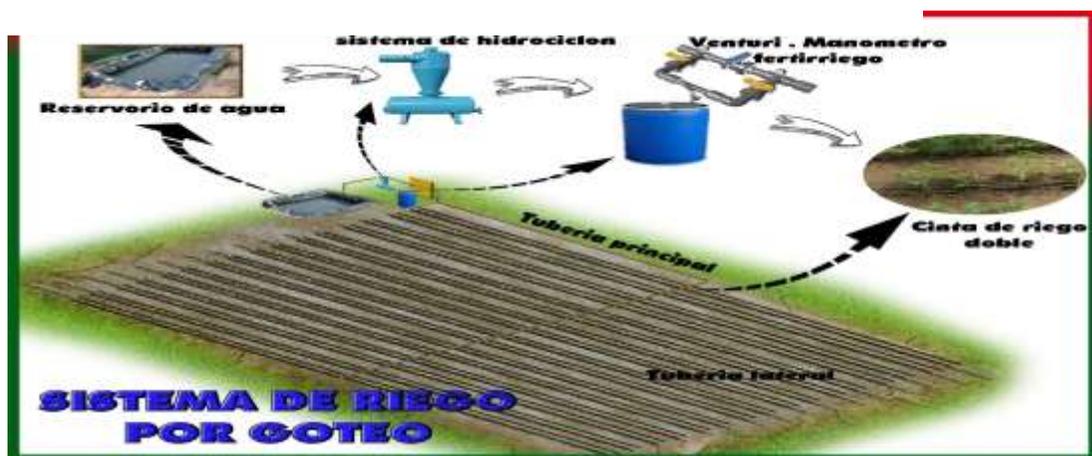


Fuente: Elaboración propia.

Sistema de riego

Para el cultivo de tomate se recomienda la implementación de sistemas de riego por goteo, es la más eficiente al evitar pérdida de agua, humectación del follaje. El riego se debe realizar en horas de la mañana y evitar el exceso debido al aumento de la humedad relativa y ataque de hongos y bacterias en el sistema radicular y aéreo.

Figura No. 31. Diseño sistema de riego para tomate.



Fuente: Elaboración propia.

Cosecha y Post-cosecha

Para el momento de cosecha y post-cosecha se debe de tener en cuenta el periodo de carencia con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, para este caso del tomate de mesa.

- Periodo de carencia (PC): Se refiere al número de días entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha en el cual se busca disminuir el residuo del ingrediente activo en el fruto.

En el momento para la selección de cosecha se debe de tener el grado de maduración del fruto, la exigencia y ubicación del mercado.

Figura No. 32. Fisiología del crecimiento y maduración del fruto de tomate.



Fuente: Recuperada de Portal frutícola 2021.

Importancia del acompañamiento integral

El acompañamiento integral es un modelo que busca el empoderamiento y desarrollo de capacidades de los agricultores (Corporación PBA, 2015), la estrategia busca fuerte vínculo entre el agricultor y el extensionista, además de la participación e investigación que están entorno al desarrollo productivo del cultivo. Más específicamente para el cultivo de tomate, debido a que no solo se puede observar solo la parte técnica sino otros factores relacionados al mismo, como por ejemplo la unidad familiar.

4.3.2. Costos de producción

En el cuadro No.12, se encuentra un resumen de los costos de insumos y mano de obra para un invernadero de 1000 plantas de tomate conquistador, aproximadamente 480 metros cuadrados, en un arreglo espacial de 0,4 m x 1,20 m. y en la parte inferior se considera la mano de obra para 70 jornales en el ciclo productivo del cultivo.

Cuadro No. 12. Costos de insumos y mano de obra.

Detalle	unidad	cantidad	valor unitario	total	Observaciones
Tomate hibrido conquistador SAKATA	plantulas	1000	460	460.000	1 planta por hueco
Analisis de suelo	Global	1	160000	160.000	Actualizacion anual
Enmiendas y abono orgánico					
Cal Dolomita	bulto	2	12.000	24.000	1-2 t/ha
HumsTec Master * 40 Kg	bulto	6	20.000	114.000	240 gr/hueco
Micorrizar	bulto	2	39.000	76.000	40-80 gr/planta
Yoorin Master * 40 Kg	bulto	1	108.000	110.000	40 gr/hueco
Desinfección de suelo					
Cipermetrina	Litro	1	23.000	23.000	300-400 cc/ha
oxicloruro de cobre	Litro	1	15.000	15.000	2-4 kg/ha
Fertilización granulada					
11-30-10	bulto	0,5	133.500	45.000	Cada 30 dias, de acuerdo al analisis de suelo
10-20-30	bulto	2	127.000	254.000	
Calsifos	bulto	0,5	70.000	35.000	
Agromix	bulto	1	82.000	82.000	
Fertirriego					
Fosfato Monopotasico	bulto	1	163.000	163.000	3 veces en semana, de acuerdo al analisis de suelo
Chelakel Calcio+Boro	kilos	5	32.000	160.000	
Nitrato de calcio	bulto	2	47.000	94.000	
Nitrato de potasio	bulto	2	114.000	228.000	
Sulfato de potasio	bulto	2	70.900	141.800	
Sulfato de magnesio	bulto	1	33.000	33.000	
Chelakel Calcio	kilos	6	30.000	180.000	
Humus liquido	galon	1	35.000	35.000	
Fertilizacion foliar					
AGTC Completo	litro	1	27.750	27.750	Cada 8 dias, de acuerdo al analisis de suelo.
Micronutrex	litro	1	26.000	26.000	
Zincobor	litro	1	26.000	26.000	
producem	kg	1	27.000	27.000	
Manejo fitosanitario					
Plagas					
Mosca blanca y pasador de fruto	Geminis *500 grs	1	85.000	85.000	0,25 kg/ha
	Bt-Biox* litro	1	58.000	58.000	500 gr/Ha
	Evisect x 100 grs	2	21.500	43.000	300 gr/Ha
Prodiplosis	Movento x 200 ml	1	97.000	97.000	0,975 L/ Ha
Minador y acaros	Abasac * 100 ml	1	13.000	13.000	0,25 L/Ha
Cogollero	Proclaim	1	30.000	30.000	200 gr/Ha
Nematodos	Nemocrops* 200 g	1	40.000	40.000	2 gr/L
	Rutinal * litro	1	40.000	40.000	10 cm/L
Enfermedades					
Gota	Curzate	1	18.000	18.000	2 Kg/Ha
	Predostar	1	27.000	27.000	0,9 Kg/Ha
	Trichox*200 gr	1	21.000	21.000	0,5 gr/Ha
Botritis	Switch * 10 grs	5	8.000	40.000	500-600 gr/Ha
Alternaria y cenicilla	Imperio	1	43.000	43.000	0,25 L/Ha
	Bactox SL*200 cm	1	25.000	25000	1-2 ml/L
SUBTOTAL				3.119.550	
Mano de obra					
Mano de obra	Jornal	70	30000	2100000	
TOTAL				5.219.550	

Fuente: Elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que los datos utilizados para el manejo nutricional, fitosanitarios y mano de obra son aproximaciones, está sujeto a variaciones de acuerdo al análisis del suelo, afectación económica de la plaga y/o enfermedad, y planeación y organización de actividades durante el ciclo productivo.

Costos de invernadero y sistema de riego

En el cuadro No.13, se encuentra un resumen de costos para la construcción de un invernadero en guadua, un sistema de riego y mano de obra aproximada para 1000

Cuadro No. 13. Costos invernadero y sistema de riego.

plantas a un solo eje de tomate, de acuerdo a la zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

COSTOS DEL INVERNADERO Y EL SISTEMA DE RIEGO				
Materiales	cantidad	cantidad	valor unitario	total
Invernadero				
Guadua	unidad	100	7000	700.000,00
Plastico calibre 7* 7 de ancho	m	80	14000	1.120.000,00
Malla antiáfidos-antivectores	m	92	5000	460.000,00
insumos de ferreteria	global			250.000,00
Mano de obra aproximada	jornales	10	30000	300.000,00
Sub total				2.830.000,00
Sistema de riego				
Tanque* 500 litros	litros	1	30000	30.000,00
insumos de ferreteria y equipos	Global	1	500000	500.000,00
Mano de obra aproximada	jornales	2	30000	60000
Sub total				590.000,00
TOTAL			3.420.000,00	

Proyección de ventas

La proyección de ventas se hace de acuerdo a un estimado de producción de 5 kg por planta a un eje, el valor por kg pagado general por la fruta ronda entre los 1000 y 2000 pesos kg recogido en la finca. El cuadro No.14, resume la proyección nombrada para la zona de Timbío, cauca.

Cuadro No. 14. Proyección de venta de tomate.

PROYECCION DE VENTA		
Produccion esperada (kg)	valor por kg	Total
5000	1500	7500000

Fuente: Elaboración propia.

Proyección en 4 siembras

En el cuadro No.15, se observa una proyección económica en cuatro periodos “p”, del cultivo de tomate, en cual se realiza la depreciación de la estructura cubierta. Además del flujo de caja y su respectiva rentabilidad por cada periodo.

Cuadro No. 15. Proyección de 4 periodos.

PROYECCION					
DETALLE	PERIODO				
	P0	P1	P2	P3	P4
Ingreso por ventas		7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000
Costo de fabricacion		3.119.550	3.119.550	3.119.550	3.119.550
Mano de obra		2.100.000	2.100.000	2.100.000	2.100.000
Depreciacion construccion		855.000	855.000	855.000	855.000
Utilidad bruta		1.425.450	1.425.450	1.425.450	1.425.450
Impuestos		-	-	-	-
Utilidad neta		1.425.450	1.425.450	1.425.450	1.425.450
Depreciacion construccion		855.000	855.000	855.000	855.000
Invernadero	2.830.000				
Sistema de riego	590.000				
Flujo de caja	-3.420.000,00	2.280.450	2.280.450	2.280.450	2.280.450
Rentabilidad		23	23	23	23

Fuente: Elaboración propia.

Análisis financiero

En el cuadro No.16, se puede observar algunas técnicas para evaluar financieramente un proyecto, como por ejemplo el valor actual neto (VNA) y la tasa interna de retorno (TIR), que en este caso se utilizaron para evaluar el proyecto de plan de manejo descrito anteriormente.

Tabla N.3 VNA Y TIR en el cultivo de tomate.

Cuadro No. 16 VNA y TIR en el cultivo de tomate.

VNA	10.648.720
TIR	55%

Fuente: Elaboración propia

VNA: valor actual neto es igual a 10,648.720 y es > 0 con una tasa del 10% por lo tanto significa que el proyecto puede aceptarse.

TIR: la tasa de interna de retorno es igual a 55%, por lo tanto significara así que les la rentabilidad máxima que se puede alcanzar.

Rentabilidad mínima

La rentabilidad mínima del tomate aproximadamente puede tener un valor de 3%, tomando el precio mínimo \$ 1250 kilogramo de fruto, en periodos de alta oferta de fruto en el municipio de Timbío. Este precio fue tomado en base al promedio de precios durante la época de mayor oferta de tomate en la zona de estudio.

4.3.3. Ventajas de la implementación del plan de manejo

La implementación del plan de manejo descrito anteriormente tiene una relación directa con el aumento de la producción por unidad de área, generando mayores rentabilidades y calidad de vida al subsistema familiar, Tomando como ejemplo, en la utilización de un análisis de suelo, proveyendo de nutriente en cantidades y tiempo oportuno, así lo informa (FAO, 2013) Y añade que es una herramienta clave para disminuir costos de producción en relación al rendimiento productivo.

La prevención, control de plagas y enfermedades es uno de los pilares fundamentales en el ciclo productivo del cultivo de tomate. Dependiendo de ello al implementar este plan promoverá el mejoramiento de calidad y cantidad del fruto a comercializar, además de disminuir el riesgo de problemas de salud a las personas relacionadas directa e indirectamente en el ciclo productivo (Universidad Centroccidental Lizandro Alvarado, 2021).

El mercadeo del fruto es una de las ventajas que se obtendrán, debido a que la selección de semilla comprende una de las primeras cosas a evaluar antes de la ejecución de un proyecto productivo, debido a factores externos e internos al ciclo productivo que están relacionados con la compra y venta del fruto en el mercado local o regional. Aunque los criterios para su selección pueden ser variados, por resistencia a plagas o enfermedades, requisito del mercado interior o exterior, y/o industria (CHEMONICS, 2008).

Se genera el uso eficiente del agua y de nutrientes en las proporciones y momentos oportunos, teniendo en base la exigencia del material y la disponibilidad del nutriente en cuestión en el suelo. El sistema de riego por goteo es uno de los sistemas de menor pérdida de agua (Cortez, 2020).

Disminución del uso de plaguicidas de síntesis química y promoción de otras alternativas para el control de plagas y enfermedades, como el uso de bioinsumos, repelentes, uso de trampas entre otros, disminuyendo las trazas de ingredientes activos en el fruto final. (Universidad Centroccidental Lizandro Alvarado, 2021)

4.3.4. Desventajas de la implementación del plan de manejo

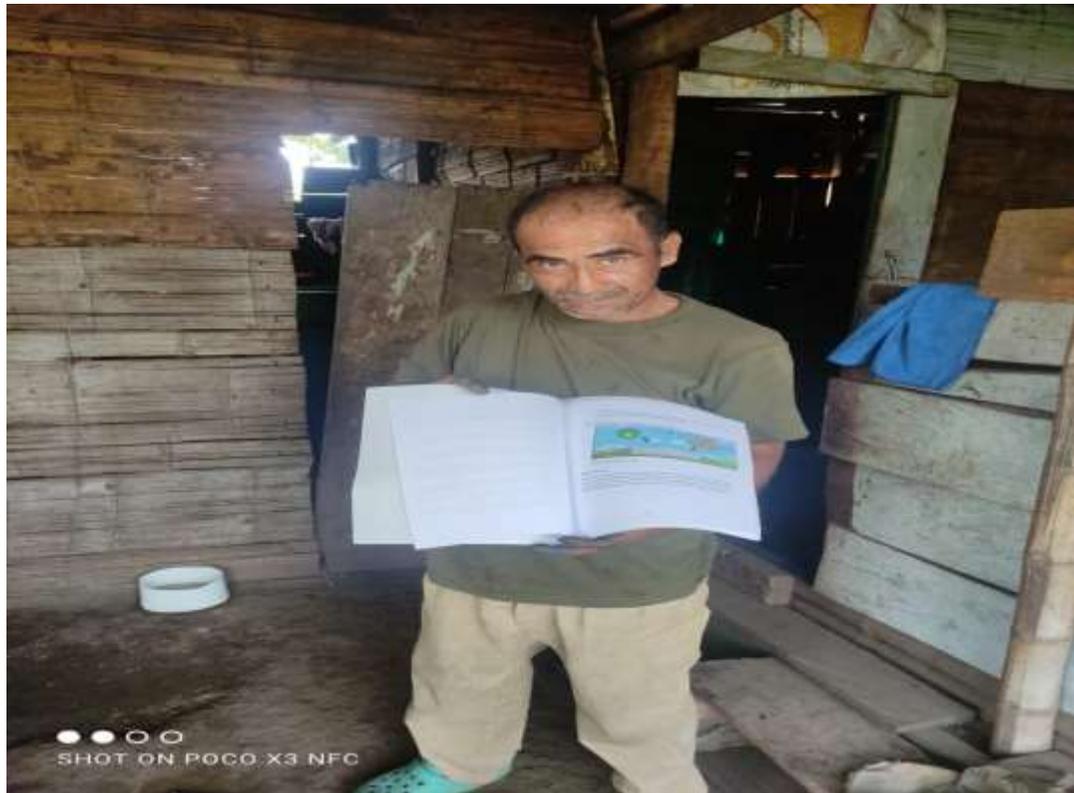
Para la implementación de este diseño de manejo en el cultivo de tomate se requiere de una inversión alta inicial. En otras palabras, la estructura del invernadero, insumos y mano de obra son costos que se deben de asumir en los primeros 3 meses sin ingresos.

Una desventaja en este diseño, es la alta dependencia de insumos externos, debido a la exigencia por parte del material genético, además de que la mayoría de insumos son adquiridos fuera del área productiva, siendo así un limitante en el cambio de precios de los productos.

4.3.5. Socialización del plan de manejo integral del cultivo a productores

La socialización del plan de manejo integral del cultivo de tomate consistió en la exposición del anterior diseño nombrado, a cada uno de los agricultores de tomate participantes en el proceso. En el cual se presenta en orden, medidas a tener en cuenta en la construcción del invernadero, selección de semilla, preparación del suelo, aplicación de abono orgánico, fertilizaciones de síntesis química, fertilización de síntesis orgánico, manejo de plagas y enfermedades, sistema de riego, cosecha y post.cosecha, la importancia del acompañamiento técnico integral, y por último se encuentra un apartado de costos y proyección de la implementación del plan de manejo integral del cultivo de tomate de mesa. En la figura No.33 se observa la entrega del plan de manejo a un agricultor del distrito 4 de Timbío.

Figura No. 33. Socialización y entrega del plan de manejo.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura No.34, se observa una capacitación realizada acerca de nutrición balanceada para el cultivo de tomate en el salón comunal de la vereda San Pedrito de Timbío, Cauca. En el cual se habló acerca de los temas expuestos en el plan de manejo para el cultivo, dando énfasis en el incremento de la producción por unidad de área.

Figura No. 34. Capacitación de manejo nutricional del cultivo de tomate.



Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La asistencia técnica agropecuaria es una herramienta práctica que permite una retroalimentación de conocimientos y saberes entre el agricultor y el profesional en el ámbito rural, impulsando el desarrollo productivo y tecnológico, con el objetivo de mejorar sus ingresos y calidad de vida.

La caracterización de las unidades productivas de tomate comprendió una parte fundamental en el desarrollo de esta práctica, debido a que permitió interactuar con el agricultor y su familia, describir la situación encontrada a nivel ambiental, económico, técnico agrícola, técnico pecuario y sociocultural de las unidades productivas del distrito 4 de Timbío.

Las unidades productivas del distrito número 4 del municipio de Timbío donde se realizó la práctica empresarial, no hay una marcada interacción entre los componentes agrícolas (café, plátano, yuca, tomate, lulo) y pecuarios, y en muchos de los casos no cuentan con un subsistema pecuario.

El cultivo de tomate (*lycopersicum esculentum*) comprende un eje principal de las fincas del distrito número 4 del municipio de Timbío, debido al flujo de caja más constante en comparación con el cultivo de café presente en la mayoría de las mismas.

El termino de manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de tomate y su aplicación práctica por parte de los propietarios y administradores de las unidades productivas se basan principalmente al manejo físico, cultural y químico. La mano de obra rural es un limitante de las fincas productoras a la hora de establecer un proyecto productivo, y en especial el cultivo de tomate bajo cubierto, ya que se necesita mano de obra constante.

En las unidades productivas no se cuenta con un equipo de protección personal (EPP) para la aplicación de agroquímicos, o en algunos casos se tiene un equipo de protección personal artesanal (camisa, gafas) incompleto.

La empresa Tecniagro del Sur realiza un acompañamiento técnico agrícola desde la plantación hasta la cosecha de cultivos transitorios y permanentes, de manera frecuente, por lo que permite generar un diagnóstico más preciso. Además de proveer capacitaciones sobre el manejo nutricional, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros.

6. RECOMENDACIONES

La asistencia técnica hace parte de una de las herramientas promotoras del desarrollo productivo, y por ello se debe de priorizar una asistencia técnica integral donde se tenga en cuenta que la familia es el eje principal de la unidad productiva, buscar interrelaciones entre los subsistemas presentes y la inclusión de tecnologías. La inclusión de un subsistema pecuario a las unidades productivas genera un flujo de caja constante, permitiendo así el mejoramiento de ingresos y calidad de vida a las familias productoras. Generando interacciones positivas con los demás subsistemas. Por ello se recomienda la implementación de un sistema integrado de producción agrícola (SIPA). Los sistemas integrados de producción agrícola permitirían a la unidad productiva ser más sustentable y sostenible.

Los análisis de suelo hacen parte fundamental de un sistema agrícola, y en especial para un cultivo de tomate, por la alta dependencia de insumos externos para llevar a cabo la cosecha del cultivo, por ello se debe de hacer énfasis en la utilización de esta herramienta.

La organización de productores de tomate de mesa es una buena herramienta para avanzar en el desarrollo de esta actividad agrícola, permite obtener un precio del futo más estable, beneficios educativos, económicos.

Se recomienda realizar campañas educativas de promoción para la utilización del equipo de protección personal en la aplicación de agroquímicos en las diferentes actividades agrícolas en las unidades productiva.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. “Censo nacional de población y vivienda 2018”. {10-6-2022} {En línea}. Disponible en <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>

TECNIAGRO DEL SUR. Descripción organizacional. Cuaca. 2020

ESCOBAR, Hugo. Manuel de producción de tomate bajo invernadero. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá José Tadeo Lozano. 2009.

PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL TIMBIO-CAUSA. “Unete al progreso”. {14-7-2022} {En línea}. Disponible en https://alcaldia-municipio-de-timbio.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldia-municipio-de-timbio/content/files/000002/62_1plan_de_desarrollounetealprogreso20162019.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA. “Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo”. {14-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=>

CORPOICA. Cultivo de tomate. Boletín Técnico 21. 2006.

BERGER. Clark. Acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo. En: South Sustainability. 22-45.

ICA. “Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo”. {14-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/47f3dbff-348d-4f63-968b-4cd196db8e4f/-nbsp;Manejo-integrado-de-plagas-y-enfermedades-en.aspx>

ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS. “Control biológico de organismos fitopatógenos” {15-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/index.php/ediciones-anteriores/36-vol-58-num-1-enero-marzo-2007/comunicaciones-libres34/81-control-biologico-de-organismos-fitopatogenos-un-reto-multidisciplinario>

MARTÍNEZ. Nubilde. Manejo integrado de plagas. En: Comunidad y Salud. Vol 8. num. 1. 2010. 73-82.

FAO. “Manejo del suelo en la producción de hortalizas con buena prácticas agrícolas”. {16-7-2022} {En línea}. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3361s/i3361s.pdf>

FIAGRO.” Manual para la producción de cultivos orgánicos. Obtenido de Cultivo de tomate”. {16-7-2022} {En línea}. Disponible en: https://issuu.com/fiagro/docs/morga__nico-tomate

PÉREZ. Eduardo. Nutrición mineral. Cusco. 178. Trabajo de grado título ingeniero ambiental. Universidad de Cusco. Facultad de ingeniería. Departamento de Grado.

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Op. Cit.

ESCOBAR. Jesús. “Usos potenciales del humus (abono organico lixiviado y solido)”. {19-7-2022} {En línea}. Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/936/1/>

ALVARADO. León. “Productividad de tomate mediante micorriza arbuscular en agricultura protegida”. {19-7-2022} {En línea}. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323823058_Productividad_de_tomate_mediante_micorriza_arbuscular_en_agricultura_protegida

INTAGRI. “Importancia de la Radiación Solar en la Producción Bajo Invernadero”. {21-7-2022} {En línea}. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/importancia-de-la-radiacion-solar-en-la-produccion-bajo-invernadero>

PERNIA. Juan. Manejo integral de plagas. En: Dissertare. Vol. 6. Num. 1. 1-21.

VARGAS. Fabían. Diseño e implementación de un sistema de riego automatizado. Universidad Católica de Colombia. 2020.

SARMIENTO, Eduardo. “Abandono del agrícola”. {En línea}{11-07-2022}. Disponible en <https://www.elespectador.com/opinion/columnistas/eduardo-sarmiento/el-abandono-agricola-column-585527/>

CORPOICA. “Manual del cultivo de tomate en invernadero”. {13-7-2022} {En línea}. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Tomateeninvernadero.pdf>

AGENCIA DE DESARROLLO RURAL. “Asistencia tecnica rural”. {17-7-2022} {En línea}. Disponible en: <https://www.adr.gov.co/servicios/atr/Paginas/asistencia-tecnica-rural.aspx>

ALCALDIA MUNICIPIO TIMBIO. “Nuestro municipio”. {En línea}{12-07-2022}. Disponible en <http://www.timbio-cauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

FAO. “Perspectivas para el medio ambiente2. {En línea}{12-07-2022}. Disponible en <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. “El manual del tomate 2015”. {13-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.ccb.org.co/content/download/13926/176638/file/Tomate.pdf>

INTA. “Manual del cultivo del tomare”. {14-7-2022} {En línea}. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>

FIRA. “Panorama agroalimentario”. {14-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Panorama-Agroalimentario-Tomate-rojo-2019.pdf>

JIMENES. Edgardo. “Métodos de control de plagas”. {15-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

INIA. “Manejo y control de plagas en el cultivo”. {15-7-2022} {En línea}. Disponible en <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40237.pdf>

INIA. “Manual de cultivo de tomate bajo invernadero”. {16-7-2022} {En línea}. Disponible en <https://www.inia.cl/wpcontent/uploads/ManualesdeProduccion/12%20Manual%20de%20Tomate%20Invernadero.pdf>

SQM. “Nutrición vegetal de especialidad”. {16-7-2022} {En línea}. Disponible en: http://www.sqm-vitas.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Tomato_L-ES.pdf

CENTA. “Cultivo de tomate”. {16-7-2022} {En línea}. Disponible en: http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Centa_Tomate%202019.pdf

HAIFA. “Recomendaciones nutricionales para tomate” {16-7-2022} {En línea}. Disponible en: https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Tomate_2014_1.pdf

UNESCO. “Diversidad de expresiones culturales”. {17-7-2022} {En línea}. Disponible en: <https://es.unesco.org/creativity/node/1035>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. “Ley 1876”. {17-7-2022} {En línea}. Disponible en: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

CENTA. “Cultivo de tomate”. {19-7-2022} {En línea}. Disponible en: http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Centa_Tomate%202019.pdf

BASF. “Manejo Integrado de Plagas (MIP)”. {01-08-2022} {En línea}. Disponible en: <https://www.aneberries.mx/wp-content/uploads/2017/06/MIP-BASF.pdf>

CHEMONICS. “Programa de diversificación hortícola”. {15-08-2022} {En línea}. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>

8. ANEXOS

ANEXO No. 1. Listado de asistencia de los productores participantes del distrito 4, Timbío.

DE TIMBIO CAUCA

Elaborado por
Fecha de inicio

LISTADO DE ASISTENCIA

No.	Nombre	Apellido	Telefono	Vereda	Firma
1	Humberto salamanca		329.6233515	SanPedrito	Humberto S
2	Julio cesar	nlaneles	323476368	Sanpedrito	JCS
3	usaldo	salamanca	3146049950	San Pedro	usaldo
4	Jhon mass Dagoberto		3215928750	alta de sanjona	Jhon mass Dagoberto
5	Moratha Quintero	Quintero	3127117039	SanPedrito	Moratha
6	Roberto	Guzman	321291768	Sanpedrito	Roberto
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Observaciones: Este listado de asistencia tiene como objetivo retener el académico.

POCC X3 NFC

