

2022

Plátano (Musa Paradisiaca) variedad hartón como alternativa socioeconómica de la vereda Tamacay, municipio de Tame-Arauca

Amalia Ramírez Leguizamo

Universidad de La Salle, Yopal, Casanare, amramirez70@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica



Part of the [Agriculture Commons](#)

Citación recomendada

Ramírez Leguizamo, A. (2022). Plátano (Musa Paradisiaca) variedad hartón como alternativa socioeconómica de la vereda Tamacay, municipio de Tame-Arauca. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/251

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Agronómica by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*) VARIEDAD HARTÓN COMO
ALTERNATIVA SOCIOECONÓMICA DE LA VEREDA TAMACAY, MUNICIPIO
DE TAME-ARAUCA**

**Banana (*Musa paradisiaca*) hartón variety as a socioeconomic alternative of the village
Tamacay, Tame-Arauca**

Autor

AMALIA RAMIREZ LEGUIZAMO

Director de trabajo de grado

JOAO ALVEIRO ALVARADO RINCÓN

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yopal-Casanare, 26 de julio de 2022

Agradecimientos

Primeramente, a Dios por darme la vida, sabiduría y entendimiento para llevar a cabo mi carrera profesional como ingeniera agrónoma.

A mi familia en especial a mi madre Herminia Leguizamo y a Diego Daza por todo el apoyo incondicional.

A la Universidad de La Salle, proyecto Utopía por el compromiso que han adquirido para contribuir al fortalecimiento del campo colombiano, por medio de la formación de jóvenes rurales como Ingenieros agrónomos.

A ECOPETROL por ser mi donante, por confiar en mí y por el apoyo que les brindan a muchos jóvenes rurales para formarse profesionalmente.

A los hermanos de La Salle especialmente al hermano Carlos Gómez, Sebastián Arias y mauricio Gómez por tan bonita labor que realizan.

A mi director de grado Joao Alveiro Alvarado por la ayuda y asesoría.

A los docentes: Fredy Rodríguez, Víctor Montaña, John Cristian Fernández, Diana Ríos, Javier Salazar, Ricardo Bueno, Miguel Sosa, Elkin Sánchez, Marvin Cardozo, Wilson Bohórquez, así mismo al profe de la franja Raúl Ramirez; a ellos por todo el conocimiento compartido y por todo lo que aportaron a mi formación profesional.

Al grupo de proyectos productivos, en especial al Ing. Franklin Gómez por su acompañamiento y asesoría durante la ejecución del PPZO, a Mayerly Rojas por su compromiso y paciencia.

A todo el personal administrativo y demás que hacen parte del campus Utopía.

A mis compañeros de novena cohorte especialmente a Alejandra Tobar, Oliva Vargas y Natalia Conde, Iván Trujillo, Anderson Suarez por los momentos compartidos y por el apoyo que me brindaron.

Y a cada una de las personas que hicieron parte de este proceso, mil gracias.

Tabla de contenido

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1). INTRODUCCIÓN	9
2). METODOLOGIA GENERAL DESARROLLO DEL PPZO	10
2.1 COMPONENTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA	10
2.1.1 Localización	10
2.1.2 Material vegetal	11
2.1.3 Descripción morfológica	11
2.1.4 Requerimientos edafoclimáticos zona y especie	12
2.1.5 Preparación del terreno vivero y siembra	12
2.1.6 Fertilización	14
2.1.7 Manejo de recurso hídrico	18
2.1.8 Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Arvenses	20
2.1.9 Cosecha y poscosecha	24
2.2. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN	24
2.3. COMPONENTE SOCIAL	26
2.3.1 Descripción de la actividad	26
2.3.2 Contextualización de la comunidad	27
2.4. COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO	27
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN COMPONENTES PPZO	29
3.1. COMPONENTE INGENIERÍA AGRONÓMICA	29
3.2. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN	32
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	32
3.3 COMPONENTE SOCIAL	43
3.4. COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO	45
4. CONCLUSIONES	48
5. BIBLIOGRAFÍA	49
6. ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1. Localización del proyecto productivo zona de origen.....	11
Tabla 2. Clasificación taxonómica del cultivo de plátano.....	11
Tabla 3. Requerimiento edafoclimático del cultivo de plátano y lo ofrecido por la zona...	12
Tabla 4. Actividades agronómicas.....	12
Tabla 5. Rangos de extracción de nutrientes del cultivo de plátano por ha.....	15
Tabla 6. Fertilización edáfica para el cultivo de plátano (M. paradisiaca) basada en el análisis de suelo realizado	15
Tabla 7. Fertilización foliar	16
Tabla 8. Plan de fertilización del cultivo de plátano (M. paradisiaca) variedad hartón.	16
Tabla 9. Manejo del recurso hídrico del proyecto productivo en zona de origen	19
Tabla 10. Manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses del proyecto productivo zona de origen.....	20
Tabla 11. caracterización socioeconómica y tecnológica de los productores de plátano de algunos sectores del municipio de Tame.....	24
Tabla 12. Costos directos e indirectos del proyecto productivo zona de origen	28
Tabla 13. Componente social proyecto productivo zona de origen	43
Tabla 14. Presupuesto proyectado vs el ejecutado	45

Índice de figuras

Figura 1. Precipitaciones durante la ejecución del proyecto productivo en zona de origen	18
Figura 2. División presupuestal del proyecto productivo en zona de origen	28
Figura 3. Sexo de la población encuestada.....	33
Figura 4. Edad de la población encuestada	34
Figura 5. Porcentaje de Alfabetización	34
Figura 6. Tipo de población encuestada.....	35
Figura 7: Porcentaje de pertenencia a alguna asociación	36
Figura 8. Porcentaje de la fuente de agua para consumo humano (A) y producción agrícola (B).....	37
Figura 9. Porcentaje de personal vinculado a las actividades de la finca.....	37
Figura 10. área total de la unidad productiva expresado en porcentaje.....	38
Figura 11. Área total de la unidad productiva que corresponde a la producción de plátano	39
Figura 12. Factores que incidieron en la producción de plátano	40

Índice de anexos

Anexo 1. localización del terreno.....	54
Anexo 2. Limpieza del lote	54
Anexo 3. Ahoyado.....	55
Anexo 4. Encalado	55
Anexo 5. desinfección de la semilla.....	56
Anexo 6. Siembra.....	56
Anexo 7. análisis de suelo	57
Anexo 8. fertilización edáfica	57
Anexo 9. fertilización en Drench	58
Anexo 10. Monitoreos.....	58
Anexo 11. Trampas y ataque del picudo negro	59
Anexo 12. Grafica de infestación del picudo negro del 3 de agosto al 7 de septiembre del 2021	59
Anexo 13. Control químico del picudo negro	60
Anexo 14. Grados de desarrollo de la Sigatoka negra	60
Anexo 15. Grafica de la severidad de la Sigatoka negra.....	61
Anexo 16. Control cultural Sigatoka negra	61
Anexo 17. Control químico para la Sigatoka negra	62
Anexo 18. Componente de investigación.....	62
Anexo 19. Componente social (asistencia técnica y manejo de agroquímicos).....	63
Anexo 20. Componente social.....	63
Anexo 21. Precios durante la ejecución del proyecto	64

RESUMEN

Este proyecto se realizó en el municipio de Tame, vereda Tamacay, y consistió en la implementación de 7500 m² de plátano (*M. paradisiaca*) variedad hartón como una alternativa socioeconómica de la vereda Tamacay. Se utilizó una distancia de siembra de 2,5 m entre surco y 2 m entre planta. El manejo agronómico se basó en la fertilización edáfica partiendo desde el resultado del análisis de suelo, y complementando con la fertilización foliar, un manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses, y un manejo técnico del cultivo. El proyecto se desglosa en tres componentes: 1) investigativo, el cual se enfocó en la caracterización socioeconómica y tecnológica de los productores de plátano de algunos distritos del municipio de Tame, para conocer el enfoque de los productos y el compromiso de las entidades gubernamentales con los mismos; 2) social, en el cual se realizó acompañamiento técnico a productores y asesoría técnica sobre el manejo de agroquímicos con el fin de aportarle conocimientos técnicos a los agricultores ya que la asistencia técnica por parte de las entidades gubernamentales encargadas es limitada; finalmente, en el componente de Empresarización para el campo se realizó una proyección financiera del cultivo y se obtuvo como resultado que es un cultivo rentable, teniendo una TIR del 9%, VAN de \$ 7'888.000 y alcanzando utilidades de \$ 14'309.300.

Palabras claves: Plátano, fertilización, agricultores, asistencia técnica, TIR.

ABSTRACT

The next project was carried out in the municipality of Tame, Tamacay village, consisted of the implementation of 7500 m² of banana (*M. paradisiaca*) hartón variety as a socioeconomic alternative of the Tamacay village, a planting distance of 2.5 m between furrow and 2 m between plant was used. Agronomic management was based on soil fertilization starting from the result of the soil analysis, and complementing with foliar fertilization, an integrated management of pests, diseases and arvenses, and a technical management of the crop. The project is broken down into three components: 1) investigative, which focused on the socioeconomic and technological characterization of banana producers in some districts of the municipality of Tame, to know the approach of the products and the commitment of government entities with them; 2) social, in which technical support was provided to producers and technical advice on the management of agrochemicals in order to provide technical knowledge to farmers since technical assistance by the government entities in charge is limited; finally, in the component of Entrepreneurship for the field, a financial projection of the crop was made and it was obtained as a result that it is a profitable crop, having an IRR of 9%, VAN of \$ 7,888,000 and reaching profits of \$ 14,309,300.

Keywords: Banana, fertilization, farmers, technical assistance, IRR.

1). INTRODUCCIÓN

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) en Colombia es uno de los cultivos más representativos que tiene el país ya que tiene facilidad para ser cultivado en diferentes zonas, además, es un producto que hace parte de la canasta básica familiar (Campo, et al., 2020). Según el Ministerio de Agricultura (2020), para el 2019, la producción y áreas sembradas de plátano aumentaron en un 5%, alcanzando 4.805.629 toneladas de producción y 536.443 hectáreas sembradas respecto al año 2018, siendo principalmente en Caldas y Arauca donde se ve reflejada dicha área, siendo así, Arauca el departamento con mayor producción de plátano teniendo una participación en el mercado nacional del 17%, seguido por Antioquia, donde se concentra el 10 % de la producción.

El cultivo de plátano posee una gran importancia en la economía campesina del departamento de Arauca, ya que aporta ingresos para el sostenimiento a los pequeños productores, también es un producto que contribuye a la seguridad alimentaria y a la generación de empleo rural (Olmos, 2015) citado por (Leguizamo, 2018). Pero se han venido presentando una serie de problemas que afectan la producción y por ende la economía del campesinado que se beneficia de este cultivo, a causa de la falta de asistencia técnica, el drástico cambio climático y problemas fitosanitarios, entre otros (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y sostenible departamental, 2008) citado por (González, 2019). Es por ello que los habitantes de la vereda Tamacay municipio de Tame se enfocan más en la actividad ganadera (lechería), dejando a un lado la producción de diferentes cultivos, por tal motivo, se implementó un cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) variedad hartón como alternativa socioeconómica, donde se aplicaron técnicas agronómicas como lo son: manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses, manejo del recurso hídrico, plan de fertilización edáfica

basado en un análisis de suelo, con el fin de obtener mayor rendimiento y rentabilidad, y demostrar que es cultivo rentable.

Conociendo la problemática, se brindó orientación técnica a los pequeños y medianos productores de diferentes zonas del municipio Tame, con el objetivo de promover buenas prácticas de manejo en los cultivos agrícolas, así mismo, se efectuó una caracterización socioeconómica y tecnológica de los productores de plátano de algunos sectores del municipio de Tame, mediante una encuesta, con el objetivo de conocer el grado de focalización de los productores y el compromiso de las entidades encargadas de ofrecer apoyo técnico para contribuir al mejoramiento del sector platanero en el municipio de Tame.

2). METODOLOGIA GENERAL DESARROLLO DEL PPZO

2.1 Componente de ingeniería agronómica

2.1.1 Localización

El municipio de Tame espacialmente se localiza a $6^{\circ} 27' 12''$ de latitud y $75^{\circ} 45' 41''$ de longitud occidental respecto del meridiano de Greenwich, comienza en la sierra Nevada del Cocuy y continua hacia el oriente, ocupando un territorio de 649.900 hectáreas, correspondiendo al 27.3% de la superficie del departamento de Arauca. Sus límites se definen por el norte con el municipio de Fortul; por el sur, departamento de Casanare; por el oriente, municipio de Arauquita y por el occidente con el departamento de Boyacá (PNUD y Red ORMET, 2014).

En la tabla 1 se puede observar la localización donde fue llevado a cabo el componente de ingeniería agronómica.

Tabla 1. Localización del proyecto productivo zona de origen

Departamento	Arauca
Municipio	Tame
Corregimiento/vereda	Tamacay
Coordenadas	6°39'17" N, 71°44'05"W

Fuente: el autor, 2022

2.1.2 Material vegetal

Tabla 2. Clasificación taxonómica del cultivo de plátano

Orden	Zingiberales
Familia	Musaceae
Genero	Musa
Especie	<i>Musa paradisiaca</i>
Cultivar	Plátano
Variedad	Hartón

Fuente: Garnica, 2006

2.1.3 Descripción morfológica

El plátano (*M. paradisiaca*) es una planta herbácea que puede alcanzar una altura de 4 m, su sistema radicular está conformado por raíces adventicias, fasciculadas y fibrosas, las cuales nutren y dan anclaje a la planta, el tallo es la unidad básica para la multiplicación de la planta y está constituido por un tallo subterráneo denominado cormo, este es un bulbo con entrenudos y yemas axilares las cuales dan origen a un nuevo colino, la parte superior del cormo está formada por brácteas fuertemente entrelazadas denominado pseudotallo, el cual protege el ápice vegetativo, que es el que produce las hojas, inflorescencia y finalmente el racimo. Las hojas son grandes y dispuestas en forma de espiral teniendo una longitud entre los 2 a 4 metros y un ancho de medio metro, con un peciolo de un metro o más y limbo elíptico alargado, la inflorescencia o racimo está compuesta por el raquis que sostiene la

bellota o flor, las flores femeninas salen envueltas en brácteas color purpura estas se caen y dejan un grupo de flores femeninas las cuales dan origen a las manos o gajos del racimo (Aránzazu et al., 2005; Ocampo et al., 2012).

2.1.4 Requerimientos edafoclimáticos, zona y especie.

Tabla 3. Requerimiento edafoclimático del cultivo de plátano y lo ofrecido por la zona

	Oferta edafoclimática de la zona	Requerimiento edafoclimático del cultivo
Temperatura (°C)	28	20-30
Precipitación (mm)	2.125	1800-2500
Altitud (m.s.n.m)	255	0-1500
Humedad relativa (%)	60	60-85
pH	5,75	5,5-7,0
Tipo de suelo	Franco arcilloso arenoso	Franco

Fuente: Guerrero & Rodríguez, (2010).

2.1.5 Preparación del terreno, vivero y siembra.

Tabla 4. Actividades agronómicas

Actividad	Descripción
Limpieza del lote	Se realizó control de arvenses con guadaña (anexo 2), posteriormente se efectuó la aplicación de herbicida, para ello se utilizó el producto de nombre comercial Panzer (ingrediente activo Glifosato), utilizando una dosis de 5 cc/l. También se realizó el corte de ramas de los árboles (Aguacate (<i>Persea americana</i>) y Bucare (<i>Erythrina poeppigiana</i>)) que se encuentran en lote, esto con el fin de no proporcionarle mucha sombra al cultivo.
Ahoyado	Lo primero que se realizó fue el trazado de una cuerda (cabuya) a lo largo del lote, se ajustó a una estaca, teniendo como referencia esa cuerda se

	<p>marcaba cada 2 m y se hacía el hueco de una dimensión de 40 x 40 x 40 cm (largo, ancho y profundo) así como se observa en el anexo 3, posteriormente, se marcaban 2,5 m hacia al lado y se colocaba nuevamente la cuerda y se procedía hacer los huecos, en total se realizaron 1500 huecos.</p>
Encalado	<p>Para determinar la cantidad de cal que se debía aplicar para corregir el pH se usó la fórmula de la RAS propuesta por (Espinoza y Molina, 1999).</p> $\text{CaCO}_3 \left(\frac{t}{ha} \right) = \frac{1,8 (0,16-25) 6,301}{100} = -2,8$ <p>Como lo evidencia la formula no se requirió la aplicación de cal como corrector del suelo, pero se tuvo en cuenta criterio agronómico y el resultado del análisis de suelo, el cual arrojó un pH de 5,75 y el requerido por el cultivo es de 5,5 a 6,5, aunque está en el rango, se optó por aplicar 200 g por hueco de Cal dolomita (anexo 4) teniendo en cuenta los requerimientos de la especie 2000 kg/ha de cal (Chiquillo, 2018); la cal dolomita es una fuente que aporta calcio y magnesio, los cuales ayudan a regular el pH del suelo y por ende que la planta tenga mayor facilidad para absorber los nutrientes. Se aplicó la cal dolomita 10 días previos a la siembra.</p>
Obtención del material vegetal	<p>El material vegetal (plátano variedad hartón) fue obtenido de la unidad productiva del señor Reinaldo Daza, se realizaron algunas preguntas como planes de manejo fitosanitario, plagas y enfermedades que se han presentado en el cultivo, fertilización, entre otras., estas con el fin de conocer el historial del lote. Teniendo en cuenta la información obtenida se optó por comprar 1600 colinos tipo aguja, se tuvo en cuenta que se encontraran libres de plagas y enfermedades, con un peso que oscilara entre 1,5 a 2 kg, se adquirieron colinos visiblemente turgentes y sanos.</p>
Desinfección del material vegetal	<p>Para la desinfección de la semilla se utilizó el producto químico (fungicida) de nombre comercial Agrodyne (ingrediente activo yodo), utilizando una dosis de 3 cm³ / l de agua. Este producto es un fungicida de contacto y sistémico, utilizado para el control y prevención de</p>

	<p>enfermedades causadas por hongos y bacterias, adicional se utilizó el insecticida de nombre comercial Rifle (ingrediente activo Fipronil) a razón de 1,5 cm³/l; para esta actividad se utilizó el método por inmersión, como se observa en el anexo 5, dejando 2 minutos los colinos inmersos en la solución preparada (200 l) y posteriormente se acopiaron cerca al lote, para el siguiente día realizar la respectiva siembra. La solución que sobro se aplicó en los huecos como método de desinfección, esta labor se realizó con bomba de espalda.</p> <p>Para la desinfección de la resiembra se utilizó el mismo método, pero se cambió el insecticida Fipronil por methox (ingrediente activo metomil) a razón de 1 cm³/l.</p>
Siembra	<p>Utilizando una carretilla se distribuyeron los cormos en cada uno de los huecos hechos en el lote, luego se colocaban en el centro del hueco, y con ayuda de un palín se les adicionaba el suelo extraído en el ahoyado y con los pies se apisonaban (anexo 6), de tal forma que no quedaran espacios donde se pudiera estancar el agua y ocasionara pudrición del corno, después, se tapaban dejando un aproximado de 5 cm de la parte apical sin cubrir. Se sembraron en total 1500 cormos, la siembra se efectuó los días 22 y 23 del mes de junio del año 2021.</p>

Fuente: el autor, 2022

2.1.6 Fertilización.

La fertilización se realizó partiendo desde el requerimiento nutricional de la especie (Tabla 5) y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis de suelo realizado en el laboratorio de suelos La Espiga, de la ciudad de Yopal (anexo 7). Los resultados del análisis de suelos fueron insertados en una matriz de suelos del estudiante de Ingeniería Agronómica Juan Fernando Meza, la cual realiza los cálculos partiendo desde el requerimiento de la especie expuestos en la tabla 5, cabe mencionar que esta herramienta fue revisada por el

Ingeniero Ricardo Bueno Buelvas docente de la universidad de La Salle, sede Utopía por tal motivo considere que es una herramienta confiable.

El análisis de suelo mostro que el suelo contaba con un alto contenido de fosforo, por tal motivo no se hizo aplicación de ninguna fuente comercial que aportara este nutriente en gran proporción. Inicialmente se tenía planeado realizar la fertilización en 5 fraccionamientos, pero debido al crecimiento y desarrollo de las plantas se modificó a 7 fraccionamientos (tabla 6), donde se observó que, a menor cantidad de fertilizantes, pero más frecuente las plantas lo asimilan mejor, teniendo resultados positivos.

Tabla 5. Rangos de extracción de nutrientes del cultivo de plátano por ha

Nutrientes	Nutrientes extraídos (kg/ha ⁻¹)
Nitrógeno	220
Fosforo	110
Potasio	440
Calcio	110
Magnesio	80
Azufre	30
Boro	5
Zinc	5
Cobre	5

Fuente: Gómez et al., (2006) citado por Rodríguez, (2018)

En la tabla 6 se observa la fertilización edáfica llevada a cabo en el cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) establecido en la vereda Tamacay, municipio de Tame.

Tabla 6. Fertilización edáfica para el cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) basada en el análisis de suelo realizado

Aplicación DDS*	Dosis g/planta	
	Urea	KCl
37	19,5	33

108	40	50
149	39	66
175	40	85
221	45	80
247	30	60
287	48,5	65

*DDS: días después de la siembra.

Fuente: el autor, 2022

Se complementó la fertilización edáfica con la aplicación de fertilizantes foliares, así como se evidencia en la tabla 7.

Tabla 7. Fertilización foliar

Aplicación DDS*	Producto comercial	Dosis
47	Agrimins® completo	2,5 ml/l
87	Agrimins® completo + full Rebrote	2,5 ml/l + 5 g/l
127	Formador 2000	3 ml/l
166	Agrimins® completo + Formador 2000	26 ml/l
144	Agrimins® completo	3 ml/l
277	Formador 2000 + Agrimins® completo	26 ml/l

*DDS: días después de la siembra.

Fuente: el autor, 2022

En la tabla 8 se especifica como se realizó el plan de fertilización edáfico, fecha y dosis aplicadas en el cultivo de plátano (*M. paradisiaca*)

Tabla 8. Plan de fertilización del cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) variedad hartón.

Fertilizante o enmienda	Dosis	Momento de aplicación	Modo de aplicación
Cal dolomita	200 g/hueco	Presiembra	La aplicación se realizó 10 días antes de la siembra, el método utilizado fue por sitio o por hueco
Mezcla granulada de Urea y	Se ejecutaron tres aplicaciones de la mezcla de los dos	A los 37, 108, 149 y 287 DDS.	En la primera aplicación se enterraba el fertilizante a los lados de la planta a una distancia

Cloruro de potasio (KCl)	productos: 52,5, 90, 105 g/planta.		no mayor a 15 cm, las dos aplicaciones siguientes se efectuaron en media luna (anexo 8) y luego se tapaba el producto con suelo para que no se fuera a volatilizar.
Mezcla granulada de Urea + KCl	125 g/planta 120 g/planta 90 g/planta 113,5 g/planta	A los 175, 221, 247, DDS	La aplicación se realizó en Drench (anexo 9), la cantidad de fertilizante en total fueron diluidos homogéneamente en 450 litros de agua, aplicando 300 cc por planta. La solución se mezclaba constantemente para que se mantuviera la homogeneidad. Este proceso se realizó en cada una de las cuatro fertilizaciones realizadas bajo el método de Drench.
Agrimins® completo	2,5, 2,5, 3 ml/l	47, 87, 144 DDS	La aplicación se hizo foliar con bomba de motor de 20 l más la adición de 20 ml de coadyuvante por bomba. En los 87 DDS se le adiciono 5 g/l de Full Rebrote.
Formador 2000	3 ml/l	127 DDS	La aplicación se realizó foliar con bomba de motor de 20 l más la adición de 20 ml de coadyuvante por bomba.
Formador 2000 + Agrimins® completo	400 ml	A los 166 y 277 DDS	Se realizo de forma axilar se mezclaron los 400 ml de producto en 15 litros de agua y

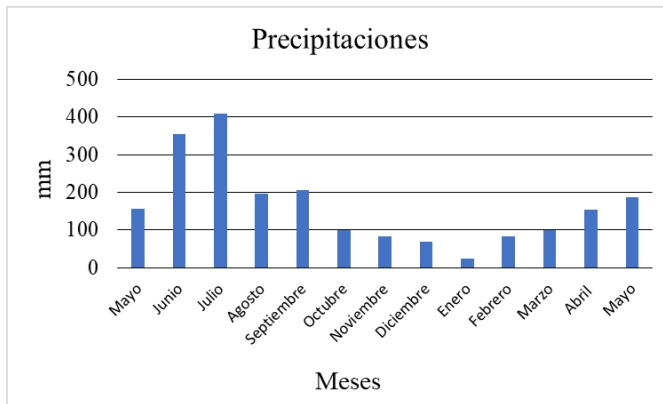
se aplicaba 10 ml por planta, se dividía en las tres axilas después de la hoja bandera.

Fuente: el autor, 2022

2.1.7 Manejo de recurso hídrico.

El cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) requiere de una gran cantidad de agua y esto va variando según la etapa fenológica en la que se encuentre, siendo la fase reproductiva donde su demanda hídrica es de 26 l de agua por planta / día en días soleados y 17 l de agua en días semi nublados (Cayón, 2004). Por tal motivo se implementó el sistema de riego por cinta, como se puede observar en la figura 1, las precipitaciones disminuyeron drásticamente en los meses de diciembre, enero y febrero y se vio la necesidad de realizar riego para abastecer la demanda hídrica del cultivo para mantener su buen crecimiento y desarrollo.

Figura 1. Precipitaciones durante la ejecución del proyecto productivo en zona de origen



Fuente: datos obtenidos de worldweatheronline.com

En este mismo orden de ideas, en la tabla 9 se observa los materiales utilizados para implementar el sistema de riego, la descripción y frecuencia de este.

Tabla 9. Manejo del recurso hídrico del proyecto productivo en zona de origen

Sistema de riego	Descripción del riego	Frecuencia
<p>Se implementó el 15 de diciembre del 2021, el sistema estaba compuesto por una motobomba a gasolina de 6,5 hp, la entrada de succión de 2” y salida de 2”, una manguera plana de 2”de 100 m, 15 conectores de cinta, 3 cintas de riego SAN FU de una pulgada y media. La fuente de agua (pozo) está ubicado a un costado de la mitad del cultivo, se instaló la manguera plana por el centro del cultivo, seguidamente se ubicaron los conectores cada 5 metros dejando surco de por medio. Luego se procedió a instalar las cintas para iniciar con el riego del cultivo.</p>	<p>lo primero que se realizó fue aforar para saber el tiempo que se debía dejar el riego para suplir la demanda hídrica del cultivo, se introdujo un metro de la cinta entre un tubo PVC se prendió la motobomba, al final del tubo se puso un valde de 10 litros, se recogieron 3 litros de agua gastándose un tiempo de 8 minutos, se realizaron los respectivos cálculos dando como resultado 69 minutos para regar los 26 litros de agua. Como se contaba con 3 cintas primero se ponían a funcionar tres y se consiguieron dos cintas más prestadas y se instalaban y cuando se cumplía el tiempo de los 69 minutos se cerraba los registros y se ponían a funcionar las otras dos cintas, mientras se cumplía el tiempo de esas dos, se movían las otras cintas para los otros surcos y así sucesivamente hasta que se regaba todo el cultivo.</p>	<p>En los meses de diciembre, enero y febrero se realizaba día de por medio en horas de la mañana (5 am – 9 am) y en horas de la tarde (4 pm – 6 pm). Para los meses de marzo y abril se realizaba cada 8 días, ya que se empezaron a presentar lluvias frecuentes.</p>

Fuente: el autor, 2022

2.1.8 Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Arvenses.

Tabla 10. Manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses del proyecto productivo zona de origen.

Plaga	Descripción
<p>Picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i>) Coleóptero que pertenece a la familia de los Dryophthoridae, y es considerado como la plaga de mayor importancia económica del plátano, el principal daño es causado por la larva, que eclosiona entre el quinto y octavo día y con sus mandíbulas perfora el cormo y crea galerías, produce rupturas de los tejidos del cormo, fibras y haces vasculares (Ortiz et al. 2001) citado por (Ubilla, 2012).</p>	<p>Monitoreo: se realizaron monitoreos cada dos días durante el mes 2 y 3 después de la siembra, en estos meses fue donde se observó la presencia de la plaga. Se revisaba todo el lote, observando el pseudotallo y base de la planta (anexo 10). Además, con ayuda de trampas (anexo 11) se conoció el umbral de acción este fue determinante para tomar medidas de control.</p> <p>Hallazgo: del 100% del cultivo, el 25% fue infestado por el picudo. Como se registra en el anexo 12.</p> <p>Umbral de daño: 6 insectos – trampa.</p> <p>Control: teniendo como referencia el umbral de daño, se procede a realizar control cultural y químico.</p> <p>Control cultural: descalcete (remoción de las partes secas del pseudotallo).</p> <p>Control químico: la primera aplicación se realizó con el producto de nombre comercial Rifle (i. a. Fipronil) a razón de 2 ml/l + 1 ml/l de coadyuvante tecni Amarillo, y una segunda aplicación con el producto de nombre comercial Pilarmate sp (i. a. metomil) a razón de 1g/l + 1ml de coadyuvante, así como se observa en el anexo 13.</p>
<p>Cochinilla (<i>Pseudococcus</i> sp.) Morel (2015) citado por Meléndez (2019) indica que “las cochinillas</p>	<p>Monitoreo: se ejecutaron monitoreos cada 4 días, se monitoreaban 500 plantas en zigzag, se revisaba el pseudotallo de la planta, donde se encontró presencia de la plaga a los 8 meses después de la siembra.</p>

constituyen un insecto plaga de importancia para el cultivo de banano. Estos insectos se alojan en el pseudotallo, por debajo de las vainas, siendo un ambiente muy adecuado para su supervivencia y en donde permanecen durante todo el ciclo productivo de la planta”. Así mismo, cita a Palma et al. (2019) expresa que “las cochinillas se alimentan de la savia de las plantas y provocan daños a las mismas por ser vectores de patógenos, la extracción de savia se lleva a cabo por las ninfas y hembras adultas en su proceso de alimentación”.

Hallazgo: del 100% del cultivo se encontró presencia de la plaga en el 4% equivalente a 60 plantas.

Control:

Control cultural: descalcete y limpia de la base de la planta, donde principalmente se hospeda la plaga con el fin de exponer el insecto para posteriormente realizar el control químico.

Control químico: una aplicación con el producto de nombre comercial Danadin (i. a. Dimetoatho) utilizando una dosis de 2,5 cm³/l.

Enfermedad	Descripción
<p>Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>)</p> <p>Esta enfermedad es considerada la más limitante en los cultivos de plátano y banano, ataca las hojas de la planta ocasionando un deterioro apresurado del área foliar, cuando no se hace un control oportuno produce grandes pérdidas en la producción (Cooman, 2009).</p>	<p>Monitoreo: los monitoreos se realizaban cada 4 días, se monitoreaban 500 plantas al azar presentándose la sintomatología de la enfermedad desde el mes 4 (octubre) después de la siembra. La decisión de manejo se basó en los índices de la escala propuesta por Cooman en el 2009 (anexo 14).</p> <p>Hallazgo: la enfermedad alcanzo un 18% de incidencia, y una severidad entre el 6 y el 15% (grado 3, según lo expuesto por Cooman, 2009).</p> <p>Control:</p> <p>Control cultural: se realizaron podas fitosanitarias (anexo 16) en los meses 4, 5, 7, 9, 10 y 11 después de la siembra. Para el mes 8 no se realizó control cultural</p>

ni químico ya que el porcentaje de incidencia no superaba el 4% y así evitar sobrecostos de mano de obra.

Control químico: se ejecutaron 5 aplicaciones con tres moléculas químicas distintas:

Nombre comercial	Ingrediente activo
Array	Tebuconazole
Clorotalonil	Clorotalonil
Carbendazim 500sc	Carbendazim

La primera aplicación se hizo en el mes 5 después de la siembra se utilizó la molécula química Tebuconazole a razón de 2,5 ml/l. El mes 6 después de la siembra se hizo una segunda aplicación con el producto Clorotalonil utilizando una dosis de 2,5 ml/l como se evidencia en el anexo 17. Las aplicaciones se realizaron con bomba de motor de forma foliar.

Para el mes 7 después de la siembra se realiza una tercera aplicación de Clorotalonil a razón de 6 ml/l en simbiosis con Agrimins completo + Formador 2000 y el método de aplicación fue axilar, aplicando 10 ml/planta en tres axilas de la planta.

En el mes 10 se realiza la cuarta aplicación utilizando el fungicida de nombre comercial Array (i. a. Tebuconazole) a razón de 5 ml/l. el método utilizado fue foliar con bomba de motor.

En el mes 11 se ejecutó la quinta aplicación para el control de Sigatoka negra utilizando dos moléculas Tebuconazole + Carbendazim a razón de 2 ml/l de cada producto. La aplicación se realizó con bomba de motor de forma foliar.

Cabe mencionar que dos de las aplicaciones se realizaron en simbiosis con fertilizantes foliares y coadyuvante con el fin de optimizar costos de mano de obra.

Arvenses	Descripción										
<p>Las arvenses más predominantes en el lote donde se estableció el cultivo son:</p> <p>Coquillo (<i>Cyperus rotundus</i>)</p> <p>Lechilla (<i>Euphorbia hirta</i>)</p> <p>Pega pega (<i>Achyranthes indica</i>)</p> <p>Tabaquillo (<i>Emilia fosbergii</i>)</p>	<p>Control cultural: se realizaron cuatro controles mecánicos con guadaña, el primero se realizó un mes antes de la siembra y los otros tres a los meses 1, 5 y 6 después de la siembra. En el mes 1 posteriormente de la siembra se hizo un plateo alrededor de la planta a un radio aproximado de 20 cm.</p> <p>Control químico: se hicieron cuatro aplicaciones químicas con moléculas no selectivas, para el control de arvenses usando los siguientes productos:</p> <table data-bbox="719 961 1398 1220"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 961 959 993">Nombre comercial</th> <th data-bbox="1076 961 1308 993">ingrediente activo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 1016 808 1047">Panzer</td> <td data-bbox="1076 1016 1198 1047">Glifosato</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1071 873 1102">Pilarxone sl</td> <td data-bbox="1076 1071 1198 1102">Paraquat</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1125 841 1157">Destierro</td> <td data-bbox="1076 1125 1386 1157">Glufosinato de amonio</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1180 829 1211">Glifosol</td> <td data-bbox="1076 1180 1398 1211">Glifosato sal de amonio</td> </tr> </tbody> </table> <p>El primer control químico se hizo un mes antes de la siembra utilizando la molécula química Glifosato a razón de 6 ml/l más la adición de 20 ml de coadyuvante por bomba de 20 litros. La segunda se efectuó en el mes 2 después de la siembra utilizando los productos de nombre comercial Pilarxone sp (i. a. Paraquat) a razón de 5 ml/l y Destierro (i. a. Glufosinato de amonio) con una dosis de 5 ml/l. Los otros dos controles químicos se realizaron en los meses 5 y 7 después de la siembra usando el herbicida Glifosol (i. a. Glifosato sal de amonio) a razón de 5</p>	Nombre comercial	ingrediente activo	Panzer	Glifosato	Pilarxone sl	Paraquat	Destierro	Glufosinato de amonio	Glifosol	Glifosato sal de amonio
Nombre comercial	ingrediente activo										
Panzer	Glifosato										
Pilarxone sl	Paraquat										
Destierro	Glufosinato de amonio										
Glifosol	Glifosato sal de amonio										

g/l. En todas las aplicaciones se utilizó coadyuvante
tecnológico Amarillo.

Fuente: el autor, 2022

2.1.9 Cosecha y poscosecha.

El cultivo se encuentra en los estadios de emergencia de la inflorescencia, floración y formación del racimo, es por ello por lo que aún no se ha iniciado como tal la cosecha, las labores que se han realizado es el embolsado de algunos racimos, dicha actividad se realiza con el fin de mejorar la sanidad de la fruta, evitar la quema de la cutícula por las bajas o altas temperaturas e impedir que la fruta sea dañada por algún insecto, haciendo perder su valor comercial. Se estima que para el mes de julio del presente año se inicie el corte de los primeros racimos embolsados, no se realizará poscosecha debido a que el producto se le venderá a un intermediario, y él será el encargado de realizar su debido proceso de lavado y embolsado.

2.2. Componente de Investigación

Tabla 11. caracterización socioeconómica y tecnológica de los productores de plátano de algunos sectores del municipio de Tame

Ítem	Descripción
Ubicación de ensayo	Municipio de Tame, departamento de Arauca. Las comunidades involucradas en la investigación fueron de los distritos: Los libertadores, Simón Bolívar, el sector Floramarillo y Filipinas donde actualmente se encuentra ubicado el mayor número de productores de plátano
Objetivo de investigación	Conocer el nivel de focalización de los productores y el compromiso de las entidades encargadas de ofrecer apoyo técnico

	para contribuir al mejoramiento del sector platanero en el municipio de Tame.
Tratamientos	La investigación tuvo enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, donde la recolección de datos fue por medio de una encuesta (anexo 18), la cual contenía un cuestionario de 45 ítems, siendo adaptado de la metodología utilizada por León et al., (2015).
Variables respuesta	<p>Variables socioeconómicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Tipo de población • Alfabetización • Propietario del terreno o arrendado • Sistema de salud • Pertenece a alguna asociación de plataneros • Fuentes de agua para el consumo humano y fincas • Personal vinculado a la finca • Área total de la unidad productiva • Área total que corresponde a la producción de plátano • Valor de inversión por hectárea • Nivel de producción • Factores que incidieron en la producción durante el último año • Disposición de desechos orgánicos • Disposición de desechos inorgánicos <p>Variables tecnológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia técnica • Densidad de siembra utilizada • Variedad cultivada • Selección de semilla • Análisis de suelo • Manejo de plagas y enfermedades

	<ul style="list-style-type: none"> • Control que se utiliza para las plagas y enfermedades
Diseño estadístico	Se utilizo un muestreo probabilístico estratificado.
Análisis estadístico de datos	Se utilizo estadística descriptiva, agrupando los datos en tablas de frecuencia expresada en porcentajes. El programa utilizado para la tabulación de datos fue Microsoft Excel.

Fuente: el autor, 2022.

2.3. Componente Social

Acompañamiento técnico a pequeños y medianos productores agrícolas de cuatro distritos del municipio de Tame.

2.3.1 Descripción de la actividad

Conociendo que uno de los principales problemas que presentan los agricultores del municipio de Tame es la falta de asistencia técnica, el uso indiscriminado de productos químicos, entre otros., por tal motivo se realizó acompañamiento agronómico a algunos productores de plátanos del municipio de Tame (anexo 19), además se compartió conocimientos con agricultores que tienen cultivos de yuca, cacao, maíz. Se brindaba información referente al manejo integrado de plagas y enfermedades, rotación de productos químicos, manejos culturales del cultivo, la importancia de realizar análisis de suelos. También se realizó asesoría en una tienda de insumos agrícolas “La Economía”, donde se orientaba al agricultor a la hora de realizar la compra de los productos agrícolas, teniendo en cuenta el ingrediente activo, su concentración, categoría toxicológica, periodo de carencia y reentrada, también se les informaba la importancia que tiene la utilización de implementos de protección a la hora de realizar la aplicación, se les brindaba la información suficiente

para que hicieran una buena elección de producto, además se les insistía en la importancia de usar productos biológicos y orgánicos con el fin de cuidar el medio ambiente.

Estas actividades permitieron que el productor tuviera un mayor interés por mejorar el manejo agronómico de su cultivo, a tomar conciencia sobre la importancia que tiene el cuidado del medio ambiente y que conocieran que aspectos se deben tener en cuenta para seleccionar un producto químico.

2.3.2 Contextualización de la comunidad

Las actividades se realizaron en cuatro distritos del municipio de Tame: los Libertadores, Simón Bolívar, Sector Floramarillo y Filipinas, la población objetivo fueron los pequeños y medianos agricultores, principalmente de los cultivos de plátano, yuca, cacao y maíz. Se brindó acompañamiento técnico a 10 agricultores y 28 asesorías técnicas sobre el manejo de productos químicos, cabe mencionar que, a los agricultores que se les hacía asesoría técnica eran los mismo que brindaron la información para recopilar los datos de la investigación. Esta asesoría técnica relacionada con el manejo de productos químicos fue brindada en la tienda de insumos agrícolas “La Economía”, se tomó la decisión de ofrecerla en ese lugar debido a la problemática (conflicto armado) que se está viviendo en el departamento.

2.4. Componente de Empresarización del campo

El cultivo de plátano se estableció como muestra de un sistema productivo económicamente rentable, debido al ataque de la plaga Picudo negro (*C. sordidus*) se vio afectado su crecimiento y desarrollo, prolongando su ciclo fenológico. Es por ello por lo que, se realiza una proyección de ventas teniendo en cuenta la fluctuación del precio (anexo 21)

del plátano durante el mes de junio del 2021 y el mes de mayo 2022 y lo invertido hasta el mes de mayo del 2022. Cabe resaltar que el cultivo se encuentra en etapa de floración y formación del racimo por lo que los gastos de mano de obra para la cosecha ya se encuentran incluidos en la inversión total del proyecto.

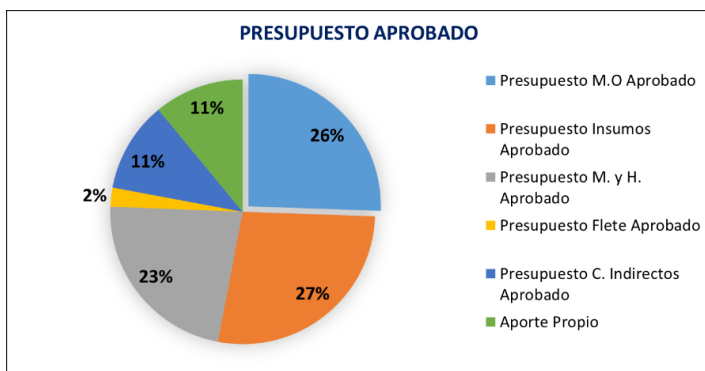
Teniendo en cuenta lo anterior mencionado se espera una producción de 17.000 kg, con un valor de venta de promedio de \$1.500 por kilogramo. El canal de comercialización será productor-intermediario, se espera tener unas ventas totales \$ 25'500.000, una TIR del 9%, VAN de \$ 7'888.000 y alcanzar utilidades de \$14'309.300.

Tabla 12. *Costos directos e indirectos del proyecto productivo zona de origen*

Costos directos	Mano de obra	Insumos	Materiales y herramientas	Fletes - transporte		
Valor	3'190.000	3'785.000	3'095.781	260.000		
Costos indirectos	Asistencia técnica	Comunicaciones	Administración	Arriendo del lote	análisis de suelo	Imprevistos
Valor	120.000	60.000	60.000	500.000	140.000	253.300

Fuente: el autor, 2022.

Figura 2. *División presupuestal del proyecto productivo en zona de origen*



Fuente: el autor, 2022

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN COMPONENTES PPZO

3.1. Componente Ingeniería Agronómica

El cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) variedad hartón, fue establecido a una distancia de siembra de 2 m entre plantas y 2,5 m entre surco, se utilizó esta distancia llamada distancia larga, según Martínez (1998) entre menor es el número de plantas por hectárea mayor es el peso del racimo, también se utilizó esta distancia ya que es unas de las más utilizadas en el departamento de Arauca y se han obtenido buenos rendimientos por ha, se sembraron 1500 cormos en un área de 7500 m², el suelo contaba con un pH de 5,75 y una textura franco arcilloso arenoso con un alto porcentaje de fosforo, Fernández (2011) menciona que los suelos donde se hacen aplicaciones de fósforo superiores a las de las necesidades de los cultivos genera un incremento progresivo de la concentración de fósforo en el suelo, en el suelo donde se estableció el cultivo, anteriormente se habían sembrado cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*M. paradisiaca*) y su fertilización la realizaban basados en la experiencia del agricultor sin tener como base un análisis de suelo para conocer la cantidad exacta de fertilizantes a aplicar, es por ello que la alta concentración de fósforo en el suelo se le puede atribuir a la mala práctica de fertilización edáfica.

Después de realizar el ahoyado se procedió a hacer el encalado, aunque el análisis de suelo realizado arrojó un pH de 5,57 estando este en el rango del que requiere el cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) se tomó la decisión de aportarle 200 g de cal dolomita por hueco ya que Osorio (2012), indica que el pH es una propiedad química de los suelos de mucha importancia, ya que dependiendo del grado de acidez o alcalinidad de este, se puede ver afectada la disponibilidad y absorción de nutrientes, es por esto que, un suelo con óptima disponibilidad de nutrientes se encuentra en un rango de 5,5 a 6,5. Por otra parte, basado en el análisis de suelos se efectuó la respectiva fertilización edáfica, haciendo el aporte de nutrientes con las fuentes comerciales Urea y KCl, realizando 7 fraccionamientos donde se evidenció que entre más poco fertilizante pero constante mejor es asimilada por la planta, además se complementó con fertilizantes foliares utilizando fuentes como Agrimins completo y Formador 2000 los cuales hacen un gran aporte de macro y micronutrientes necesarios para el buen crecimiento y desarrollo de la planta. El uso correcto de los fertilizantes ha favorecido el incremento de los rendimientos del cultivo, por tanto, es de gran importancia que la fertilización sea acorde a los requerimientos de la planta y dependiendo de su fase fenológica; asimismo, deben considerarse las condiciones edáficas donde se va a implementar el cultivo, debido a que las necesidades del suelo difieren espacialmente y la eficiencia del nutriente varía considerablemente (Espinoza & Mite, 2002; Guerrero, 2011; Combatt, Martínez, & Barrera, 2004) citados por (Vivas et al., 2018), es por ello que, se realizó el análisis de suelo (anexo 22) en el laboratorio La Espiga de la ciudad de Yopal, Casanare, basados en los resultados y en el requerimiento de la especie se efectuó la fertilización edáfica.

Dentro de este orden de ideas, el cultivo fue afectado por el insecto-plaga Picudo negro (*C. sordidus*) en el mes 2-3 después de la siembra prolongando el ciclo del cultivo, esta plaga se encuentra distribuida en todas las zonas productoras de plátano a nivel mundial, es un insecto que ataca el cormo interfiriendo en el desarrollo radicular limitando la absorción de nutrientes, reduciendo el vigor de la planta, retrasando la floración y aumentando la susceptibilidad a otras plagas y enfermedades (Lara et al., 2005), la cantidad de picudos que se encuentran en la plantación varía del número de ciclos del cultivo en el mismo lote siendo en el segundo ciclo donde este problema se manifiesta en mayor frecuencia teniendo pérdidas del rendimiento del cultivo hasta del 40%, ya que estos insectos se refugian en los residuos de las anteriores plantaciones (Armendáriz et al., 2016), es necesario mencionar que en el lote donde se estableció el cultivo contaba con residuos de la plantación anterior y estos no se sacaron del lote, ya que demandaba mucha mano de obra. Esta plaga afectó el 25% del cultivo equivalente a 375 plantas. Torres (2019) indica que cuando el picudo negro (*C. sordidus*) supera el umbral de daño (4-5 insectos/trampa) se debe realizar control químico; con las trampas situadas en el lote se obtuvo un umbral de daño de 6 insectos en promedio por trampa, es por ello que se realiza control cultural quitando las calcetas secas, y después se realizó control químico con la molécula química Fipronil a razón de 2 ml/l, como esta no fue lo suficientemente eficiente se aplicó un segundo producto de nombre comercial Pilarmate sp (i. a. metomil) a razón de 1 gr/l dando excelentes resultados.

El cultivo también fue atacado por sigatoka negra (*M. fijiensis*) esta enfermedad es considerada la más limitante en la producción de musáceas, esta enfermedad afecta el área foliar disminuyendo la capacidad fotosintética de la planta y en consecuencia los racimos tienen un menor peso y calidad, por ende teniendo pérdidas de producción (Álvarez et al.,

2013), para el control de esta enfermedad se hizo control cultural para disminuir la fuente de inóculo más la rotación de moléculas químicas (Tebuconazole, Clorotalonil, Carbendazim) para que no presentara resistencia a los productos y después fuera difícil su control, así como lo indica Orozco et al., (2008) la aplicación continuas de fungicidas del mismo grupo o ingrediente activo generan pérdida de sensibilidad de la *M. fijiensis* a los productos químicos. Se realizó el respectivo control como se menciona en la tabla 10 obteniendo buenos resultados y manteniendo esta enfermedad en un porcentaje de severidad no mayor al 15%.

Con referente al recurso hídrico, el municipio de Tame cuenta con una alta oferta hídrica, pero debido al régimen mono modal siendo bien marcadas las dos épocas: lluvias y sequía, es indispensable el uso de sistema de riego para abastecer la demanda hídrica del cultivo, este se estableció en el mes de diciembre realizando riegos día de por medio hasta el mes de febrero, y para los meses de marzo y abril se hacían cada 8 días, fue muy importante el aporte de agua en los meses más críticos (diciembre, enero y febrero) lo cual permitió que la planta no perdiera la turgencia y siguiera con su normal crecimiento y desarrollo.

3.2. Componente de investigación.

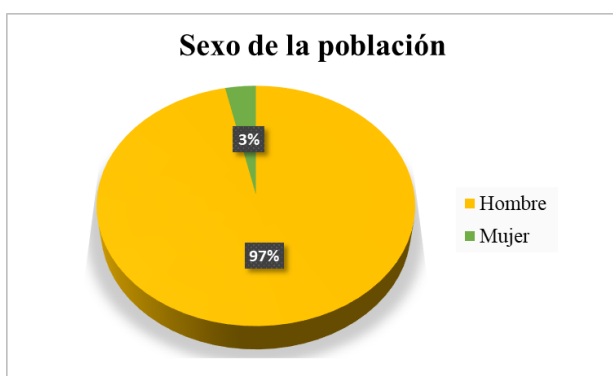
Se encuestaron 30 productores principalmente del distrito: Los Libertadores, Simón Bolívar, Filipinas, Sector Floramarillo los cuales son los sectores donde actualmente se encuentra el mayor número de productores de plátano del municipio de Tame. La información se recopiló mediante una encuesta y juntamente con la entrevista directa con los productores.

Caracterización socioeconómica

Sexo

Como se observa en la figura 3 el mayor número de personas encuestadas corresponde a hombres con un 97% y el restante 3% representa a la cantidad de mujeres encuestadas, estos datos concuerdan con lo indicado por Mayorga & Vázquez, (2015), quienes expresan que el sexo femenino es despreciado ya que todavía se considera como un sexo débil, por lo tanto, no les permiten involucrarse en la administración y manejo de tierra, siendo muy sumisa al trabajo asignado por su esposo.

Figura 3. Sexo de la población encuestada

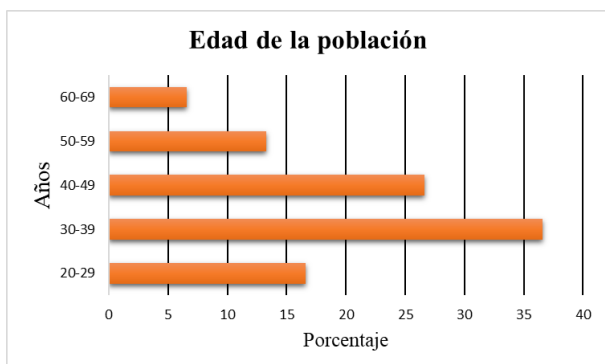


Fuente: el autor, 2022

Edad

En la figura 4, se puede evidenciar que el mayor número de personas encuestadas se encuentran en un rango de edad de los 30 a los 39 años con un porcentaje del 36%, Bedoya & Diaz (1999) en un estudio realizado clasificaron este rango de edad como edad productiva, como el cultivo de plátano demanda actividades de gran exigencia (fuerza), es por ello por lo que las personas adultas van dejando ese cultivo y se dedican a otros donde se demande menos esfuerzos.

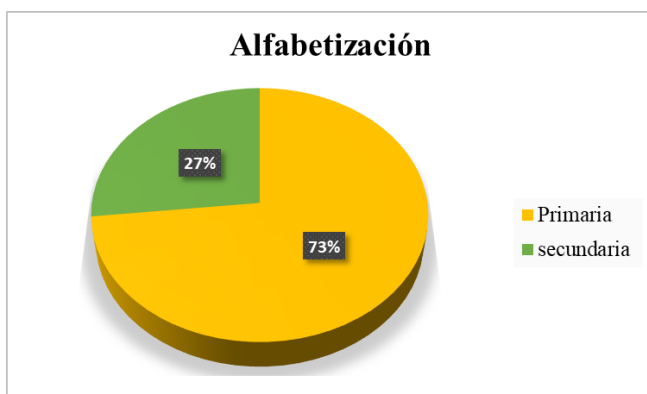
Figura 4. Edad de la población encuestada



Fuente: el autor, 2022

Alfabetización

Figura 5. Porcentaje de Alfabetización



Fuente: el autor, 2022

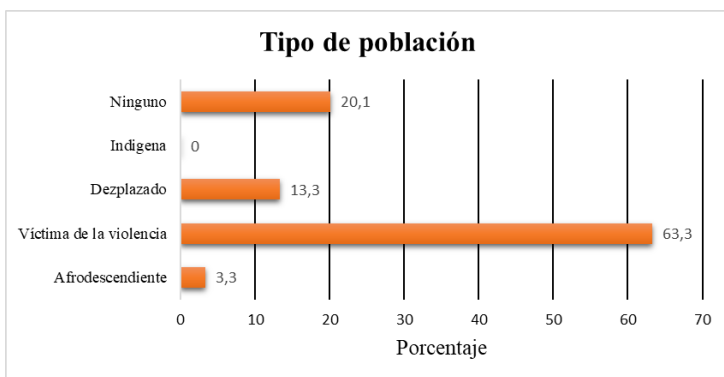
El 100% de los productores encuestados mencionaban que sabían leer y escribir, pero 73% de ellos han realizado estudios de básica primaria entre los grados segundo a cuarto año de escolaridad. En un estudio similar hecho por Murillo et al., (2021), en la provincia de Guayas, Ecuador obtuvieron como resultado que el nivel de educación de los productores en su mayoría llega a la primaria. Así mismo, León et al., (2015) afirman que, aunque la mayoría se encuentre en un nivel de escolaridad básica hay muchas deficiencias y diferencias en aspectos culturales.

Tipo de población

Villa (2022) afirma que el escalonamiento del conflicto armado entre grupos ilegales agudiza la crisis económica en el departamento de Arauca, creando graves consecuencias sociales afectando principalmente la población campesina.

Como se puede observar en la figura 6, la mayor parte de la población encuestada se identificó como población víctima de la violencia, el departamento de Arauca ha sido azotado por la violencia causada por grupos al margen de la ley, sin embargo, no ha sido impedimento para que los campesinos le apuesten a la producción de plátano.

Figura 6. Tipo de población encuestada



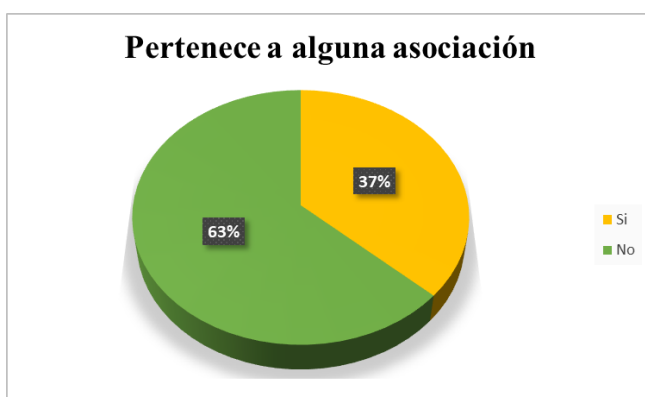
Sistema de salud

El 100% de la población intervenida cuenta con salud subsidiada por medio del Sisbén, pero que este sistema o las EPS a las que pertenecen son poco competentes y precarias por lo que muchas veces acuden a entidades de salud privadas donde deben pagar por la consulta.

Pertenece a alguna asociación de plataneros

En la figura 7 se puede ver que la mayor parte de la población no hace parte de ninguna asociación y el 37% hace parte de la asociación de cacaoteros (Fedecacao) y/o asociación de plataneros de Tame, pero esta última no tiene constante comunicación con los asociados. A pesar, de que esta se creó con el objetivo de promover y fortalecer el sector platanero del municipio de Tame se ha visto limitado su buen funcionamiento H. Mora (comunicación personal, 25 mayo, 2022).

Figura 7: Porcentaje de pertenencia a alguna asociación

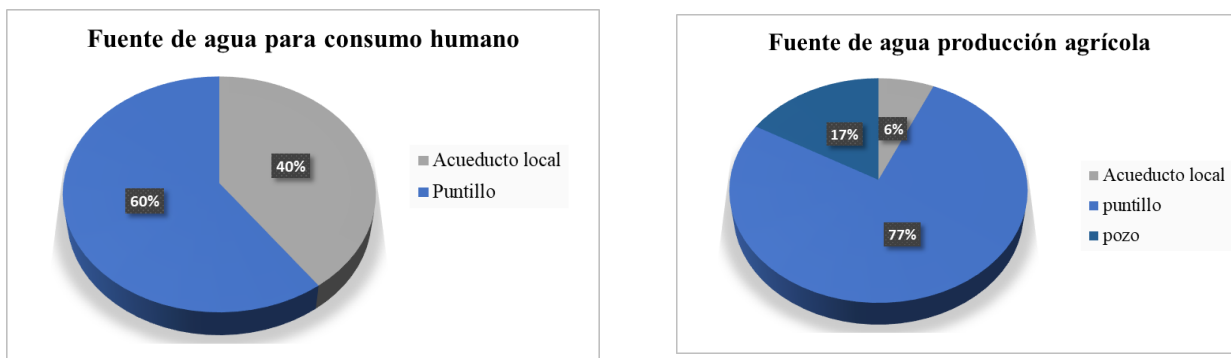


Fuente: el autor, 2022

Fuentes de agua para el consumo humano y fincas

En las figura 8A se observa que la fuente de agua de la cual los agricultores se benefician para la producción agrícola y para el consumo es de los pozos profundos comúnmente llamados puntillos, con un 60% para consumo humano y en la figura 8B se evidencia que el 77% para la producción agrícola, esta fuente de agua presenta problemas de contaminación, por lo cual los mismos agricultores le tienen que hacer tratamientos con diferentes productos químicos. RED ORMET (2014) afirma que “en el área rural la cobertura de agua potable es tan solo del 2,9%, de los 27.000 habitantes 19.063 están sin este servicio.

Figura 8. Porcentaje de la fuente de agua para consumo humano (A) y producción agrícola (B).



Fuente: el autor, 2022

Personal vinculado a la finca

La figura 9 nos representa que el 77% de las personas vinculadas al trabajo en la producción de plátano corresponde a hombres y solo el 23% corresponde a mujeres. León et al., (2015) señalan que es “el hombre quien toma todas las decisiones sobre el manejo de los sistemas de producción y la mujer desempeña un papel secundario en la toma de decisiones y trabajos de las actividades en el sector rural particularmente en el sistema de producción de plátano”.

Figura 9. Porcentaje de personal vinculado a las actividades de la finca

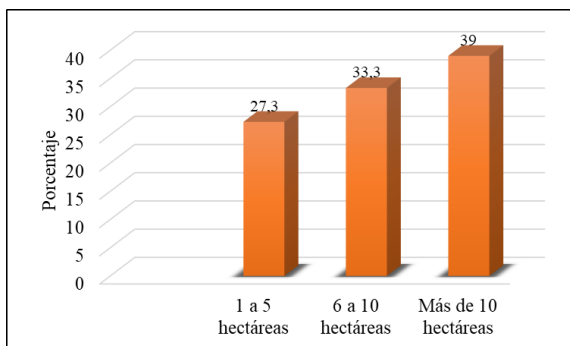


Fuente: el autor, 2022

Área total de la unidad productiva

De los productores encuestados, el 39% indicaron que sus fincas tienen un área mayor a 10 ha, pero que principalmente están destinadas para explotación ganadera.

Figura 10. *área total de la unidad productiva expresado en porcentaje*

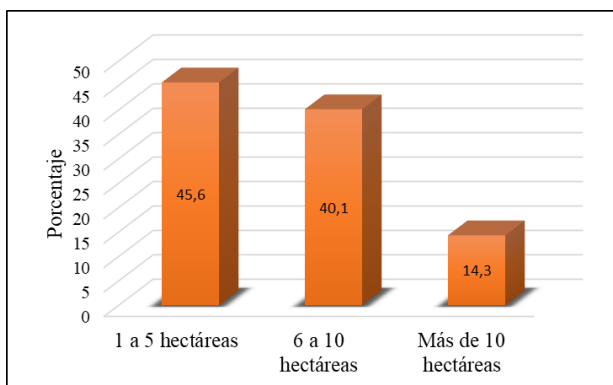


Fuente: el autor, 2022

Área total que corresponde a la producción de plátano

El 40,1% de los productores determinaron que el área dedicada para la producción de plátano está en un rango de las 6 a las 10 hectáreas, el 14,3% mencionaron que tienen áreas de más de 10 hectáreas y en el mayor de los casos están asociados con otra persona para amortiguar los costos de inversión, y los otros productores indicaron que sus plantaciones oscilan entre 1 a 5 hectáreas (Figura 11). Lo anterior coincide con lo señalado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), (2022) mencionan que en el departamento de Arauca la producción de plátano está distribuida en sistemas productivos de mediana y baja escala, con un área de siembra aproximada a 38.940 hectáreas, de las cuales el 54% (21.047 ha) se encuentran distribuidas en el municipio de Tame.

Figura 11. Área total de la unidad productiva que corresponde a la producción de plátano



Fuente: el autor, 2022

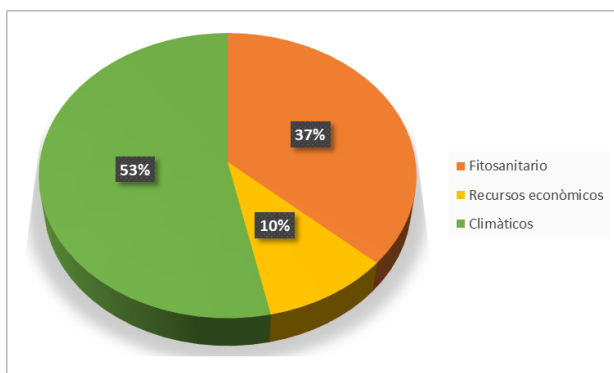
Valor de inversión y nivel de producción por hectárea

Teniendo como referencia la información recopilada, el valor de inversión por hectárea está en un promedio de 10`500.000 siendo los fertilizantes y la mano de obra los de mayor costo, y con un nivel de producción de 20,5 t/ha, según el Ministerio de Agricultura (2020) para el departamento de Arauca se reporta una producción promedio de 20 toneladas por hectárea, este dato concierne con los resultados obtenidos, donde se puede ver que aún se mantiene el promedio de producción.

Factores que incidieron en la producción durante el último año

El 53% de los productores encuestados coincidieron que el principal factor que ha incidido últimamente en la producción de plátano ha sido el clima siendo las fuertes precipitaciones y vientos los que han perjudicado las plantaciones teniendo pérdidas hasta más del 50% del cultivo (figura 12). Algunos cultivos semiperennes como el plátano pueden ser afectados por los excesos de lluvia, a causa de un déficit de oxígeno (hipoxia), el cual afecta el buen funcionamiento de la planta haciéndola más susceptible al ataque de un patógeno o causándole la muerte directamente (Soto, 2021).

Figura 12. Factores que incidieron en la producción de plátano



Fuente: el autor, 2022

Disposición de desechos orgánicos e inorgánicos

Se obtuvo como resultado que el 68% de los encuestados sitúan los desechos orgánicos en el lote para aportarle materia orgánica al suelo, el 18% los aprovecha como alimento para los animales (bovinos y aves) y solo el 14% de los encuestados expresaron que los regalaban a los vecinos los cuales lo aprovechaban para consumo animal. García et al., (2020) menciona que durante el mantenimiento de las plantaciones se destacan por sus aportaciones de residuos orgánicos como el raquis de los racimos, los tallo, hojas, los cuales mediante diferentes practicas pueden ser aprovechados de diferentes maneras y propiciar un uso adecuado de ellos. Así mismo, señala que la generación de residuos sólidos en las plantaciones de plátano o banano resulta una problemática, ya que se generan una gran cantidad de desechos inorgánicos como bolsas, recipientes plásticos de productos químicos, biológicos u orgánicos utilizados para el desarrollo de la plantación y la mayoría de los productores no cuentan con instalaciones para el buen manejo de los mismos, tampoco poseen un manual de manejo de desechos sólidos, lo cual acuden hacer prácticas indebidas como es la quema, enterrarlos o reutilizarlos provocando contaminación al medio ambiente y exponiéndose a intoxicaciones. Lo anterior mencionado coincide con los resultados

obtenidos donde el 84% de los productores encuestados respondieron que los quemaban ya que no sabían qué hacer con ellos y esa era la practica más fácil que encontraban, el 12 % respondieron que los enterraban y el 4% que los reutilizaban para tomar limonada o para almacenarla.

Caracterización tecnológica

La demanda actual y futura del plátano es por calidad viéndose actualmente afectada por factores como el desconocimiento de muchos productores para la adecuada producción donde manejan técnicas empíricas, que conlleva al productor a tener cultivos poco rentables (Espinal, 2005; Mejía, 2013) citado por (León et al., 2021), esto se ve muy reflejado en los resultados obtenidos donde el 65% de los productores a quienes se les aplico la encuesta indicaron que no reciben asistencia técnica por ninguna entidad gubernamental encargada (UMATAS, las alcaldías) y el 35% mencionan que si reciben esta asesoría por profesionales pertenecientes a Fedecacao aunque se enfocan principalmente en el cultivo de cacao y es muy poco el conocimiento que les aportan con referente al cultivo de plátano y por parte de Ingenieros agrónomos vinculados a casas comerciales, viéndose reflejado el poco interés que tienen las entidades en aportarle al sector platanero del municipio aunque exista la Ley 607 de 2000 que reglamenta la asistencia técnica directa rural a través de las UMATAS y en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y tecnología, reactivando el sector agropecuario y cuya función es la trasferencia de nuevas tecnologías a los pequeños productores de manera directa y gratuita (León et al., 2021).

Los productores mencionan que actualmente utilizan una densidad de siembra promedio a 2.000 plantas por hectárea, utilizando una distancia de 2,5 m entre surco y 2 m entre planta, CORPOICA (2002) afirma que la decisión sobre el número de plantas a

establecer en una hectárea depende de la clase de explotación a establecer ya sea en monocultivo o en asocio y por lo general en el municipio de Tame se establece como monocultivo, además que esta también depende de la comercialización del producto si es en racimo se puede aumentar el número de plantas por hectárea, el 100% mencionaron que la variedad sembrada es hartón debido a que es una variedad que se adapta muy bien a las condiciones de la zona y se obtiene un buen rendimiento. El 100% de los encuestados manifestaron que los criterios que tiene para escoger la semilla es que esta no provenga de plantaciones donde se haya presentado la enfermedad Moko causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* y que el corno no tenga presencia de Picudo negro (*C. sordidus*), así como lo menciona Cuello et al., (2006), la semilla debe ser de buena calidad ya que esta planta se reproduce de forma asexual, lo que indica que a través de ella se transmiten las características hereditarias como también los problemas fitosanitarios, por lo que el éxito de la plantación depende de la calidad de la semilla. En este orden de ideas, el 100 % de los productores indicaron que no realizan análisis de suelo y que la fertilización la realizan basados en la experiencia que han adquirido; la producción en el cultivo de banano juega un papel importante el manejo adecuado de la fertilización en el cultivo, por medio de esta práctica agronómica se logra una adecuada nutrición que contribuye a que el racimo obtenga las mejores características, tanto en calidad como peso, es por ello que el manejo sostenible del recurso del suelo es un proceso que requiere ser acompañado por un eficiente y pertinente análisis de laboratorio (Franco, 2022).

También el 80% de los encuestados coincidieron que realizan manejo de plagas y enfermedades y el 40% restante mencionaron que el manejo que realizan no es técnico, no tienen en cuenta la severidad ni el porcentaje de infestación de una plaga para tomar

decisiones sobre la aplicación y que tampoco hacen una respectiva rotación de ingredientes activos, el 100% afirmaron que la enfermedad que más afecta sus plantaciones es la sigatoka negra y su respectivo control lo hacen con moléculas químicas, Campo (2020) cita a la FAO (2020) donde indica que “la sigatoka negra es considerada una de las enfermedades más limitantes en las plantaciones de Musáceas, debido a los altos costos para su manejo, los costos de producción del cultivo se pueden incrementar hasta un 27% y en plátano las pérdidas son hasta en un 50% si no se hace un buen manejo”, y la plaga que más afecta el cultivo, el 60% respondió que el acaro (araña roja), el 25% afirmo que sus plantaciones es atacada por Picudo negro y el 15% restante indicaron que la plaga que más afecta sus plantaciones es la Cochinilla, el 100% mencionaron que su control es químico.

3.3 Componente Social

Unos de los problemas que se ven más reflejados y que los agricultores mencionan es la falta de seguimiento o asistencia técnica por parte de profesionales, donde les brinden información para un buen manejo agronómico de los diferentes cultivos que le aportan a la economía del municipio de Tame por lo tanto el componente social se focalizo en acompañamiento técnico.

Tabla 13. *Componente social proyecto productivo zona de origen*

Actividad	Tema	Lugar	Población beneficiada	Número de asistentes
Asistencia técnica	Plagas y enfermedades que afectan al cultivo de plátano, yuca,	y Veredas: Filipinas, Holanda, Tamacay, caño de Cravo totumo,	Agricultores	10

	cacao y maíz y su respectivo manejo.	Nápoles, Rincón hondo.			
Asesoría técnica	Manejo adecuado y rotación de productos químicos, clasificación de productos químicos.	Vereda Corocito	“Agro insumos la economía”	Agricultores	28
Charla	Manejo de huertas caseras y su importancia.	Tamacay		Mujeres cabeza de hogar	3

Fuente: el autor, 2022

Como resultado se obtuvo la transferencia de conocimiento a 38 agricultores con temas como: plagas y enfermedades, control de estas, manejo adecuado y rotación de productos químicos, clasificación de los productos químicos. Además, se logró trabajar con tres mujeres cabeza de hogar donde se realizaron charlas relacionadas con el manejo de huertas caseras y la importancia de estas en la seguridad alimentaria.

Finalmente, los agricultores indicaban que era de gran importancia el trabajo que estaba haciendo, ya que una de las limitantes era la falta de conocimientos técnicos relacionados con los cultivos lo cual les permitía tener un diagnóstico y control más acertado cuando el cultivo estaba haciendo afectado o atacado por alguna plaga u enfermedad. Con relación a las huertas las mujeres se sintieron motivadas a seguir sembrando en sus huertas e implementando nuevas variedades. Con referentes a los agricultores que recibieron la

asesoría técnica relacionada con los productos químicos mencionaban que fue de mucha ayuda ya que muchas veces las casas comerciales les vendían productos innecesarios o que no cumplían la función para la cual ellos lo necesitaban.

3.4. Componente de Empresarización del campo

Inicialmente para la ejecución del proyecto se tenía proyectado la inversión total de \$10´109.300 distribuidos de la siguiente manera: costos indirectos que corresponden a mano de obra, insumos, materiales y herramientas y fletes/trasporte con un valor de \$8´755.300 y costos indirectos que corresponde a asistencia técnica, comunicaciones, administración, arriendo del lote, análisis de suelo e imprevistos teniendo un valor de \$1´354.000, debido al incremento de precios principalmente de los insumos, materiales y herramientas el proyecto aumento una inversión del 13% a lo que se había proyectado (tabla 14), esto fue ocasionado según lo menciona el diario El Nuevo Siglo (2021) donde dice que “los efectos del aumento del dólar y por consiguiente la tasa de cambio, se siente con fuerza en el sector agropecuario ya que la mayoría de insumos agrícolas son importados”.

Tabla 14.

Tabla 14. Presupuesto proyectado vs el ejecutado

Ítems	Proyectado	Valor total	Ejecutado	Valor total
Costos directos				
Mano de obra	\$2´870.000		\$3´190.000	
Insumos	\$3´085.000	\$8´755.300	\$3´785.000	\$10´330.781
Materiales y herramientas	\$2´540.300		\$3´095.781	
Fletes/trasporte	\$260.000		\$260.000	
Costos indirectos				

Asistencia técnica	\$120.000		\$120.000	
Comunicaciones	\$60.000		\$60.000	
Administración	\$60.000	\$1'354.000	\$60.000	\$1'133.300
Arriendo del lote	\$500.000		\$500.000	
Análisis de suelo	\$140.000		\$140.000	
Imprevistos	\$474.000		\$253.300	

Fuente: el autor, 2022

Como el proyecto aún está en ejecución se proyecta una producción de 17.000 kg (11,3 kg/racimo) con un precio de venta promedio de 1.500 kg. Para el 2019 Arauca contaba con un rendimiento de 20 t/ha (10 kg/racimo) ubicándose en el primer lugar (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, (2020). La expectativa es superar ese promedio, inicialmente se esperaba una producción de 19.000 kg, debido al ataque del picudo negro se redujo a 17.000 kg.

Basado en lo anterior, se hace el respectivo análisis financiero teniendo como resultado un proyecto rentable contando con una tasa interna de retorno (TIR) del 9%, un valor actual neto (VAN) de \$7'888.000, con una tasa de interés del 3%, alcanzando utilidades de \$14'309.300 generando rentabilidad y oportunidad de negocio para muchos productores de la zona.

La implementación de este cultivo le genero empleo a 9 personas, en total fueron 68 jornales tiendo un valor total de \$ 3'190.000, este proyecto genero un impacto positivo en las personas empleadas y en sus familias, ya que genero una entrada de ingresos económicos para amortiguar las necesidades de cada una de las familias.

El cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) variedad hartón es un cultivo que se adapta muy bien a las condiciones edafoclimáticas del municipio de Tame, y son muchas las familias

que se benefician de él, pero en muchos los casos los precios son puestos por los mismos intermediarios y se aprovechan ya que el campesino no tiene la forma de llevar el producto directamente a los centros mayoristas o al consumidor final, es por ello que es gran importancia una asociación entre productores de plátano o la implantación de una planta agroindustrial para la transformación del producto para que siempre se mantenga un precio justo y estable.

Recomendaciones

1. Se recomienda hacer un análisis financiero previo para conocer si es rentable o no el establecimiento de un cultivo de plátano.
2. Efectuar la siembra de este cultivo en los meses donde menos se siembra (mayo-junio) para que en la época de cosecha no haya alta oferta de este y por ende el precio de venta sea mayor.
3. Realizar análisis de suelo para conocer la cantidad exacta de fertilizante a aplicar, en muchos de los casos se disminuyen los costos de inversión en fertilizantes, siempre y cuando estos estén a un precio justo.
4. Tener diferentes contactos de intermediarios para conocer cual paga mejor el producto y así obtener mayores utilidades.
5. Llevar un control riguroso de las plagas y enfermedades, para que estas no incidan o prolonguen la época de cosecha.

4. CONCLUSIONES

El establecimiento del cultivo de plátano (*M. paradisiaca*) con un buen manejo agronómico, manejo integrado de plagas y enfermedades, fertilización basada en los resultados de análisis de suelo representa una alternativa rentable de producción agrícola en la vereda Tamacay, municipio de Tame.

Es de gran importancia el retiro de residuos de cosechas de plantaciones anteriores que sirvan como refugio de plagas y enfermedades, ya que a futuro se puede disminuir el ataque de plagas como el picudo negro (*C. sordidus*), el cual ocasiona grandes pérdidas en las plantaciones de plátano.

Con la investigación se pudo conocer que la mayoría de los agricultores de plátano continúan estableciendo sus plantaciones de forma empírica, y que son pocos los que han tecnificado sus cultivos teniendo buenos resultados. Además, que las entidades gubernamentales encargadas de fortalecer ese sector están poco vinculadas.

El compartir conocimientos con los agricultores fortalece nuestra formación como ingenieros agrónomos y nos motiva a seguir apoyando el campo colombiano y a los agricultores que por años han sido dejados en el abandono por parte del estado.

Finalmente teniendo como referencia la TIR, VAN y utilidades proyectadas se considera que el cultivo de plátano establecido en la vereda de Tamacay, es una buena opción de negocio para los agricultores, porque es un cultivo rentable.

5. BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, E., Pantoja, A., Gañán, L., & Ceballos, G. (2013). La Sigatoka negra en plátano y banano: Guía para el reconocimiento y manejo de la enfermedad, aplicado a la agricultura familiar.
- Armendáriz, I., Landázuri, P. A., Taco, J. M., & Ulloa, S. M. (2016). Efectos del control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agronomy Mesoamerican*, 319-327.
- Bedoya Mashuth, J. A., & Díaz Barinas, G. A. (1999). *Caracterización Socioeconómica y Tecnológica de los Productores de Plátano en Tres Veredas del Municipio de Pore, Departamento de Casanare* (Doctoral dissertation).
- Campo-Arana, R. O., Vélez-Leiton, S. M., & Barrera-Violeth, J. L. (2020). La sigatoka negra *mycosphaerella fijiensis* morelet, en los cultivos de plátano y banano: UNA REVISIÓN.
- Cayón (2004). Eco fisiología y productividad del plátano (*Musa AAB Simmonds*).
- Chiquillo Sánchez, H. P. (2018). Implementación de un proyecto productivo de 1 hectárea de plátano hartón (*Musa paradisiaca* L.), con fines de desarrollo agrícola y rural en el municipio de Saravena, departamento de Arauca, Colombia. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/102
- Cooman, A. (2009). Identificación y manejo integrado de plagas en banano y plátano Magdalena y Urabá Colombia. AUGURA, Medellín, COL.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). (2002). Manejo Integrado del Cultivo del Plátano: Manual Técnico. Bogotá: Autor.

- Cuello, B., Díaz, O., & Torregroza, G. (2006). Importancia de la semilla en la producción de plátano. *CORPOICA CENTRO DE investigación de Turipaná*. Vía on line: http://www.turipana.org.co/produccion_platano.html. Consulta realizada el, 12.
- El Nuevo Siglo. (2021). Precios de insumos agrícolas se disparan por el precio del dólar.
- Fernández-Marcos, M. L. (2011). Contaminación por fósforo procedente de la fertilización orgánica de suelos agrícolas. *Gestión de residuos orgánicos de uso agrícola*, no. May, 25-31.
- Franco Chica, I. J. (2022). Metodología de análisis de suelo utilizadas para mejorar la producción del cultivo de banano de exportación (*Musa sapientum*) (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
- García Batista, R. M., Quevedo Guerrero, J. N., & Socorro Castro, A. R. (2020). Prácticas para el aprovechamiento de residuos sólidos en plantaciones bananeras y resultados de su implementación. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 280-291.
- Garnica, A. (2006). El cultivo del plátano en los llanos orientales, Aspectos generales y principales labores. Villavicencio, Meta.
- González Jiménez, U. (2019). Establecimiento de un sistema de producción tecnificado de una hectárea de plátano hartón (*Musa paradisiaca*) en el municipio de Tame, Arauca para la comercialización. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/138
- Guerrero, M., & Rodríguez, M. (2010). Guía técnica del cultivo del plátano. Programa MAG-CENTA-Frutales. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova), El Salvador.

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2022). En Arauca, muestreos para descartar la presencia del Fusarium Raza 4 Tropical.
- Lara, J. M., Cubas, Á. P., Castillo, C. F., & Hernández, A. C. (2005). El picudo negro del plátano. *Fruticultura profesional*, (150), 43-51.
- Leguizamo Arias, I. J. (2018). Implementación de 10.000 m² de plátano (musa paradisiaca), en la vereda de Las Malvinas municipio de Tame como alternativa para el fortalecimiento del sector productivo platanero.
- León-Agatón, L., Mejía-Gutiérrez, L. F., & Montes-Ramírez, L. M. (2015). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo occidente del departamento de Caldas. *Luna Azul*, (41), 184-200.
- Martínez Garnica, A. (1998). El cultivo del plátano en los llanos orientales.
- Mayorga-Quinteros, E., & Vázquez-Cedeño, C. (2015). Inclusión de personas de sexo femenino en la producción de plátanos. *Revista Ciencia Unemi*, 8(14), 67-74.
- Meléndez Vergara, G. G. (2019). Manejo y prevención de Cochinilla (*Pseudococcus* sp.) en el racimo de banano en la hacienda María José 1, zona de Babahoyo (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2019).
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Cadena de plátano, dirección de cadenas agrícolas y forestales 2020.
- Murillo, A. G. Á., Bermeo, M. D. R. R., & Bolaño, R. J. T. (2021). Estudio socioeconómico de los productores de banano orgánico, Cantón Milagro, Ecuador. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 33(3), 168-180.

- Ocampo C, ladino Y, González L (2012). Ficha técnica para el manejo del cultivo de plátano en el oriente del departamento de Caldas. Fundación ACESCO. UNIDAD
- Orozco-Santos, M., Orozco-Romero, J., Pérez-Zamora, O., Manzo-Sánchez, G., Farías-Larios, J., & Moraes, W. D. S. (2008). Prácticas culturales para el manejo de la Sigatoka negra en bananos y plátanos. *Tropical Plant Pathology*, 33(3), 189-196.
- Osorio, N. W. (2012). pH del suelo y disponibilidad de nutrientes. Manejo Integral del Suelo y Nutrición Vegetal, 1(4), 1-4.
- PNUD y Red ORMET (2014). Perfil Productivo Municipio Tame. Bogotá, Colombia: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo
- Rodríguez González, J. R. (2018). El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) como modelo de producción agrícola para el fortalecimiento de la vereda Monte Adentro, municipio de Saravena. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/94
- Soto, S. A. (2021). Aguacate, piña y plátano, entre los cultivos de frutas que se benefician por las lluvias. Obtenido de Agronegocios: [Aguacate, piña y plátano, entre los cultivos de frutas que se benefician por las lluvias \(agronegocios.co\)](https://www.agronegocios.co/agronegocios/aguacate-pi%C3%B1a-y-pl%C3%A1tano-entre-los-cultivos-de-frutas-que-se-benefician-por-las-lluvias)
- Torres Lamilla, J. J. (2019). Manejo Integrado de picudo negro (*cosmopolite sordidus gemmar*) en el cultivo de banano (*musa AAA*) (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2019).
- Ubilla, P. F. (2012). Control de Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano.
- Villa Espinoza, D. M. (2022). Arauca en la encrucijada: violencia, pobreza, desempleo y corrupción. *El Espectador*

Vivas-Cedeño, J. S., Robles-García, J. O., González-Ramírez, I., Álava-Cruz, D. A., & Meza-Loor, M. A. (2018). Fertilización del plátano con nitrógeno, fósforo y potasio en cultivo establecido. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 633-647

6. ANEXOS

Anexo 1. localización del terreno



Fuente: el autor, 2022

Anexo 2. Limpieza del lote



Fuente: el autor, 2022

Anexo 3. Ahoyado



Fuente: el autor, 2022

Anexo 4. Encalado



Fuente: el autor, 2022

Anexo 5. desinfección de la semilla



Fuente: el autor, 2022

Anexo 6. Siembra



Fuente: el autor, 2022

Anexo 9. fertilización en Drench



Fuente: el autor, 2022

Anexo 10. Monitoreos



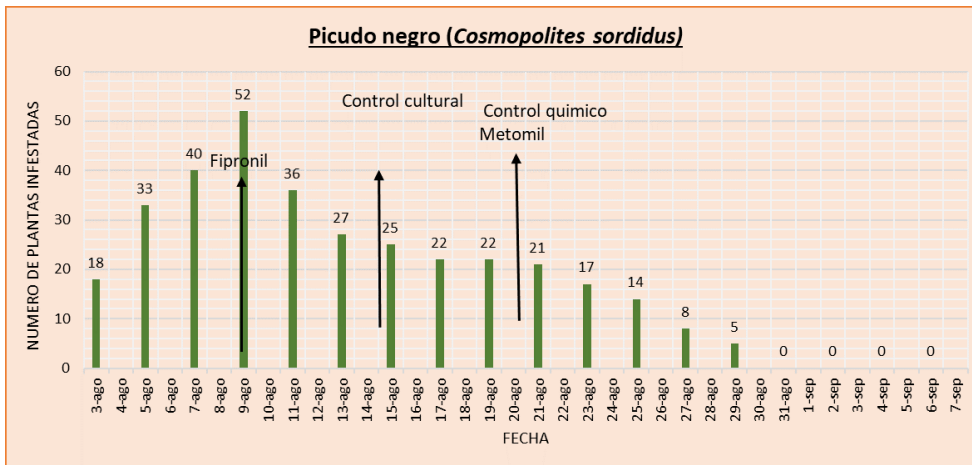
Fuente: el autor, 2022

Anexo 11. Trampas y ataque del picudo negro



Fuente: el autor, 2022

Anexo 12. Grafica de infestación del picudo negro del 3 de agosto al 7 de septiembre del 2021



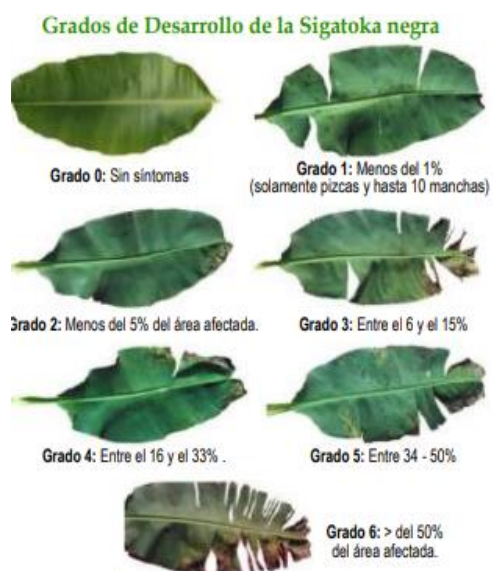
Fuente: el autor, 2022

Anexo 13. Control químico del picudo negro



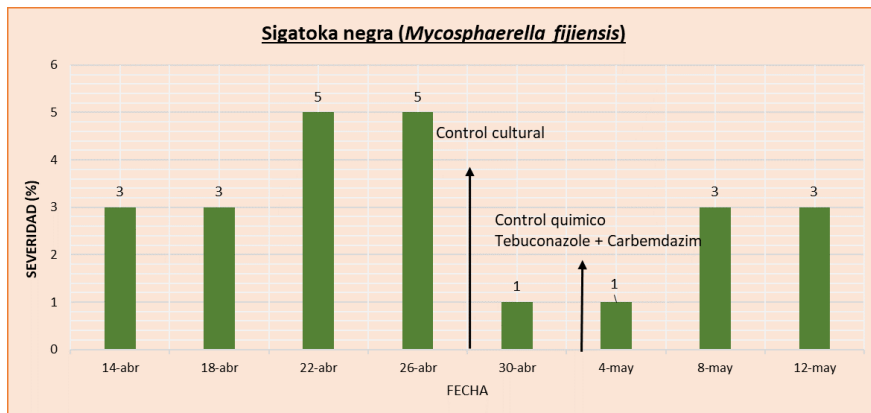
Fuente: el autor, 2022

Anexo 14. Grados de desarrollo de la Sigatoka negra



Fuente: Cooman, 2009

Anexo 15. Grafica de la severidad de la Sigatoka negra



Fuente: el autor, 2022

Anexo 16. Control cultural Sigatoka negra



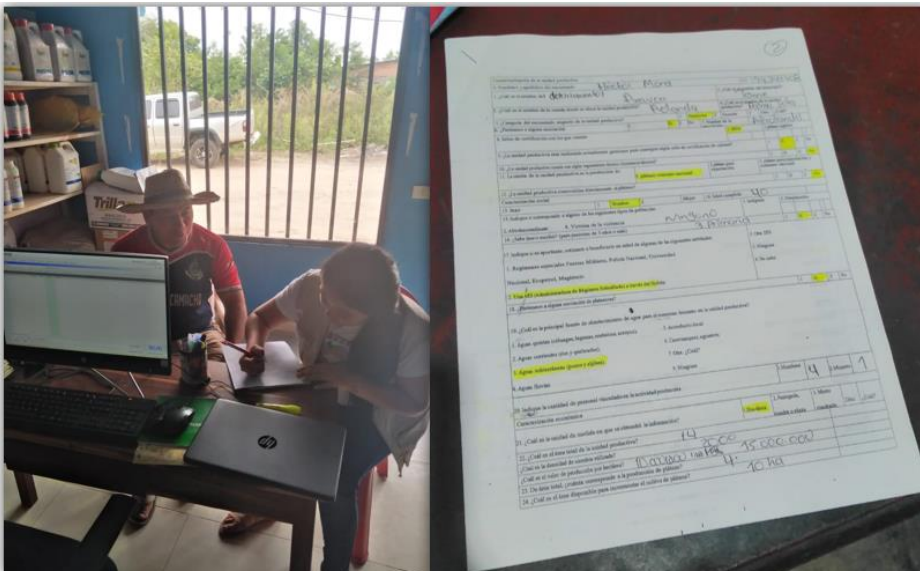
Fuente: el autor, 2022

Anexo 17. Control químico para la Sigatoka negra



Fuente: el autor, 2022

Anexo 18. Componente de investigación



Fuente: el autor, 2022

Anexo 19. Componente social (asistencia técnica y manejo de agroquímicos)



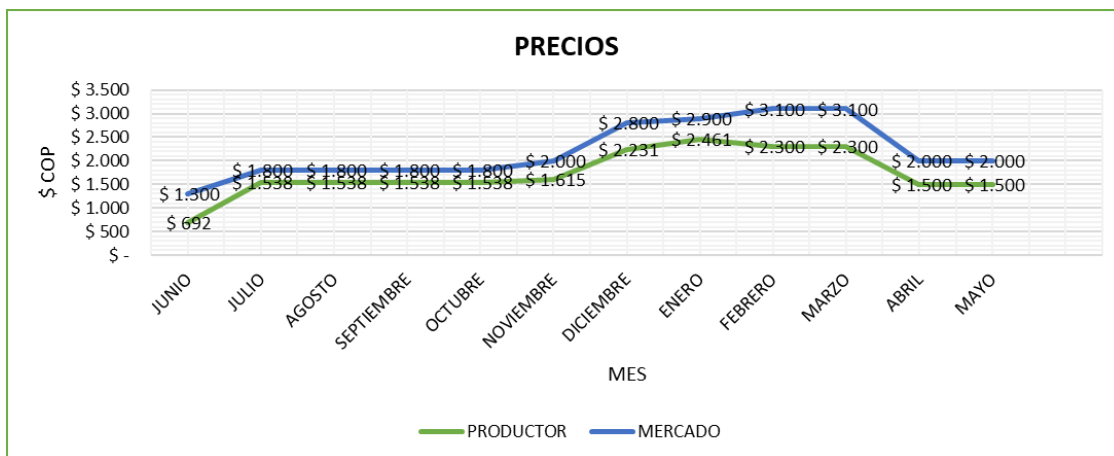
Fuente: el autor, 2022

Anexo 20. Componente social

UNIVERSIDAD DE LASALLE		UNIVERSIDAD DE LA SALLE PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA		Utopia	
GER-FO-022		GESTIÓN DEL EMPRENDIMIENTO RURAL		Versión: 1	
		Registros Técnicos		Pág. 6 de 6	
Componente Social		Estudiante: Amanda Romero			
NOMBRE COMPLETO	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	EDAD	FECHA	TEMA	FIRMA
Hector Mora	24 242 208	40	25/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Julia Mora	24 242 208	43	26/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Jenny Mora	26 955 105	22	26/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Edison Umaña	111523255	20	27/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Jonathan Umaña	111523256	28	29/03/22	Manejo Agroquímico	[Firma]
Arturo Mardel	12 515 933	66	29/03/22	Manejo Agroquímico	[Firma]
Marcos Jaime	1094388289	21	29/03/22	Manejo Agroquímico	[Firma]
Marcos Jaime	11198653	23	29/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Marcos Jaime	19541431	31	29/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Manuel Franco	13644637	50	29/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Jenny Mora B.	111523255	27	29/03/22	Asistencia técnica	[Firma]
Karl Reid	96195485	37	31/04/22	Asistencia técnica	[Firma]
Diego Abril	1176871236	24	31/04/22	Asistencia técnica	[Firma]
Jorge Moreno	9466911	43	31/04/22	Asistencia técnica	[Firma]
Ricardo Bardiño	1116887613	27	31/04/22	Asistencia técnica	[Firma]

Fuente: el autor, 2022

Anexo 21. Precios durante la ejecución del proyecto



Fuente: el autor, 2022