

Implementación Del Programa De Buenas Prácticas Agrícolas, En La Producción De Tomate
De Mesa Bajo Cubierta Con 12 Productores En El Municipio De Balboa Cauca

Francy Elena Idrobo Domínguez

Juan Carlos Angulo

Asesora

Msc. Alejandra Peña Beltrán

Escuela De Ciencias, Pecuarias Y Del Medio Ambiente

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia

Cauca

Marzo 2019

Índice

	Pg.
1. Introducción	5
2. Objetivos	7
2.1. Objetivo general.....	7
2.2. objetivos específicos	7
3. Problema.....	8
4. Justificación.....	9
5. Marco teórico.....	11
5. Metodología.	20
6. Ejecución del proyecto	22
6.1. Primera etapa: Ejecución de la propuesta en buenas prácticas agrícolas (BPA)	22
6.1.1. Beneficiario 1: José Ferney Manzo Delgado.	25
6.1.2. Beneficiario 2 Albeiro Manzo Delgado.	28
6.1.3. Beneficiario 3: Yorleiny Imbachi Gallardo.....	31
6.1.4. Beneficiario 4: Diego Hernán Ordoñez.....	32
6.1.5. Beneficiario 5: Cristian David Ordoñez.....	34
6.1.6. Beneficiario 6: Willian Alexander Tuquerres Piamba	36
6.1.7. Beneficiario 7: Rosa Emérita Delgado.....	38
6.1.8. Beneficiario 8:Segundo Salomón Realpe.....	40
6.1.9. Beneficiario 9: Delia Realpe Alarcón	43
6.1.10. Beneficiario 10: William Samboní Delgado	45
6.1.11. Beneficiario 11: Luis Martínez	46
6.1.12. Beneficiario 12: Arnulfo Bolaños	48
6.2. Segunda etapa: Capacitación a productores en modalidad escuelas de campo (ECAs.)	50
6.2.1. Primera escuela de campo	50
6.2.2. segunda escuela de campo.....	53
6.2.3. Tercera y cuarta escuela de campo.....	56
6.2.4. Quinta escuela de campo.....	58
6.2.5. Sexta escuela de campo.....	60
6.3. Tercera Etapa: Seguimiento y evaluacion a las unidades Productivas	65
7. Cronograma de actividades y resultados	66
8. Impactos generados	67

8.1.	Impacto social	67
8.2.	Impacto Economico	68
8.3.	Impacto Ambiental.....	69
9.	Conclusiones	71
10.	Recomendaciones generales.....	72
11.	Referencias bibliográficas	73

Índice de fotografías

1.	Visita al productor 1	23
2.	Visita al productor 2.....	23
3.	Visita al productor 3	24
4.	Visita al productor 4	24
5.	Visita al productor 5	25
6.	Construcción de invernadero.....	25
7.	Asistencia tecnica.....	28
8.	Verificacion y asistencia tecnica.....	30 a 49
9.	Escuelas de campo	
10.	Escuela de campo en BPA.	52
11.	Escuela de campo en Problemas fitosanitarios.	55
12.	Escuela de campo en identificacion y MIPE.....	58
13.	Escuela de campo en prueba de caja	60
14.	Escuela de campo en construccion de vivero.....	64

Índice de diagrama

1.	Diagrama de BPA.....	51
----	----------------------	----

Índice de tablas

1.	Cronograma de actividades	66
----	---------------------------------	----

1. Introducción

El sector primario en Colombia es uno de los más abandonados por el Estado, el estanco del sector agrario, el atraso en tecnologías limpias para el desarrollo de sistemas productivos rentables y amigables con el medio ambiente, la falta de asistencia técnica, la nula inversión en proyectos que generen impacto socioeconómico en las comunidades rurales. El departamento del Cauca ubicado en el sur occidente del país ha sido uno de los territorios que ha sido golpeado por el flagelo del narcotráfico, la producción y comercialización de hoja de coca ha sido el principal pilar de la economía. Siendo precisos Balboa es uno de los municipios el cual ha sido testigo de vivir problemáticas sociales a raíz de la implementación de cultivos de uso ilícito.

Considerablemente más de un 80% de la población rural se dedica al cultivo de hoja de coca con fines ilícitos y un 20% son pequeños productores de café. Dentro de este mismo contexto hay pequeños productores que han optado por implementar otro tipo de cultivos que generen rentabilidad y los costos de establecimiento sean bajos. Siendo así que después de haber realizado una serie de investigaciones se identificó 12 productores de las veredas la Villa, la Palma, el Mirador, la primavera, y Cresta de Gallo del municipio de Balboa, quienes han venido trabajando con el cultivo de tomate bajo cubierta, a pesar de no contar con las herramientas suficientes y necesarias para el manejo del cultivo, gracias a su esfuerzo y dedicación han realizado el mayor esfuerzo para sacar toda la producción de manera satisfactoria. El desarrollo del presente proyecto de grado aplicado busca apoyar con labores de asistencia técnica enfocada hacia la implementación de buenas prácticas agrícolas a los pequeños productores, estableciendo nuevas instalaciones y mejorando otras. Es así que la finalidad de la ejecución de

esta iniciativa por parte de dos estudiantes del programa de Agronomía de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, es aportar un granito de arena para el desarrollo del sector agrario, a partir de la proposición de estrategias que ayuden a mejorar las condiciones y la calidad de vida de las comunidades, desarrollando metodologías de asistencia técnica integral y dirigiendo escuelas de campo.

Resumen: La implementación del programa de buenas prácticas agrícolas, en la producción de tomate de mesa bajo cubierta, con 12 productores en el municipio de Balboa Cauca, de las veredas la Villa, la Palma, el Mirador, la primavera, y Cresta de Gallo, fue una iniciativa desarrollada por dos estudiante de agronomía, quienes plantearon el proyecto de grado aplicado como opción de grado, el cual se basó en brindar asistencia técnica integral enfocada hacia el uso de prácticas agronómicas amigables con el agro ecosistema a los pequeños productores de tomate bajo invernadero o cubierta , estableciendo nuevas instalaciones y mejorando otras. Este proyecto contó con una metodología de capacitación a través de las escuelas de campo para agricultores ECAS, las cuales se orientaron sobre temáticas de uso racional de recursos naturales, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de integral del cultivo de tomate (podas sanitarias, de formación y dominancia apical). De esta manera se generaron impactos positivos dentro de las comunidades en las que se desarrolló el proyecto, uno de los resultados fue el impacto ambiental a través del uso racional de los recursos naturales y la disposición final de residuos sólidos que se generan en las unidades agrícolas. Otro impacto generado fue el socioeconómico, gracias a la implementación de esta iniciativa productiva contribuyó de forma

significativa al fortalecimiento del tejido social y a minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos, mejorando la relación con las comunidades a partir de implementación de las capacitaciones y visitas en campo, incentivando la cohesión y el trabajo en equipo, este tipo de iniciativas redundará en la conformación de organizaciones de productores a través de estrategias que se considera clave para ingresar y aprovechar oportunidades de negocio en los mercados. El impulso de esta iniciativa permite generar condiciones para la producción sostenible, mejorando servicios sociales, asegurando que la población rural actual disponga de manera óptima de todos sus recursos, generando bienestar social.

Abstract: The implementation of the program of good agricultural practices, in the production of table tomato under cover, with 12 producers in the municipality of Balboa Cauca, of the villages of La Villa, La Palma, El Mirador, Primavera, and Cresta de Gallo, was an initiative developed by two agronomy students, who proposed the degree project applied as a degree option, which was based on providing comprehensive technical assistance focused on the use of agronomic practices agro ecosystem to small tomato producers under greenhouse or cover, establishing new facilities and improving others. This project had a training methodology through the field schools for ECAS farmers, which were oriented on topics of rational use of natural resources, integrated management of pests and diseases, management of integral tomato cultivation (sanitary pruning, of formation and apical dominance). In this way, positive impacts were generated within the communities where the project was developed, one of the results was the environmental impact through the rational use of natural resources and the final disposal of solid waste generated in agricultural units. Another socio-economic impact was generated,

thanks to the implementation of this productive initiative contributed significantly to strengthening the social fabric and minimizing the negative impacts and enhancing the positive ones, improving the relationship with the communities from the implementation of training and visits in field, encouraging cohesion and teamwork, this type of initiatives will result in the formation of producer organizations through strategies that are considered key to enter and take advantage of business opportunities in the markets. The impulse of this initiative allows generating conditions for sustainable production, improving social services, ensuring that the current rural population optimally disposes of all its resources, generating social welfare.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Implementar el programa de Buenas Prácticas Agrícolas, en la producción de tomate de mesa bajo cubierta, con 12 productores en el municipio de Balboa Cauca.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico descriptivo de las unidades productivas encontradas.
- Brindar acompañamiento técnico, en el proceso productivo de tomate de mesa bajo cubierta.
- Desarrollar capacitaciones requeridas para la implementación del programa de buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate de mesa bajo cubierta.

3. Problema

El municipio de Balboa está ubicado al sur el departamento del Cauca, ha sido uno de los municipios con mayor aporte al desarrollo de cultivos de uso ilícito, el arraigo y el relevo generacional ha hecho que dichos cultivos sean la base del sustento económico en los hogares de los Balboenses. La falta de políticas de reforma agraria y la ausencia de oportunidades laborales, hace que cada día aumenten las cifras de dichos cultivos, generando problemáticas sociales (consumo de drogas, delincuencia común, prostitución) (Fuente Planeación Municipal Balboa Cauca 2013)

En la búsqueda de alternativas para sustituir los cultivos ilícitos e implementación de nuevos cultivos que aporten al desarrollo económico de la región , se logró a través de reuniones identificar 12 productores dedicados a la siembra de tomate de mesa bajo cubierta , quienes poseen conocimientos empíricos para el manejo del cultivo, presentándose dificultades técnicas en el manejo del cultivo y tampoco cuentan con el apoyo de entidades territoriales como la alcaldía (secretaria de desarrollo rural), el desconocimiento de técnicas de producción agrícola y la ausencia del acompañamiento técnico en el establecimiento y manejo del cultivo de tomate, ha limitado la capacidad de producción, siendo visible un plan de manejo integral de cultivo que vaya desde la implementación de buenas prácticas agrícolas hasta la realización un estudio de mercado para comercializar el producto. Para lo cual se plantea el acompañamiento técnico a través de la ejecución de este importante proyecto de grado aplicado que incluye un plan de asistencia técnica integral.

4. Justificación

Los sistemas de producción agrícola basados en malas prácticas generan graves consecuencias a los agros ecosistemas, la importancia de conservar los recursos naturales radica esencialmente en una correcta planificación y ejecución de actividades. Una de las alternativas emergentes para mitigar el efecto negativo provocadas por desconocimiento y aplicación de técnicas no funcionales es la implementación de nuevas tecnologías, aprovechando los recursos naturales, a partir de los procesos orgánicos y biológicos, buscando alternativas específicas en relación con una agricultura limpia, cumpliendo con las exigencias del consumidor y estándares requeridos, con el fin de lograr mejores resultados, garantizando la calidad e inocuidad de los productos. A través de la implementación de esta propuesta, se logró una articulación entre de 12 pequeños productores quienes desarrollaron este proceso formativo, utilizando nuevas técnicas de manejo agronómico, implementación de las buenas prácticas agrícolas, aprovechamiento, manejo, conservación de los recursos naturales, calidad e inocuidad en los productos, incremento de producción. De esta manera se va a lograr solventar las necesidades básicas insatisfechas presentes en cada una de estas familias, mejorando su calidad de vida. (Fuente <https://www.hannacolombia.com> › blog › post › agricultura-limpia)

Los 12 productores con quienes se desarrolló esta iniciativa se han dedicado al desarrollo de laborales agrícolas tradicionales limitando la capacidad de producción, dando lugar a un producto con características no deseadas por el consumidor, tales como deficiencias en el color, manchas, granos en la parte interna del fruto, entre otras características que desfavorecen la aceptación del producto en el mercado y la producción a la intemperie bajo condiciones no

óptimas son uno de los factores que causan daños en el producto, permitiendo el contacto directo con el ambiente que a la vez se encuentran con vectores que provocando infestación a las plantas. Siendo estas las principales razones que se plantean para la producción de tomate bajo invernadero bajo condiciones controladas que permitan mejorar la calidad de vida de los productores, aportando al desarrollo rural agropecuario.

5. Marco Teórico

El tomate de mesa *Lycopersicon esculentum* es una planta que pertenece a la familia de las solanáceas, género *Lycopersicon*, del cual se derivan un buen número de especies, variedades e híbridos. Su origen se localiza en la región Andina, extendiéndose desde Chile hasta Colombia. Esta especie fue llevada por los españoles y portugueses a Oriente Medio y África, desde donde se dispersó por el resto del mundo (Corpoica, 2009). La producción de tomate bajo invernadero o bajo condiciones protegidas es una práctica que se viene adelantando en el país como una opción para la reconversión de cultivos, haciendo más productivas áreas con severas limitaciones y condiciones adversas que son minimizadas, obteniendo excelentes resultados, como el incremento en la productividad, la rentabilidad y la calidad no solo en la apariencia física del producto sino en su inocuidad por la mínima aplicación de plaguicidas. Los rendimientos bajo este sistema de producción han mejorado, si se comparan los 1,5 y 2 kilogramos por planta obtenidos en campo abierto frente a los 5 y 8 kilogramos por planta en invernadero, incrementándose así la productividad hasta en un 300 % por planta (Corpoica, 2006-2013).

Según DANE-ENA (2013), en Colombia durante el año 2013 se cultivaron 6.867 hectáreas, de las cuales se cosecharon 4.161 hectáreas que produjeron 175.706 toneladas de tomate de mesa, con rendimientos promedios de 42,5 toneladas por hectárea cada semestre. Siendo el departamento de Boyacá el mayor productor con 43.224 toneladas, seguido por los departamentos de Cundinamarca, Norte de Santander, Antioquia, Santander, Quindío y Caldas, entre otros.

Generalidades del tomate de mesa El tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva anualmente. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta; según el hábito de crecimiento las variedades se dividen en determinadas e indeterminadas.

Variedades determinadas: Son de crecimiento vegetativo limitado o corto, tipo arbustivo, de porte bajo, compactas, con producción de frutos durante un periodo relativamente corto. Las plantas crecen, florecen y fructifican en etapas bien definidas y poseen inflorescencias apicales. Los frutos por lo general son en forma de pera o ciruela, redondos, alargados acorazonados o cilíndricos y su uso está orientado hacia la agroindustria.

Variedades indeterminadas: Presentan crecimiento vegetativo ilimitado o continuo, por lo que requieren de tutores que orienten su desarrollo, con buen número de inflorescencias laterales. La floración, fructificación y cosecha se extienden por periodos muy largos. A estas variedades corresponden los tomates tipo milano para mesa, Chonto y Cherry, que por lo general se cultivan bajo invernadero.

Tipos de tomates Se agrupan en diferentes categorías según su uso y de acuerdo con la forma externa de los frutos, generalmente se tienen cuatro tipos:

a. Los tomates tipo milano son de tamaño grande con peso promedio que va de 200 a 400 gramos, de forma achatada o semi-achatada, con cuatro o más lóculos. Se usan en ensaladas y se consumen maduros o verdes. Los milanos cuentan con los tomates arriñonados o acostillados, que fueron remplazados por los tomates mejorados tipo larga vida de mayor rendimiento en la producción, tolerancia a algunas enfermedades y larga vida útil en pos cosecha. Dentro de los tomates tipo milano los principales híbridos cultivados en Colombia son:

1) de crecimiento indeterminado: granito, B-52, esmeralda, rubí, Sofía, marimba, Rebeca, Sheila, Jennifer, Michelle, rocío, Monalisa, titán, Pietro, Syta, Viviana, campeón, Lorely, Adrale, Cibella, Tíbet, Ichiban, Casandra, Cuerido, Alboran, Beverly, Yacalo, Valouro, Astona, Aurora, Alambra, Reyna e Indaba, de los cuales estos cuatro últimos son recomendados tanto para siembra a campo abierto como en invernadero

2) de crecimiento determinado: magnate, supermagnate e Ingrid.

b. Los tomates tipo chonto son de forma redonda u ovalada, levemente alongados u oblongos, con dos a cuatro lóculos. Se consumen en fresco y son utilizados en la preparación de guisos, pastas, ensaladas y encurtidos. Los frutos tienen un peso promedio de 70 a 220 gramos.

Los híbridos del tomate tipo chonto más usados son:

1) de crecimiento indeterminado: torrano, calima, tequila, chévere, Cumanday, bonus, andino, Santa Clara, Kyndio Colombia, gen 604, Carina, Atala, Boshara, pacal, colibrí, San Isidro y Bachué, siendo los seis últimos recomendados igualmente para siembra a campo abierto como en invernadero

2) de crecimiento determinado: tinto o Río grande, comunero, Chicamocha, Sandokan y Surya.

c. El tipo cherry originalmente procede de la domesticación de la especie *Lycopersicon pinpinelifolium*. Los hay en forma de pera, bombillo o redonda, así como de colores amarillo, rojo, naranja o morado. Posee frutos de tamaño muy pequeño, entre 18 y 30 milímetros de diámetro y peso promedio de 10 gramos. Se agrupan en ramilletes de 15 o más frutos y su consumo preferiblemente es en fresco, como pasa bocas, en cocteles y para decorar platos. Los

principales híbridos cultivados son: regy, red Candy, moscatel y baby Tom. Este último se adapta muy bien a condiciones de campo abierto como a invernadero.

d. Los tomates tipo industrial se caracterizan por tener gran cantidad de sólidos solubles que los hacen atractivos para su procesamiento, principalmente en la producción de salsas, pastas, zumos, purés, trocitos o cubitos, deshidratados, en polvo o pelados. Se encuentran diferentes formas, desde redondos hasta piriformes, y son de un color rojo intenso. Como se indicó anteriormente, los tomates tipo industrial corresponden a las variedades de crecimiento determinado (Corpoica, 2013).

Condiciones agroecológicas ideales para el cultivo del tomate de mesa

- Temperatura: Considerada como la más importante condición para el buen desarrollo vegetativo de la planta de tomate. Los rangos de temperatura que maximizan la producción se sitúan entre 16 y 20 °C para el periodo nocturno, y 22 y 30 °C para el diurno⁴ (Corpoica, 2013).

- Humedad relativa o del ambiente: La más adecuada está en el rango de 50 a 65 %. Humedades muy altas favorecen el desarrollo y la proliferación de enfermedades principalmente ocasionadas por hongos; de igual forma, ocasionan la caída de flores y daños a los frutos, como manchado, agrietamiento de la piel, cara de gato⁵ y frutos huecos, debido a que el polen se compacta dificultando la polinización. Cuando la humedad relativa es baja el polen se seca, reduciendo la polinización y la fecundación de las flores.

- El tomate demanda de ocho a dieciséis horas diarias de luz solar, para lograr un buen desarrollo de la planta y una coloración uniforme de los frutos. La baja luminosidad afecta los

procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta, y reduce la capacidad de chupar el agua y los nutrientes del suelo.

- El tomate se adapta a una gran variedad de suelos, presentando un mejor comportamiento en suelos sueltos, aireados, bien drenados y con buena capacidad de retención de humedad, texturas medias, francas a franca arcillosa, ricos en materia orgánica y de buena fertilidad. El pH del suelo debe oscilar entre 5,8 moderadamente ácido y 6,8 neutro (Corpoica, 2006).

Infraestructura

Los invernaderos son estructuras que permiten el desarrollo de cultivos bajo condiciones ambientales controladas, en especial la temperatura y la humedad, con lo que se busca una mejor producción y calidad de los frutos, pasando así a ser cultivos de producción intensiva. Estas estructuras pueden corresponder a construcciones simples o complejas. Las construcciones simples o no climatizadas son de bajo costo, comparadas con las construcciones complejas, y se acomodan al pequeño y mediano productor; no cuentan con equipos electrónicos para el control del ambiente, lográndose el acondicionamiento mediante el manejo de los factores ambientales del lugar con mecanismos sencillos. Las construcciones complejas, climatizadas o semi-climatizadas cuentan con equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos sofisticados para el control de las condiciones ambientales y su uso se justifica en explotaciones altamente rentables y productivas.

Ventajas y desventajas de los invernaderos en la producción de tomate.

a. Ventajas: protección del cultivo frente a condiciones climáticas extremas, producción continua, mejor calidad del producto e inocuidad, protección y conservación del suelo, uso de

variedades de alto rendimiento, alta producción, reducción en los costos de producción, menor uso de plaguicidas, mayor eficiencia en el uso del suelo, el agua y los fertilizantes.

b. Desventajas: alta inversión inicial, disponibilidad de personal capacitado y supervisión permanente.

Tipos de invernaderos

El tipo de invernadero a instalar depende principalmente de las condiciones económicas del productor y de las condiciones ambientales que históricamente se han presentado en la zona, como: radiación solar o luminosidad, temperaturas mínimas y máximas, cantidad y distribución de las precipitaciones o de las lluvias, variación de la humedad relativa o del ambiente, dirección e intensidad de los vientos, ocurrencia de heladas y altura sobre el nivel del mar. Por esto se hace necesario contar con la asistencia del técnico agropecuario. Tomando en cuenta lo anterior, se tienen los siguientes tipos de invernaderos:

- a) túnel o arco
- b) semi-túnel o semicilíndrico
- c) capilla
- d) plano o parral
- e) diente de sierra
- f) y cristal o venlo.

Dentro estos tipos, los de capilla y de túnel o arco son los más recomendados para los agricultores que inician la producción bajo condiciones protegidas, por ser de menor costo y de fácil adopción. Los invernaderos tipo capilla son de mediana a baja complejidad y pueden ser

construidos a un menor costo, utilizando materiales de la zona como madera o guadua y polietileno calibre núm. 6. Se reconocen por tener un techo en un plano (un agua) o dos planos (dos aguas), semejándose a un galpón. Se comportan muy bien en zonas con altas precipitaciones, pero no con fuertes vientos, por lo que es necesaria, en este caso, su construcción con estructuras más resistentes. Por lo general tienen un ancho de 10 a 12 metros y 60 metros de largo o 36 a 40 metros de longitud si no cuentan con aberturas en el techo, altura de la cumbrera o parte más alta del techo de 3,5 a 4 metros y techos con pendientes mayores a 25 %. La ventilación se realiza mediante ventanas frontales y laterales. Por otra parte, por su estructura se reduce la entrada de luz, proporcionando mayor sombreo al cultivo y pérdida de agua o humedad que dificulta la climatización en su interior.

Los invernaderos tipo túnel o de arco se recomiendan en zonas que presentan vientos con velocidades mayores a 60 kilómetros por hora, dada la alta resistencia a los vientos que les da su forma de arco. Dentro de otras ventajas que ofrece este tipo de invernadero se tienen: facilidad para su instalación, alta transmisión de luz solar y el ser apto para coberturas flexibles como semirrígidas. Como desventajas se tiene su tamaño relativamente pequeño y el bajo volumen de aire retenido, que puede facilitar la ocurrencia del fenómeno de inversión térmica. Este tipo de invernadero es el más apropiado para adelantar cultivos de bajo a mediano porte (lechuga, flores, frutilla, entre otros). Un invernadero para el cultivo de tomate debe estar diseñado para soportar una carga vertical de 35 kilogramos por metro cuadrado con el fin de contrarrestar el efecto de los fuertes vientos, para lo que es necesario utilizar materiales resistentes y durables, la altura del tutorado mínimo a 2,5 metros del suelo, la distancia entre invernaderos o naves no menos de 6

metros para facilitar la aireación y contar con una entrada amplia para la manipulación de equipos y la extracción de la cosecha.

Ubicación del invernadero

El lote o terreno en donde se instalará el invernadero debe contar con algunas condiciones mínimas como:

a. Sanidad del terreno: Evitar sembrar en donde anteriormente se hayan cultivado pimentón, berenjena, ají o uchuva, dado que las plagas y enfermedades generalmente son las mismas. Así mismo, evitar terrenos que anteriormente hayan sido usados como basureros o en otras actividades que puedan haber causado contaminación al suelo.

b. Disponibilidad y calidad del agua de riego: El invernadero deberá contar con una fuente cercana de agua, de buena calidad, libre de agentes químicos y microbiológicos contaminantes, así como en cantidad suficiente que permita el suministro adecuado para el desarrollo del cultivo.

c. Vía de acceso: Se debe disponer de una buena vía de acceso para el ingreso de los insumos y materiales, como para el transporte de la producción sin deteriorar su calidad. Por otra parte, el invernadero debe estar alejado o aislado de carreteras o caminos destapados para evitar la acumulación de polvo sobre el plástico, manteniendo de esta forma la correcta luminosidad requerida por el cultivo para lograr una buena producción.

d. Adecuada ventilación: El invernadero debe estar ubicado en una zona ventilada para mantener reguladas las condiciones ambientales, mediante la remoción del aire húmedo o caliente desde su interior.

e. Pendiente del terreno: Preferiblemente se deben seleccionar sitios planos con un desnivel de 0,5 a 1,0 % o ligeramente inclinados con pendientes que no superen el 20 %.

f. Orientación: Deberá estar orientado de norte a sur para lograr de esta forma la máxima penetración de luz durante el día.

g. Cercanía a la vivienda: La cercanía a la vivienda facilita la supervisión y el manejo oportuno del cultivo (Corpoica, 2013).

Establecimiento y manejo del cultivo del tomate de mesa

Dentro de los requerimientos básicos para el establecimiento y manejo de un cultivo de tomate de mesa bajo invernadero se tienen:

Alta inversión en la construcción de la infraestructura, la cual corresponde al 17 % de los costos totales y una vida útil de 8 a 10 años; y en el manejo durante el ciclo de vida del cultivo:

Conocimiento amplio del cultivo, con el fin de hacer una buena selección de variedades o híbridos aptos, preparación óptima del suelo, cobertura de las camas, uso de semillas o plántulas de buena calidad, densidad y distancias de siembra adecuadas, manejo integrado de plagas y enfermedades, sistema de riego y fertirriego localizado, tutorado y poda, uso de equipos para el control climático de ser necesario (Corpoica, 2013).

Conclusión Para lograr un cultivo de tomate de mesa bajo invernadero con rendimientos de 5 y 8 kilogramos de frutos por planta, de buen tamaño, calidad e inocuidad, es necesario acoger las orientaciones dadas, desde la elección de la variedad o híbrido a establecer, la selección del terreno, la instalación de la infraestructura y el desarrollo de las diferentes etapas y labores culturales del cultivo. Por otra parte, los cultivos en invernadero ofrecen grandes ventajas como:

producción alta y continua, mejor calidad del producto e inocuidad, protección y conservación del suelo, reducción en los costos de producción, menor uso de plaguicidas, y mayor eficiencia en el uso del suelo, el agua y los fertilizantes. Referencias Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. (2009). Manual del cultivo de tomate en invernadero.

6. Metodología

El presente trabajo se basó en el desarrollo de actividades realizadas en campo, a través del servicio de asistencia técnica integral, se elaboró un cronograma de actividades con el fin de dar cumplimiento a las metas propuestas.

Implementando la siguiente metodología:

- ✓ **Socialización de la propuesta del proyecto de grado e identificación de los beneficiarios :** se socializó la propuesta del trabajo de grado en 5 veredas la villa, la palma, la primavera, cresta de gallo y el Mirador, se desarrollaron reuniones con las comunidades de estas veredas, posteriormente se identificó 12 productores dedicados a la producción de tomate de mesa bajo cubierta, con quienes se socializó la propuesta de manera general, resaltando la importancia de adquirir responsabilidad para pertenecer al equipo de trabajo.
- ✓ **Identificación de la problemática existente:** después de las visitas de inspección ocular a los predios de los 12 beneficiarios, se identificó la situación actual de sus unidades agrícolas, de esta manera se realiza el plan de manejo agronómico que se debe implementar con el beneficiario.
- ✓ **Asistencia técnica integral:** de acuerdo con las necesidades de las unidades productivas de los beneficiarios, se emplea un plan de asistencia técnica el cual contemple el desarrollo de los tres componentes ambientales, sociales y económicos.

- ✓ **Capacitación métodos escuelas de campo- Ecas:** de acuerdo a las limitantes identificadas en terreno se abordaron temas específicos para el desarrollo de las escuelas de campo las cuales fueron teórico prácticas, utilizando diferentes métodos de demostración.
- ✓ **Seguimiento de actividades:** se implementó un plan de seguimiento a los beneficiarios del proyecto, según las actividades y recomendaciones que se les impartió.
- ✓ **Evaluación y análisis resultados:** se evalúan resultados de acuerdo a las actividades desarrolladas.
- ✓ **Costos:** se tuvo en cuenta los costos de la realización o ejecución del proyecto teniendo en cuenta los respectivos insumos y equipos utilizados.

7. Ejecución del proyecto

Dando inicio al desarrollo de la propuesta del proyecto de grado aplicado se dio el primer paso que fue la socialización entre los doce productores, dando a conocer la propuesta describiendo la importancia de la implementación de las buenas prácticas agrícolas BPA, se realizaron visitas a cada una de las parcelas y los productores firmaron el acuerdo de compromiso, en el cual se plasma la responsabilidad de hacer parte de este proyecto.

La importancia de realizar, el acercamiento con los productores genera confianza entre ellos para así tener éxito con el desarrollo del programa, se recalca la importancia de aprovechar al máximo los recursos naturales de tal manera que sean implementados los procesos de producción de alimentos limpios y aptos para el consumo humano.

Finalmente, se les dio a conocer las buenas prácticas, las cuales se pueden convertir en una oportunidad de negocio para aquellos productores certificados ya que brindan una mejor oportunidad en mercados potenciales y se ven beneficiados en los ingresos, garantizando sostenibilidad ambiental, económica y social.

7.1. Primera etapa: Socialización y Afiliación al proyecto.

En esta etapa se identifican los productores con quienes se va a desarrollar el proyecto y se socializa, además de realizar el diagnóstico de cada unidad productiva, evaluando cada uno de los aspectos específicos de las instalaciones, viveros, cultivos instalados y por instalar, identificación de problemas fitosanitarios, manejo de agroquímicos, planes de fertilización, plan de manejo agronómico, gestión e implementación de Buenas Prácticas agrícolas.

En esta etapa se usó la metodología de visitas de campo predio a predio, inicialmente se realizó un diagnóstico de cada cultivo de tomate, identificando los principales problemas de la unidad productiva.

A continuación, se va a relacionar cada productor, presentando el diagnóstico del cultivo, el manejo técnico, estado general del cultivo, entre otros ítems a mencionar.



Foto 1: Socialización, explicación y afiliación al proyecto, productor Rosa Emérita López, Vereda la primavera.

Fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, estudiante de Agronomía.



Foto 2: Socialización, explicación y afiliación al proyecto, productor José Ferney Manso Delgado, vereda la villa

Fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, estudiante de Agronomía.



Foto 3: Socialización, explicación y afiliación al proyecto, Productor Yorleny Imbachi, vereda la villa. Fuente: Juan Carlos Angulo Universidad Nacional Abierta y Distancia Estudiante de Agronomía.



Foto 4: Socialización, explicación y afiliación al proyecto, productor Albeiro Manso Delgado, vereda la Villa. Fuente Juan Carlos Angulo Universidad Nacional Abierta y Distancia. Estudiante de Agronomía.



Foto 5: Visita a finca productor Rosa Hemetita López, vereda la primavera. Fuente Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional Abierta y a Distancia Estudiante de Agronomía.



Foto 6: Visita de verificación de construcción de invernadero, vereda la primavera. Fuente Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional Abierta Y a Distancia, Estudiante de Agronomía.

7.1.1. Beneficiario 1: José Ferney Manzo Delgado, vereda la Villa.

Este productor con amplia experiencia en diferentes cultivos de ciclo corto y ciclo medio como tomate, lulo, hortalizas.

Inicialmente se llevó la propuesta a cada finca y se cita a una reunión con más productores para socializar el proyecto, con la participación de otros productores, en esta actividad se establecen unos compromisos claros con ellos, se programó 8 visitas por cada productor, especificando para cada visita a desarrollarse va a ser acorde con la necesidad de cada cultivo.

Se realiza una serie de recomendaciones para adecuar y construir su respectivo invernadero, se recomienda algunas labores a tener en cuenta como adecuación del terreno, establecer caballones o eras, incorporar materia orgánica, luego se indica que la construcción del invernadero debe cumplir con algunas especificaciones técnicas, ubicación en la construcción acorde a las corrientes de viento, con guadua y plástico calibre 7, con cobertura total.

Se explica dando a conocer en que consiste un monitoreo de plagas y enfermedades, y se implementa un MIPE: “Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.

A continuación, se citaron uno de los principales problemas fitosanitarios, que se presentan en el cultivo.

- Mosca blanca: es una de las plagas más habituales en cultivos agrarios, jardines, ataca a plantas ornamentales, verduras y hortalizas. Algunas de las plantaciones de campo que más afectadas se ven por este insecto son el tomate, el pimiento, la berenjena, el calabacín, el melón y la sandía, entre otros. Para evitar que la mosca blanca ataque en los cultivos es muy importante saber detectarla a tiempo.
- Fusarium: Es un patógeno distribuido ampliamente a nivel mundial en más de (32 países), y afecta a más de 80 cultivos de importancia comercial, como el tomate y la cebolla. Existen diversas especies del género Fusarium, sin embargo, las más relevantes para los cultivos de hortalizas son *Fusarium oxisporum* y *Fusarium solani*.

- *Phytophthora*: es una enfermedad fúngica producida por un hongo que lleva el mismo nombre, dicho hongo se encuentra en el sustrato y se propaga a través del agua. Puede sobrevivir varios años en las capas superficiales de las plantas, además las altas temperaturas y exceso de agua que favorecen y el exceso de agua favorecen su desarrollo. Los síntomas más comunes son el secado progresivo de las ramas y el debilitamiento. Al principio puede parecer que la planta sufre por falta de agua por lo que se tiende a regar el cultivo, con esto lo único que sacamos es empeorar la situación, pues como ya hemos mencionado, este hongo se desarrolla con mayor rapidez cuando hay exceso de agua, si a esto le añadimos la presencia de altas temperaturas, donde se puede encontrar que el avance de la enfermedad es inmediato.

Se recomienda el desarrollo de las siguientes labores:

- Análisis de suelo previo al establecimiento del cultivo.
- Construcción de camas o eras a través de la pendiente, realizar una buena incorporación de materia orgánica al suelo.
- Monitoreo continuo para la identificación de plagas y enfermedades.
- Elaboración de abonos orgánicos aprovechando los residuos sólidos de la finca y de las cosechas.



Fotografía 1: Visita de verificación y asistencia técnica, productor José Ferney Manso, fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.



Fotografía 2: Visita de verificación y asistencia técnica, productor José Ferney Manso fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.

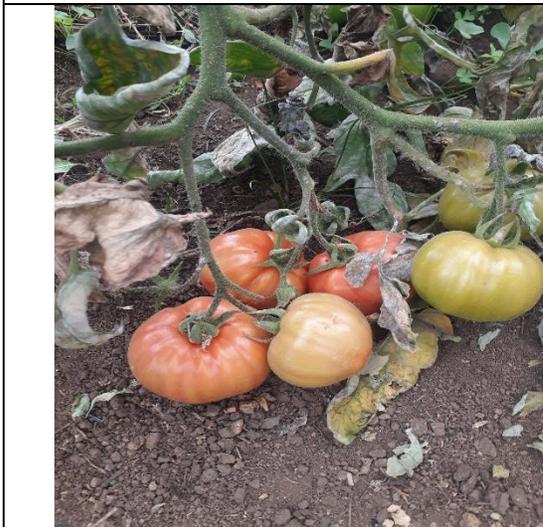
7.1.2. Beneficiario 2 Albeiro Manzo Delgado.

Productor de la vereda la villa, con experiencia en el manejo de cultivo de tomate, bajo invernadero, tiene establecido un cultivo en etapa final y otro en desarrollo el cual son 700 plantas presenta problemas de secamiento y pudrición del tallo y cuello de la raíz, presencia de hongos debido al exceso de humedad en el suelo, la primera visita en finca fue de inspección

ocular del predio, se encontró que el productor posee un invernadero construido en guadua y plástico calibre 7, ha venido manejando el cultivo de forma convencional.

Se realizan una serie de actividades contempladas en el desarrollo del proyecto,

- Se realizó monitoreo de plagas y enfermedades, encontrándose con un ataque de mosca blanca, dando recomendaciones sobre el manejo que se le debe hacer.
- Se detectaron muchos problemas de exceso de humedad en el suelo, debido al mal manejo del riego, se le enseñó a manejar la capacidad de campo y saber cuándo la planta requiere de agua y que cantidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona.
- Se realizaron capacitaciones en temas variados como fertilización o nutrición del cultivo y sobre la importancia de realizar podas de formación y podas sanitaria, MIPE, Manejo Integral de `Plagas y Enfermedades.
- Se dieron a conocer la importancia de realizar labores culturales en el cultivo, como las siguientes: manejo adecuado de arvenses, aporque, elaboración de los insecticidas orgánicos, aprovechando los recursos de la misma finca.
- Se dio una charla sobre la necesidad de proteger las cuencas, nacimientos y quebradas, que están dentro de la finca.



Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Albeiro Manso, fuente: Francy Elena Idrobo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.

Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Albeiro Manso Delgado, fuente: Francy Elena Idrobo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.

7.1.3. Beneficiario 3: Yorleiny Imbachi Gallardo

Productora perteneciente a la vereda de la villa, con amplia experiencia en el manejo de hortalizas como cebolla, arracacha, repollo y tomate.

Se dio a conocer la propuesta del proyecto, en la primera visita se desarrollaron algunas actividades como:

- Selección y recomendaciones para la preparación del terreno, en donde se va a establecer el invernadero.
- Construcción de invernadero teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, utilizando plástico transparente calibre 7, estructura en guadua, y elaboración de camas para la siembra de las plántulas.
- El productor participa en las capacitaciones que se programan sobre el manejo de plagas y enfermedades, manejo agronómico del cultivo, fertilización, elaboración de abonos orgánicos (practica), construcción de vivero (practica), manejo de las BPA, buenas prácticas agrícolas, cosecha y `pos cosecha.



<p>Fotografía 1: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Yorleiny Imbachi, fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.</p>	<p>Fotografías 2: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Yorleiny Imbachi, fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.</p>
--	---

7.1.4. Beneficiario 4: Diego Hernán Ordoñez

Productor pertenece a la vereda la palma, tiene experiencia en el cultivo de tomate de mesa bajo invernadero, se hace una primera visita ocular encontrando que el productor a establecido varios ciclos del cultivo.

Tiene un lote con cultivo de 800 plantas en etapa de desarrollo, se realizó el primer monitoreo de plagas y enfermedades.

El mayor problema que se detectó fue pudrición de tallos y raíces a causa de la presencia de hongos, a causa de altos niveles humedad en el suelo.

Se recomienda hacer las siguientes actividades:

- Hacer un manejo adecuado al sistema de riego, distribuyéndolo en periodos de riego de acuerdo con la necesidad de las plantas.
- Hacer prueba de campo antes de regar y así se pudo corregir dicho problema.
- Ajustar la tabla de fertilización de acuerdo con la necesidad de la planta identificada por medio de un análisis de suelo previo al cultivo.

- Organización de puntos ecológicos y selección de estos residuos de acuerdo a su orden al que pertenecen,
- Implementar labores culturales, como: manejo adecuado de arvenses, deshoje, aplicación de fungicidas e insecticidas orgánicos, raleo de frutos, podas de formación y sanitarias, recolección de residuos de cosecha.
- Manejo adecuado de los residuos del cultivo ubicarlos en la compostera y evitar sean hospederos de plagas y enfermedades.



<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Albeiro Manso fuente Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.</p>	<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Albeiro Manso fuente Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.</p>
--	--

7.1.5. Beneficiario 5: Cristian David Ordoñez

Productor perteneciente a la vereda la palma con muy poca experiencia en el manejo de cultivo de tomate de mesa bajo cubierta (invernadero), en el momento de la primera visita ocular se observó que tiene un cultivo de tomate de mesa bajo cubierta (invernadero con 500 plantas.

Es consciente de no tener conocimientos y se da la oportunidad de poder aprovechar la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos sobre el tema en mención.

Se detalló que el cultivo presenta problemas desde: La preparación y adecuación del terreno, establecimiento de caballones o eras, uso de productos químicos franja roja demasiado tóxicos, residuos sólidos por todas partes del cultivo y envases de plaguicidas, bolsas plásticas, latas y otros.

Recomendaciones:

- Realizar una campaña ecológica haciendo recolección de todos los residuos presentes en la unidad agrícola, seleccionarlos de acuerdo a su clasificación en un punto ecológico.
- Se recomendó implementar manejo orgánico como el extracto de NIM, ajo ají para control de tris.



Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Cristian David Ordoñez, vereda: la palma fuente: Francy Elena Idrobo Domínguez, Universidad Nacional abierta y a distancia,

Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Cristian David Ordoñez, vereda: la villa, fuente: Francy Elena Idrobo Domínguez, Universidad Nacional abierta y a

estudiante de agronomía.

distancia, estudiante de agronomía.

7.1.6. Beneficiario 6: William Alexander Tuquerres Piamba.

Productor que pertenece a la vereda la palma, con conocimientos empíricos en el manejo de cultivo de tomate bajo sistema de invernadero, posee un cultivo con 600 plantas, invernadero construido en guadua y plástico transparente calibre 7 coberturas en sola agua.

Se recomienda encierro total del invernadero para el manejo y control de las condiciones, para realizar un excelente manejo y control de plagas y enfermedades bajar, disminuyendo el porcentaje en la aplicación de agroquímicos.

Se recomienda realizar algunas actividades y labores culturales que se requieren en el cultivo de forma inmediata como:

- Ajuste del sistema de riego, de acuerdo a las necesidades de la planta, tener en cuenta condiciones climáticas, hacer pruebas de humedad.
- Ajustar la tabla de fertilización, si es posible tener en cuenta un análisis de suelo respectivo.
- Realizar monitoreo al cultivo con más frecuencia para identificar las plagas y enfermedades a tiempo y tomar acciones correctivas o preventivas.
- Establecer un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).
- Incorporar materia orgánica en el suelo, para recuperación del mismo y mejorar la vigorosidad de las plántulas.
- Utilizar productos orgánicos y biológicos para el control de plagas y enfermedades.

Se dio una pequeña charla sobre buenas prácticas agrícolas BPA, teniendo en cuenta las recomendaciones indicadas

	
	
<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor William Alexander Tuquerres, vereda: la palma fuente Juan Carlos Angulo, Universidad</p>	<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor William Alexander Tuquerres, vereda: la palma fuente Juan Carlos Angulo, Universidad</p>

Nacional abierta y a distancia,
estudiante de agronomía.

Nacional abierta y a distancia,
estudiante de agronomía.

7.1.7. Beneficiario 7: Rosa Emérita Delgado

Productora que pertenece a la vereda la primavera con conocimientos empíricos en el manejo del cultivo, se maneja el cultivo bajo cubierta, la infraestructura del invernadero está construida con materiales de la región, estructura en guadua, con tornillo, plástico de polietileno transparente calibre 7, no posee cubierta alrededor del cultivo.

Se observa que se ha realizado preparación del terreno con elaboración de camas o eras para la siembra de las plántulas de tomate, la productora manifiesta que se hizo incorporación de gallinaza como abono orgánico, se hace incorporación antes de la siembra.

Tiene un cultivo de tomate variedad milano (*Lycopersicon esculentum* Mill), edad del cultivo 4 meses, estado llenado de fruto.





Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Rosa Emérita Delgado, vereda: la primavera, fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.

Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Rosa Emérita Delgado, vereda: la primavera, fuente: Juan Carlos Angulo, Universidad Nacional abierta y a distancia, estudiante de agronomía.

El material vegetal que se usa fue adquirido en Balboa en un almacén agro veterinario, el precio oscila entre \$350 y \$400 por plántula, se desconoce la procedencia del vivero del material vegetal.

La productora manifiesta que el mayor problema fitosanitario que se presenta es la presencia de la mosca blanca del tomate, (*Bemisia tabaci*), se observan colonias de individuos en el envés de las hojas que succionan savia y producen un debilitamiento de la planta.

Se realizaron las siguientes recomendaciones técnicas a la productora:

- control químico: Insecticidas del grupo de los piretroides (alfa cipermetrin, lambda cihalotrin, zeta-cipermetrina). Evisec, polvo mojable en una proporción de 20 g por bomba de 20 litros.
- Control ecológico: se puede manejar fauna auxiliar que ayuden al control de estos organismos (plantas alelopáticas), también se puede usar jabón potásico, aplicando un lavado sobre el envés de las hojas.
- Control cultural: Eliminar malas hierbas y restos del cultivo anterior

Conclusión general: la productora es dedicada a esta actividad, pese a sus pocos conocimientos en el manejo del cultivo, hace lo posible por preguntar y asesorarse. En cuanto a la implementación y gestión de buenas prácticas agrícolas, se observó que es necesario hacer varios ajustes en el manejo de residuos de cosecha, recoger basura dentro del cultivo, usar elementos de protección personal para el manejo de agroquímicos.

7.1.8. Beneficiario 8: Segundo Salomón Realpe





Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Segundo Salomón Realpe, vereda: la primavera fuente Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Segundo Salomón Realpe, vereda: la primavera fuente Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Productor con más de 2 años de experiencia en el manejo del cultivo, pertenece a la vereda la primavera, posee un cultivo con 700 plantas de tomate (desconoce la variedad que está manejando). El material vegetal lo adquiere por encargo en un almacén agro veterinario, desconoce su procedencia. Maneja sistema de riego por goteo, de una fuente cercana de agua que se ubica dentro del mismo predio. En cuanto a la implementación de buenas prácticas agrícolas se observa residuos de envases de productos químicos en el cultivo, lo cual se puede convertir en

una fuente de contaminación y riesgo, también hay presencia de residuos de cosechas anteriores en el predio, convirtiéndose en hospederas de plagas y enfermedades.

La infraestructura del invernadero está compuesta así, estructura de guadua sujeta con tornillos, cubierta techo y cubierta derecha plástico de polietileno calibre #7. La preparación de suelo está inadecuada, se observan camas o eras, se observa un bajo porcentaje en los niveles de contenido de materia orgánica, suelo de color rojizo, compacto, poca presencia de arvenses o cobertura vegetal.

En cuanto al manejo de cultivo se observan que hay alta deficiencia nutricional, se observan hojas necróticas y frutos deformes, deficiencia de calcio lo cual inhibe el crecimiento, las hojas más jóvenes se observan más pequeñas y deformes, con la presencia de clorosis en el margen de las mismas, se detectan las nervaduras de color café y el follaje puede llegar a necrosarse. Puede haber una partidura de las hojas y el crecimiento de la raíz se detiene en plantas deficientes, en los frutos se observa como una cicatriz de color oscuro en la base del fruto, comúnmente el productor lo denomina culillo. (Deficiencia en calcio).

Recomendaciones técnicas:

- Realizar una correcta preparación del terreno con incorporación de altos contenidos de materia orgánica.
- Realizar aplicaciones de fertilizantes compuestos de macro y micronutrientes.
- Aumente la humedad durante el día, con el fin de reducir la transpiración y por consecuencia la absorción de calcio y su transporte a frutos.

- Equilibre el contenido de potasio y magnesio, ya que altas cantidades afecta la absorción del Calcio.
- Mantenga la temperatura de las raíces durante la noche entre 18-20 grados centígrados, con el fin de mejorar la absorción del calcio y su distribución en los frutos.
- Instalar un punto ecológico para la recolección de residuos sólidos.
- Retirar todo tipo de residuos de cosecha.

7.1.9. Beneficiario 9: Delia Realpe Alarcón

Productora que inició hace 3 meses en la actividad, actualmente hizo el trasplante de algunas plántulas de tomate chonto, sembrándolo directamente al suelo, sin usar ningún tipo de cubierta, además no realizó ningún tipo de preparación del terreno, el semillero lo hizo de manera artesanal adquiriendo cien plántulas en un almacén agro veterinario, de las cuales solo sobrevivieron 12 plántulas, las condiciones climáticas causaron la muerte de un 98% de ellas, no se realiza ningún tipo de tutorado, tampoco se hace ninguna aplicación de abono o fertilizante, se observa alta presencia de arvenses.



Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Delia Realpe Alarcón, vereda: la primavera fuente Juan Carlos Angulo, estudiante agronomía Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Delia Realpe Alarcón, vereda: la primavera fuente Juan Carlos Angulo, estudiante agronomía Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

La productora no implementa ningún sistema de riego, se recomienda realizar un control de arvenses de manera manual, evitar al máximo la aplicación de productos químicos, construir un invernadero con estructura de guadua y usar plástico calibre 7 transparente, es importante comprar semilla que sea confiable o garantizada.

7.1.10. Beneficiario 10: William Samboní Delgado

	
	
<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor William</p>	<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor William</p>

Samboní Delgado, vereda: la primavera fuente Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Samboní Delgado, vereda: la primavera fuente Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia
--	--

7.1.11. Beneficiario 11: Luis Martínez

Productor dedicado a la producción agropecuaria, especialmente en cultivos de café, plátano, lulo y tomate. Hace 2 años dio inicio a la implementación de este importante cultivo el cual se convirtió en uno de los principales pilares de la economía de su núcleo familiar, puesto que se dedica al cien por ciento junto a su familia a trabajar en ésta línea productiva.

Pese a las dificultades económicas se construyó un invernadero usando guadua, plástico de polietileno calibre 7, construyó las camas para la siembra de las plántulas. Se observó que hay una alta deficiencia en la preparación del terreno, insuficiente incorporación de materia orgánica, el suelo se ve pobre de nutrientes, hay algunas plantas que carecen de vigor y sostenimiento. El material vegetal fue adquirido en un almacén agropecuario, el productor desconoce la procedencia de las plántulas, posee 890 plantas sembradas. El invernadero tiene un sistema de riego por goteo, con manguera negra micro porosa, el agua para este se toma de un nacimiento que existe dentro de la finca.

En cuanto a la gestión de buenas prácticas agrícolas, se observa residuos de envases dentro de la unidad productiva, no existe un plan de fertilización, (precisamente escasa o nula preparación de terreno), alta deficiencia nutricional en plantas.

Se recomendó incrementar el contenido de materia orgánica del suelo a través de la aplicación de abonos orgánicos disponibles en la localidad. La aplicación de estiércoles (secos, compostados o procesados como el humus de lombriz), permitirá aumentar la capacidad de retención de humedad de la capa cultivable de suelo, incrementará la actividad microbiológica y mejorará el acomodo de las partículas (estructura). En cuanto al pH del suelo es ligeramente alcalino. Esta condición obliga al productor a utilizar enmiendas y fertilizantes de reacción ácida.



<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Luis Martínez, vereda: Cresta de gallo, fuente: Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>	<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Luis Martínez, vereda: Cresta de gallo fuente Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>
---	---

7.1.12. Beneficiario 12: Arnulfo Bolaños

Productor dedicado al manejo de cultivo de tomate con más de 4 años de experiencia, ha sido uno de los productores que mayor conocimiento ha adquirido a lo largo del manejo del cultivo. Actualmente tiene 1200 plantas de tomate bajo cubierta (invernadero), el cual está en estado de inflorescencia, se observa un alto grado de preparación del terreno, suelo color marrón oscuro. El productor manifiesta que el mayor problema que se le ha presentado es el aborto de frutos, detallando que existe un gran aumento de temperatura dentro del invernadero, los microclimas que se generan dentro del cultivo generan reducción de polen, la falta de polen produce una fecundación pobre y no hay llenado de fruto.

Se recomienda manejar fauna auxiliar para ayudar a los procesos de polinización, también es muy necesario realizar podas de clareo para conocer el tema de los microclimas, en casos extremos de que la temperatura suba de manera desmedida manejar un sistema de ventilación alterno, es decir las cubiertas de las alas del invernadero deben poder subir o mover permitiendo circulen las corrientes de aires para regular la temperatura.

Dentro de la gestión e implementación de buenas prácticas agrícolas se observan residuos sólidos de recipientes de productos químicos dentro del predio, se recomienda realizar un punto ecológico para la recolección de estos.

En general se observa que el cultivo está muy bien manejado, los conocimientos empíricos adquiridos por el productor le han permitido ganar experiencia en el manejo agronómico del cultivo, el productor manifiesta elaborar abonos orgánicos para la fertilización de las plántulas y así se evita de comprar otro tipo de abonos. En cuanto a la infraestructura del invernadero se detalló que está bien construido en guadua como estructura principal, tornillos y plástico calibre 7 de polietileno transparente, y hay camas construidas para el establecimiento de las plántulas.



	
<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Arnulfo Bolaños, vereda: El Mirador, fuente: Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>	<p>Fotografías: Visita de verificación y asistencia técnica, productor Arnulfo Bolaños, vereda: El Mirador, fuente: Francy Elena Idrobo, Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>

7.2. Segunda etapa: Capacitación a productores en modalidad escuelas de campo (ECA)

Las escuelas de campo - Ecas, es una metodología participativa y vivencial, que tiene como base los principios de aprender, experimentar y descubrir para lograr una mejor toma de decisiones y con ello el fortalecimiento del desarrollo humano. El proceso tiene en cuenta los principios básicos del Manejo Integrado de Plagas (MIP), en el que los agricultores y facilitadores de la ECA intercambian conocimientos y experiencias en el manejo del proceso productivo. Se fomenta el fortalecimiento de grupos de productores con una nueva visión.

7.2.1. Primera escuela de campo

Tema: Buenas Prácticas Agrícolas

Se realizó la primera escuela de campo tratando temáticas sobre el concepto general de buenas prácticas agrícolas, la importancia de su gestión y su implementación dentro de las unidades productivas. El desarrollo de BPA y la implementación de programas de aseguramiento de la inocuidad son importantes para que los productores cuenten con herramientas que al aplicarlas garanticen al consumidor productos sin contaminantes químicos, biológicos, evitando casos frecuentes y cada vez más crecientes de enfermedades transmitidas por alimentos.

Durante el desarrollo de la capacitación los productores se mostraron muy activos y participativos, concluyendo que las Buenas Prácticas Agrícolas son todas las acciones que se realizan en la producción de cualquier tipo de cultivo, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, embalaje y el transporte; orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente, salud y el bienestar de los trabajadores.



Se recalcó la importancia de tener en claro el concepto de BPA implica:

- Protección del ambiente: se minimiza la aplicación de agroquímicos su uso y manejo son adecuados, por tanto, no se contaminan suelos y aguas y se cuida la biodiversidad.
- Bienestar y seguridad de los trabajadores: esto se logra mediante capacitación, cuidado de los aspectos laborales y de la salud (prevención de accidentes, de enfermedades gastrointestinales, higiene), y buenas condiciones en los lugares de trabajo.
- Alimentos sanos: los alimentos producidos de esta manera le dan garantía al consumidor, porque son sanos y aptos para el consumo por estar libres de contaminantes (residuos de pesticidas, metales pesados, tierra, piedras, hongos).
- Organización y participación de la comunidad: los procesos de gestión son participativos, ayudan al empoderamiento y a la construcción de tejido social y fortalecen el uso de los recursos en busca de procesos de sostenibilidad.
- Comercio justo: los productores organizados cuentan con poder de negociación, logran encadenamientos con productores de bienes y servicios, se fomenta la generación de valor agregado a los productos de origen agropecuario, y así el productor recibe una justa retribución por su participación en el proceso de producción.



Fotografías: Escuela de campo, Buenas Prácticas Agrícolas, fuente: Juan Carlos Angulo, estudiante agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

7.2.2. Segunda escuela de campo

Temas: problemas fitosanitarios del cultivo de Tomate e identificación de deficiencias nutricionales

Las enfermedades de las plantas son el resultado de la interacción entre los patógenos, hospederos y el medio ambiente. En la producción de cultivos en invernadero, las plantas se ven

sometidas a distintos tipos de estrés debido a la gran demanda de espacio y el interés creciente del productor de alcanzar cada vez niveles más altos de productividad mediante la aplicación de tecnología.

A continuación, se citan algunas de las plagas y enfermedades de las cuales se hablaron en la capacitación.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Se presenta con gran frecuencia en todos los cultivos, esta se ubica en el envés de las hojas, succionando la savia de las plantas.

Medidas preventivas/culturales:

- Utilización de trampas cromáticas amarillas (de monitoreo y control).
- Uso de cerramientos adecuados (mallas, doble puertas, etc.) para evitar la entrada al exterior.
- Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos ya que pueden actuar como hospederos de las plagas. Y en su crecimiento.

Marchitamiento (*Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*)

El primer síntoma que se observaba sobre las plantas era el amarillamiento de las hojas más viejas que se veía de un solo lado en los folíolos. El amarillamiento tomaba toda la planta y en los momentos de más alta temperatura en el día la planta comenzaba a marchitar.

Pudrición de raíces y de la corona (*Fusarium oxysporum*) Los síntomas producidos por este virus *Fusarium* son diferentes a los producidos por *F. Oxysporum. Sp. Lycopersici*. Este hongo penetra los tejidos de las raíces a través de heridas causadas por las raíces secundarias y adventicias emergentes, por lo que se produce una lesión de color marrón que se extiende al sistema vascular

Marchitamiento (*Sclerotium rolfsii*) Los síntomas más comunes de esta enfermedad se observan en el tallo a nivel del suelo. En esta zona, la parte de la planta queda de un color marrón oscuro y al final se anilla el tallo matando la planta. En condiciones de alta humedad, se desarrolla un micelio de color blanco algodonoso que cubre la lesión en los tallos y sobre los mismos su crecimiento es en forma radial.

Control: La desinfección del suelo mediante la solarización o la aplicación de productos químicos, previos a la plantación del cultivo son importantes para el control de la enfermedad. Otro factor es el manejo racional de la fertilización y rebrote de la planta para evitar concentraciones altas de humedad y conseguir rápido secado de la superficie.



Fotografías: Escuela de campo, problemas fitosanitarios e identificación de deficiencias naturales del cultivo de tomate, fuente: Francy Elena Idrobo, Estudiante de agronomía, universidad nacional abierta y a distancia.

Fotografías: Escuela de campo, problemas fitosanitarios e identificación de deficiencias naturales del cultivo de tomate, fuente: Francy Elena Idrobo, Estudiante de agronomía, universidad nacional abierta y a distancia.

Tercera y cuarta escuela de campo

Tema: Identificación del MIPE y Monitoreo del cultivo.

El MIPE “Manejo Integrado de plagas y Enfermedades” es una forma de mantener los huertos de manera que el daño de enfermedades y plagas, este bajo el nivel económicamente aceptable. Eso reduce también el riesgo de la salud humana, el medio ambiente y el costo de los seres humanos, es una estrategia que establece diferentes técnicas de control (biológica, culturales, físicas y químicas), que se complementan entre sí, para evitar o reducir el daño que ocasionan una o más plagas (insectos – enfermedades) en un determinado cultivo.

Esta capacitación, se realizó con el ánimo de fortalecer los conocimientos técnicos del productor para que pueda resolver cualquier situación que se le presente en campo, este es un tema que quizá es el más importante en el desarrollo de un cultivo determinado, ofreciendo información técnica, específica y practica al productor para que sea el quien se encargue de buscar una solución inmediata en el momento requerido. Durante esta capacitación se explicó en que consiste un manejo integrado de plagas y enfermedades- MIPE, y se requiere considerar lo siguiente:

- Identificación de las plagas y enfermedades que dañan el cultivo
- Conocimiento de sus enemigos naturales cuando estos existan.
- Utilizar técnicas de detección: Monitoreo de plagas y enfermedades
- Utilizar y medir los niveles de daño, pautas o criterio para la decisión de control.
- Métodos efectivos de control, buscando alternativas de control al uso de agroquímicos altamente tóxicos.

Las principales técnicas de control del MIPE se divide en:

1. Control Físico: consiste principalmente en instalar barreras físicas que impidan la acción de la plaga, por ejemplo, los invernaderos sistema utilizado en el proyecto, malla anti tris, anti vectores.
2. Control cultural: son aquellas labores culturales tendientes a modificar las condiciones que favorecen al desarrollo de plaga /enfermedad como es: La rotación del cultivo, podas, deshoje oportuno, laboreo del suelo y fertilización.
3. Control Biológico: utiliza organismos antagónicos como predadores, parasitoides, patógenos, hongos, entomopatógenos. Que controla la plaga, involucrando el uso de feromonas específica para cada plaga.
4. Control Químico: es la forma más rápida y efectiva de control, utilizando como medio de control productos químicos, sin embargo se genera una serie de trastornos, con su uso indiscriminado de estos. En el MIPE es importante elegir insecticidas que sean específicos para la plaga/enfermedad, de baja toxicidad y considerar una serie de medidas

Esto implica tener en cuenta la identificación del agente causal de una plaga o enfermedad, teniendo en cuenta la etapa de duración de su ciclo de vida, las condiciones ambientales para su desarrollo y los medios de dispersión utilizados, para esto se realiza el monitoreo en los cultivos consistiendo en la implementación de un monitoreo que se debe realizar en la finca y especialmente en el cultivo establecido, constantemente esto con el fin de determinar la presencia

de plagas y enfermedades con el propósito de tener un cultivo sano y óptimo, para tener una producción de calidad.

Existen dos métodos de conteo de individuos en un cierto estado por medio de detección directa.

- Al azar o secuencial.
- Trampas (feromonas – luz y calor), las cuales se tienen diseñadas para cada caso en especial.



Fotografía: Escuela de campo, Identificación del MIPE y Monitoreo del cultivo,

Fuente: Juan Carlos Angulo, estudiante de Agronomía, Universidad Nacional

Abierta y a Distancia.

7.2.3. Quinta escuela de campo

Visita de campo en el cultivo (prueba de caja)

Se cita a los productores a una de las fincas, y llevar a cabo una escuela de campo, se realizó un protocolo específico relacionado con la temática de enseñanza de conceptos y métodos en el manejo del cultivo de tomate, se hace una auto evaluación técnica con respecto a todos los conocimientos adquiridos durante el proceso de desarrollo del cultivo y para así medir lo aprendido, se realizó un sistema de preguntas relacionadas con las plagas y enfermedades que atacan el cultivo instalado, cantidad de fertilizante de acuerdo a la etapa del cultivo, deficiencias nutricionales.

Se logró una excelente respuesta de los productores en dicha actividad frente a los conocimientos adquiridos en el proceso educativo del proyecto de grado aplicado.

Lo interesante de este tipo de actividades es que el productor puede estar en el escenario del problema *in situ*, conociendo, observando, detallando y aprendiendo directamente.

También se pudo observar que es necesario este tipo de espacios en donde se comparte expediciones y conocimientos entre los productores, desvirtuando creencias erróneas hasta poder lograr la consolidación de la información eficaz en el manejo agronómico de dicho cultivo, teniendo en cuenta algunos elementos importantes como son las Buenas prácticas agrícolas, el manejo de los productos orgánicos, disminuyendo el manejo y uso de los agroquímicos y por ende conservando el medio ambiente.



Fotografía: Escuela de Campo Prueba de caja en el cultivo de tomate, fuente:
Francy Elena Idrobo, estudiante agronomía UNAD

7.2.4. Sexta escuela de campo

Construcción de Vivero para producción de plántulas.

Se programó con anterioridad una capacitación teórica práctica sobre la construcción de viveros técnicos y prácticos con el objetivo de que ellos puedan producir sus semillas de excelente calidad, teniendo en cuenta algunos conceptos técnicos y de sanidad, en vista de que las semillas que les proveen no tienen las condiciones sanitarias y de calidad.

De acuerdo con el protocolo de la actividad se tuvo en cuenta objetivos de importancia como:

- Aplicar correctamente las técnicas para la construcción de semilleros de hortalizas de

siembra indirecta, utilizando materiales o recursos de la finca.

- Realizar la reproducción artificial o asexual de las especies siguiendo los patrones establecidos.
- Construir el vivero o semillero para las diferentes especies cumpliendo con los parámetros establecidos.
- Realizar el manejo agronómico de acuerdo a criterios técnicos establecidos.
- Tener en cuenta los principios de `permacultura, agroecología y las buenas prácticas agrícolas y así poder lograr los objetivos esperados.
- Implementar el uso de productos biológicos u orgánicos desde el inicio hasta finalizar el proceso vegetativo de las plantas.
- Manejar de forma exclusiva del agua a través de sistemas de riego tecnificados.

Se dio a conocer algunos conceptos básicos sobre:

Concepto de reproducción por semilla

La reproducción sexual o por semilla en las plantas se caracteriza por que la mayoría de los vegetales producen tanto gametos como esporas, en ciclos de vida complejos, formando a veces dos organismos claramente diferentes que viven por separado.

Estructura y fisiología de la semilla: Hay una inmensa diversidad en la estructura externa como interna de las semillas que se relacionan en gran parte con sus estrategias de dispersión y germinación.

En principio las semillas se conforman en un embrión que se transformara en las hojas, tallos, raíces y el endospermo que reserva la nutrición, para la germinación y crecimiento inicial de la planta, y la cubierta que protege al embrión de lo externo.

Las semillas de los cultivos se categorizan en dos grupos:

- Semilla con endospermo
- Semilla sin endospermo

Germinación

Es el conjunto de fenómenos que ocurren cuando el embrión contenido de la semilla pasa de la vida latente a la vida activa. La absorción de agua por la semilla desencadena

Una secuencia de cambios metabólicos que incluyen la respiración, la síntesis proteica, y la movilización de reservas.

Factores que intervienen en la germinación de las semillas

a. Humedad y oxígeno

El primer paso para que haya germinación es que la semilla entre en contacto con el agua, la cual es fundamental para que la semilla se hidrate y exista un medio acuoso donde los procesos enzimáticos pueden llevarse a cabo. La semilla requiere una pequeña cantidad de agua para rehidratarse, generalmente no más de 2 a 3 veces de su peso seco.

b. Temperatura

Es uno de los factores más decisivos de la germinación de las semillas. El efecto de la temperatura de las semillas es muy variado. La temperatura y el rango en el cual las semillas germinan, está en función del origen de las semillas, de sus características genéticas y de su longevidad.

Una buena planta representa el 50% del éxito de la producción, por eso es importante seleccionar las semillas adecuadas y hacer un buen manejo del semillero en el vivero teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas adecuadas y recomendadas. Se tomó en cuenta que al seleccionar las semillas se deben tener criterios como:

- El clima
- Resistencia a plagas y enfermedades
- Finalidad de la siembra (autoconsumo, comercialización, multiplicación etc.).
- Costo beneficio

En las especies de hortalizas la época de recolección de semillas depende del ciclo de siembra incluyendo riego.

La construcción de los viveros para la producción de las semillas de tomate se hace con el fin de quitarles el problema de proveer semillas de condiciones diferentes a las que ellos poseen, la calidad de las semillas suministradas desde viveros de Popayán no es garantizada, y les ha ocasionado muchas pérdidas tanto en su compra y en el proceso de producción y rendimiento, ya que nos afirman que en muchos casos les han traído semillas mezcladas de variedades con híbridos, se solicita un tipo de semilla y en el momento de la cosecha el producto tiene otra apariencia física en los frutos respectivos de la acordada, con problemas fitosanitarios desde el

vivero y no hay garantías frente a esta situación, es por eso que optamos establecer esta posibilidad para los agricultores, basados en los conocimientos técnicos frente a la construcción y manejo de semilleros, viveros, aprovechando los insumos y materiales de la región específicamente de sus fincas.

Se puede concluir con las escuelas de campo que a los productores se los deja muy bien capacitados, con amplios conocimientos en los temas de mayor importancia en el establecimiento de un cultivo de tomate bajo cubierta o invernadero con buenas prácticas agrícolas, protocolo técnico en todo lo relacionado con la agricultura orgánica, permacultura y la agroecología considerando estos los aspectos fundamentales que debemos tener en cuenta cuando se implementen este tipo de proyectos con las comunidades, ya se hizo un trabajo de promoción y prevención de las situaciones complejas que se presentan en diferentes cultivos y en parte un trabajo satisfactorio para todos, con este maravilloso grupo de la comunidad del municipio de Balboa Cauca.





Fotografías: Escuela de Campo
Construcción de vivero para producción de plántulas, fuente: Francy Idrobo, estudiante de agronomía, universidad nacional abierta y a distancia.

7.3. Tercera Etapa: Seguimiento a las unidades Productivas

Se desarrolló una serie de seguimientos en campo a cada productor para evaluar cada una de las actividades y recomendaciones que se habían realizado en visitas anteriores, determinando lo siguiente:

- De acuerdo al desarrollo del proyecto de grado se evidenció el compromiso que adquirió cada productor al pertenecer al grupo, siendo necesario emprender acciones para desarrollar un plan de producción de hortalizas, enfocado a consolidar sistemas de buenas prácticas agrícolas, BPA, acorde con la normatividad sanitaria de obtener alimentos limpios e inocuos, que permitan cumplir con los preceptos de sostenibilidad y manejo ecológico del agro ecosistema, como requisitos fundamentales para buscar sostenibilidad, rentabilidad y competitividad del sistema de producción hortícola, además, de acceder a los mercados externos. Con la realización del proyecto se sentó un precedente dando inicio un proceso formativo con experiencias en campo reales y

asertivas para la adquisición de concomimientos técnicos.

- Después de una visita de inspección a la unidad productiva fue evidente el cambio en el manejo de residuos sólidos, dándole un manejo correcto a cada uno de ellos.
- Los productores manifiestan que ahora hacen un aprovechamiento a los residuos orgánicos y residuos de cosechas de sus parcelas, los cuales los han convertido en abono orgánico para sus cultivos.
- A partir de la fecha lleva registro de sus actividades dentro de cada cultivo, teniendo datos exactos de cada actividad.

8. Cronograma de actividades, resultados e impactos

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>RESULTAD</i> <i>OS</i>
	<i>ES 1</i>	<i>ES 2</i>	<i>ES 3</i>	<i>ES 4</i>	
<i>Socialización de la propuesta con la comunidad</i>	x				100%
<i>Visitas de evaluación e inspección ocular a predios.</i>	x	x			100%
<i>Instalación y adecuación de invernaderos.</i>		x			80%
<i>Capacitación en modalidad escuelas de campo (Ecas)</i>	x	x	x	x	100%
<i>Elaboración y ejecución del plan de manejo de agrónomo.</i>			x	x	100%
<i>Seguimiento y monitoreo a las actividades programadas.</i>			x	x	100%
<i>Visitas de asistencia técnica</i>	x	x	x	x	100%
<i>Evaluación de resultados</i>				x	100%

9. Impactos generados

9.1. Impacto social

El desarrollo de esta propuesta en las comunidades contribuyó de forma significativa al fortalecimiento del tejido social y a minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos, mejorando la relación con las comunidades a partir de implementación de las capacitaciones y visitas en campo, el acercamiento con los productores genera confianza entre ellos mismos, el esfuerzo de cada productor de ser comprometidos y asistir a las capacitaciones ayudan a la organización comunitaria ayudando a la creación de un sentimiento de pertenencia realzando sus valores culturales y mejoramiento de su autoestima, tanto a nivel de individuo como de familias.

Además, los resultados que se obtienen ayudan a mejorar la calidad de vida de los productores, generando a mayor empleo e ingresos. También se incentivó la cohesión y el trabajo en equipo, este tipo de iniciativas redundará en la conformación de organizaciones de productores a través de estrategias que se considera clave para ingresar y aprovechar oportunidades de negocio en los mercados. El mejoramiento de la producción y la productividad, la diversificación de las fuentes de ingresos, la disminución de las pérdidas por las amenazas naturales y la consolidación de los servicios de apoyo a la producción están claramente orientados al mejoramiento de los ingresos de las familias que participaron del proyecto, el establecimiento de modelos productivos sostenibles, permiten establecer en la región una base productiva con uso racional de los recursos naturales renovables determinando la importancia en la economía regional. . El impulso de esta iniciativa permite generar condiciones para la producción sostenible, mejorando servicios sociales, asegurando que la población rural actual disponga de manera óptima de todos sus recursos. Además, a través de las acciones de organización y capacitación se va a desarrollar el sentido de pertenencia hacia su

sitio de residencia y la conciencia, cuya carencia actual está afectando de manera importante las actitudes hacia el desarrollo, principalmente de los pequeños productores.

Se logró disminuir el número de niños y adolescentes en edad escolar, haciendo labores de campo y llevarlos a las aulas. De 60 beneficiarios directos, 15 o sea el 25% están en este rango de edad, de los cuales solo 2 alternaban labores del campo con el estudio. En la actualidad hay 13 de ellos asistiendo a las aulas de clases, lo que promete una mejora en la educación de las familias beneficiarias del proyecto. Se pasó de un 13% a un 86% de niños adolescentes estudiando actualmente.

Impacto económico

La mayor parte de las acciones de proyecto se orientan a la conservación y uso racional de los recursos de la zona, lo cual es un aporte al desarrollo económico que no se mide en número sino en los beneficios para la población, la utilización de tecnologías mejoradas para el manejo del cultivo de tomate permitió el incremento en los rendimientos del cultivo, a corto y mediano plazo. La introducción de nuevas alternativas, de alto rendimiento, se mejorará los ingresos y la eficiencia de las unidades productivas en forma general, lo cual se reflejará en los ingresos y la rentabilidad. Con la aplicación de los nuevos modelos, los ingresos a nivel de finca se incrementarán sustancialmente, dependiendo del tamaño de los módulos, el tipo de suelos y las alternativas que se puede aplicar. En términos porcentuales, los ingresos se incrementarán entre 80%, mejorando en forma notoria la rentabilidad de las explotaciones. Se prevé en el corto y mediano plazo, que el proyecto contribuirá a: incrementar la productividad de los cultivos y bajar

costos de producción con la aplicación de tecnologías más eficientes. El proyecto permitió a las familias beneficiaria mejorar la calidad de vida ya que sus ingresos se incrementaron en un 50% más, además se logró tener una estabilidad en los ingresos con la producción y comercialización del tomate en los mercados locales, beneficiando en segunda instancia al consumidor final por venta directa eliminando el intermediario.

9.2 Impacto ambiental

Mediante la metodología propuesta en este proyecto de un manejo sostenible de los recursos naturales de la región, a través de la implementación de BPA ayuda a la protección de los cauces de los ríos, la disminución de la erosión, la protección del bosque nativo, las especies endémicas y la biodiversidad que alberga, el mejoramiento de las condiciones de salud y salubridad. El desarrollo de este proyecto aplicado permitió la consolidación de una estrategia de conservación, que permitió disminuir los conflictos que esta dualidad produce. Por otro lado, una acción oportuna en el control de la explotación desordenada y el uso excesivo de agroquímicos evitará los conflictos sociales que se pueden producir por la pérdida de capacidad productiva a nivel predial, como nuevas migraciones, delincuencia, crecimiento de barrios marginales en las ciudades, etc. La protección de los recursos naturales y el medio ambiente, proponiendo una metodología para un desarrollo sostenible con una mayor participación de la comunidad, se planteó alternativas para mejorar la eficiencia de la producción e incrementar la productividad regional y familiar. Finalmente, el conjunto de acciones se orienta a mejorar la calidad de vida de la población, creando vínculos de pertenencia regionales y apropiación del conocimiento, a fin

de desarrollar el compromiso de los actores sociales hacia el desarrollo sostenible. El impacto más visible se dio en la educación a las familias para la descontaminación de los suelos y fuentes de agua encontrándose un desorden en la disposición final de los residuos sólidos en especial los residuos de químicos utilizados para los cultivos, llegando a contaminar en un 80% estos espacios, con la implementación de las escuelas de campo se educó y concientizo a las familias para hacer una campaña de recolección de residuos sólidos contaminantes y se les hizo una adecuada disposición y manejo, en la actualidad la descontaminación de fuentes de agua y suelos es de 100% y se sigue aplicando las BPA.

10. Conclusiones

10.1. De acuerdo con el desarrollo del diagnóstico descriptivo, se logró realizar un análisis de cada una de las unidades productivas, presentando un estado actual por cada una de ellas. Es importante identificar los elementos que poseen las unidades productivas, principalmente la infraestructura, teniendo en cuenta los materiales con los cuales se elaboran los invernaderos, para así evaluar cada ítem y realizar la respectiva recomendación. Gracias a la realización de este diagnóstico se ayudó a incrementar las probabilidades de tener éxito en la ejecución del proyecto, que evidentemente fue superado gracias a la respuesta positiva de los beneficiarios. Ya que de ante mano se conoce lo que se quiere lograr y cómo se va a hacer para lograrlo.

10.2. El proyecto que se realizó ha contribuido de manera muy importante en la identificación de las fortalezas productivas de una región, apostando al fortalecimiento de otro tipo de cultivos que ayuden a la activación la economía del sector agrario.

10.3. El cronograma de capacitaciones que se desarrollaron ayudo a los beneficiarios del proyecto a valorar la importancia de tener información técnica para el manejo de los cultivos, realizando una correcta planificación para el desarrollo de actividades dentro de sus unidades productivas, gracias a las capacitaciones recibidas los productores llevaron a cabo una implementación exitosa de un manejo integrado del cultivo, permitiéndoles identificar problemas fitosanitarios a tiempo para recurrir al manejo, siempre y cuando ayudando a la conservación de los recursos naturales, sin alterar el agro ecosistema.

10.4. La implementación de un programa de asistencia técnica permitió a los beneficiarios desarrollar un plan de manejo del cultivo integral, que gracias a cada visita se

tomaron medidas frente a situaciones encontradas, siguiendo las recomendaciones técnicas realizadas.

11. Recomendaciones generales

Dando finalidad al proyecto de grado, se sugiere prolongar el desarrollo del proyecto, continuando con la implementación de buenas prácticas agrícolas- BPA, siendo esta una herramienta que permite a los beneficiarios del proyecto producir de manera inocua, optimizando el uso de los recursos naturales. Por parte del equipo que ejecutó el proyecto se sugiere solicitar apoyo a entidades públicas, con el fin de canalizar recursos para mejorar el desarrollo de este tipo de iniciativas, si bien es cierto que existe un limitante económico para la elaboración de escuelas de campo o demostración de métodos. Es importante resaltar la necesidad de desarrollare este tipo de iniciativas académicas que aportan al desarrollo del sector agrario colombiano, además de ayudar a reforzar los conocimientos, fortaleciendo la institucionalidad de la universidad, esta modalidad de proyectos aplicados generan un gran impacto en las regiones donde se establecerán por su interacción con el campo y el productor de forma directa, proporcionando metodologías tecnológicas encaminadas a mejorar la producción y comercialización de los productos agropecuarios.

12. Referencias Bibliográficas

ANAM / JICA (2000), Manual de viveros forestales.

Castilla N 1998 Condiciones ambientales en invernaderos no climatizados.

Camacho, F. 2003. Técnicas de producción en cultivos protegidos. El cultivo protegido del tomate.

Instituto Cajamar: 481-537.

Estay, P. 2008. Como desarrollar un plan de manejo integrado de plagas.

<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR27107.pdf>

Fassbender, W. H. 1984. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. En Salgado

Franco A. Vallejo C. 2 - Edgar I. Estrada S. Diosdado Baena G.3 - Mario A. García 0.4. nuevo

cultivar de tomate tipo chonto lycopersicon esculentum mili, adaptado a las condiciones

del valle del cauca, Colombia: unapal – arreboles. Tomado de

https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/47968/49167

García, S. y R. Núñez Escobar. 2010. Manejo de Fertilizantes Químicos y Orgánicos. Colegio de

Postgraduados y Mundi Prensa Editores. 145 p

Hahn, F. (2011). Manejo automático de malla sombra y del riego en un invernadero con

tomates. *Scientia Agropecuaria*, 2 (1), 31-37. Tomado

de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357633697004>

IICA (2013) Manejo Pos cosecha con micro túneles y almacenamientos en bolsas plásticas –

Instituto colombiano agropecuario – ICA. Resolución 30021 del 2017. Tomado de

<https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>

Lic. Eddy Leyva Cuaderno de apuntes; curso formulación de proyectos, Víctor Manuel Gudiel, MANUAL AGRÍCOLA SUPERB. www.enbuenasmanos.com, propiedades del tomate http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3787.pdf.

Montero, J. I. and A. Antón. 1993. Tecnología del invernadero. Curso de Tecnología de la Horticultura Protegida. INTA-UBA. Carpeta 220 pp

Montero, J.I. Antón, A. and P. Muñoz. 1998. Fundamentos. Tecnología de Invernaderos II. Curso Superior de Especialización. Pérez Parra, J. Ed. 254-266

Moya, C., & Álvarez, M., & Domini, M., & Arzuaga, J. (2004). MARA, NUEVA VARIEDAD DE TOMATE DE MESA. *Cultivos Tropicales*, 25 (2), 69

Muñoz, P. Antón, A. and J.I. Montero. 1998. Estructuras de invernaderos, Tipología y materiales. En tecnología de Invernaderos II. Curso Sup. De Especialización. Pérez Parra, Cuadrado Gómez Ed. Cap III: 65-99

NUEZ, F. 1995. Manejo del cultivo intensivo con suelo. En: el cultivo del tomate. Madrid: Mundiprensa.

Tecnología de Invernaderos II. Curso Superior de Especialización. F.I.A.P.A. Pérez Parra y Cuadrado Gómez Ed.

Reche, J. 2010. Cultivo del tomate en invernadero, José Reche Mármol, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

RIPA, R.; LARRAL, P. 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Colección libros INIA N° 23, Chile. 399 p.

Rodríguez-Dimas, N., & Cano-Ríos, P., & Favela-Chávez, E., & Figueroa-Viramontes, U., & Paul-Álvarez, V., & Palomo-Gil, A., & Márquez-Hernández, C., & Moreno-Reséndez, A. (2007). VERMICOMPOSTA COMO ALTERNATIVA ORGÁNICA EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE EN INVERNADERO. *REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA*, 13 (2), 185-192.

Rodríguez Dimas, N., & Cano Ríos, P., & Figueroa Viramontes, U., & Favela Chávez, E., & Moreno Reséndez, A., & Márquez Hernández, C., & Ochoa Martínez, E., & Preciado Rangel, P. (2009). USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE EN INVERNADERO. *Terra Latinoamericana*, 27 (4), 319-327.

Uraccan / Bicu Cium / Asociación pana pana jica (2013), Manejo y Conservación de Semillas