

Evaluación de los costos de producción de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), bajo los parámetros de las buenas prácticas agrícola (BPA) en la vereda los ídolos Municipio de Isnos Huila

Héctor Mauricio Tovar Becerra

Lina Wilneth Naranjo Pascuas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

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

Agronomía

Pitalito, 2021

Evaluación de los costos de producción de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), bajo los parámetros de las buenas prácticas agrícola (BPA) en la vereda los ídolos Municipio de Isnos Huila

Héctor Mauricio Tovar Becerra

Lina Wilneth Naranjo Pascuas

Asesor

Mag. Luis Herney Salazar Nieto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

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

Agronomía

Pitalito, 2021

Dedicatoria

Dedico con todo el corazón esta tesis a Dios y a mi familia, pues sin su apoyo esto habría no sido tan fácil. Sus bendiciones a diario me llevaron por el buen camino. Igualmente, a los productores de este cultivo tan maravilloso de la región, para que sigan emprendiendo y a todas aquellas personas que accedan a esta información para que amplíen sus conocimientos.

Agradecimientos

A mi familia, compañeros, amigos y demás personas que con su ánimo, acompañamiento y apoyo se logró cumplir con éxito el presente proyecto. Este es el principio de nuevos proyectos académicos y personales para mi futuro como profesional. Muchas gracias a todos mis seres queridos por creer en mí.

Resumen

El presente proyecto aplicado implementó el establecimiento de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), en la vereda los Idolos del municipio de Isnos departamento del Huila, esto con el objetivo de documentar el proceso de producción y los costos en los que deben incurrir los productores que desean cultivar lulo en la región. Para alcanzar el objetivo se documentó el proceso desde la etapa de vivero hasta el primer año de siembra del cultivo, resaltando la importancia de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y la asistencia técnica que garantiza la calidad y trazabilidad del cultivo y así documentar el establecimiento de los costos y la proyección de ventas. Metodológicamente la propuesta se encuentra enmarcada en la línea de Investigación de Desarrollo Rural, una de las seis (06) líneas establecidas por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD para la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente. Centrada en el objetivo de: mejorar la calidad de los métodos e instrumentos disponibles para el diseño, ejecución y evaluación de proyectos y estrategias de desarrollo rural. Se documentó el proceso de establecimiento del cultivo desde el momento inicial hasta su siembra, el cultivo fue establecido aplicando las buenas prácticas agrícolas: manejo fitosanitario, registro de las actividades diarias, manejo de productos de síntesis química, capacitación constante al personal, calibración de equipos, control y manejo de residuos sólidos y líquidos, adecuación de infraestructura, registro del cultivo ante el ICA y la asistencia técnica prestada por el autor del proyecto.

Palabras Clave: BPA, Costos, Calidad, Rendimiento, Lulo

Abstract

The present applied project implemented the establishment of a hectare of Lulo (*Solanum quitoense*), in the village of Los Idolos in the municipality of San José de Isnos, department of Huila, this with the aim of documenting the production process and the costs in which they must incur by producers who wish to grow lulo in the region. To achieve the objective, the process was documented from the nursery stage to the first year of planting the crop, highlighting the importance of Good Agricultural Practices (GAP), and the technical assistance that guarantees the quality and traceability of the crop and thus documenting the establishment of costs and sales projection. Methodologically, the proposal is framed in the Rural Development Research line, one of the six (06) lines established by the National Open and Distance University UNAD for the School of Agricultural Sciences, Livestock and the Environment. Focused on the objective of: improving the quality of the methods and instruments available for the design, execution and evaluation of rural development projects and strategies. The process of establishing the crop was documented from the initial moment until its sowing, the crop was established applying good agricultural practices: phytosanitary management, registration of daily activities, handling of chemical synthesis products, constant training of personnel, calibration of equipment, control and management of solid and liquid waste, adaptation of infrastructure, registration of the crop before the ICA and technical assistance provided by the author of the project.

Keywords: BPA, Costs, Quality, Performance, Lulo

Tabla de contenido

Lista de figuras	8
Lista de Tablas	9
Introducción	10
Planteamiento del problema.....	11
Justificación.....	12
Objetivos	13
Marco teórico	14
Marco referencial	27
Marco conceptual	29
Marco contextual.....	32
Metodología	34
Resultados	37
Discusión.....	48
Conclusiones	49
Recomendaciones.....	50
Bibliografía	51
Anexos	54

Lista de figuras

Figura 1 implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de Lulo	18
Figura 2 Tabla de color para el Lulo de Castilla. (b) Tabla de color para el Lulo “La selva”. ...	25
Figura 3. Fuente secundaria: registro de costos de producción	27
Figura 4 Ubicación del proyecto.....	33
Figura 5 Esquema metodológico.	35
Figura 6 Resultado análisis de suelo.....	38
Figura 7 Alternativa de fertilización.....	40
Figura 8 Proyección Proyecto Aplicado	47
Figura 9 Formulario de registro de actividades diarias.....	54

Lista de Tablas

Tabla 1 Taxonomía del Lulo	15
Tabla 2 Características de la ubicación del proyecto	32
Tabla 3 variables e indicadores a medir	36
Tabla 4 Costo maquinaria y equipos	42
Tabla 5 Costos Implementación Y Mano De Obra	43
Tabla 6 Insumos	44
Tabla 7 Total Inversión 1 hectárea de Lulo Año 1 y Año 2	45
Tabla 8 Rentabilidad por año	46

Introducción

El cultivo de lulo se considera como uno de los cultivos prometedores y rentables por su valor nutritivo haciéndolo apetecido en el comercio regional, nacional e internacional. Colombia, al contar con una oferta de características ambiental y climática contribuyen a su buena producción, de este modo debido a estas ventajas es posible que el cultivo de Lulo sea competitivo en el mercado.

En el departamento del Huila este cultivo es muy tradicional por lo que en casi todo el departamento se lleva a cabo su producción; es el caso de municipios ubicados al sur como el municipio de Gigante, Garzón, Palestina, Pitalito, Isnos etc. Es de conocer que para la implementación del cultivo de Lulo es necesario llevar a cabo diferentes actividades y cubrir algunos costos para su producción, los cuales el productor por lo general lleva a cabo estas actividades sin la experiencia y sin algún referente teórico y/o técnico, que le provee de una información confiable y precisa.

Es de esta manera como en el presente proyecto aplicado se pretendió llevar a cabo un proceso documentado acerca de la implementación de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), en donde se presenta el registro ordenado y preciso de actividades para el manejo de arvenses, la mitigación de los suelos desnudos en el cultivo, el manejo integrado y tradicional de plagas y enfermedades, así como la cuantificación de los costos de inversión para una hectárea de lulo en la vereda de los Ídolos del Municipio de Isnos del departamento del Huila.

Planteamiento del problema

La agricultura del sur del Huila tiene el potencial de incorporar áreas frutales debido a que posee características óptimas para su desarrollo, en el caso de implementar el cultivo de Lulo (*Solanum quitoense*), teniendo en cuenta el desarrollo de paquetes tecnológicos validados y adoptados según las condiciones agroecológicas y culturales, estos deben estar enfocados a posicionar el producto en mercados regionales, nacionales y globales cada vez más exigentes que solicitan hoy en día esta especie dando a conocer la demanda de la fruta; este objetivo se ve afectado por los cambios climáticos y olas invernales que azotan la región debido a que no se implementan estos instrumentos y guías tecnológicas como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y conocimiento del manejo de costos y procesos para la producción que garanticen el éxito económico y productivo del cultivo de esta fruta. Por ende, es requerido el establecimiento de costos y presupuestos para esta región en específica que brinden la proyección fácilmente para la inversión del establecimiento del cultivo y se genere la economía anhelada.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los costos de producción para una (1) hectárea de cultivo de Lulo (*Solanum quitoense*), bajo los parámetros de las buenas prácticas agrícola (BPA), teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas en la vereda los ídolos Municipio de Isnos - Huila?

Justificación

Es importante incentivar en los productores de la región la diversificación de cultivos de tal manera que tengan varias fuentes de ingreso, garanticen la seguridad alimentaria y la economía familiar, de ahí la necesidad de documentar información tan importante como los costos para el establecimiento del Lulo (*Solanum quitoense*) y, una proyección de ventas que los incentive a sembrar otro tipo de cultivos; las bondades del lulo son múltiples y los precios en el mercado muy favorables, pero la información acerca del presupuesto que deben de incurrir los productores a la hora de poner en marcha la producción de este cultivo muchas veces es guiado por conocimientos tradicionales que no tienen sustento o bases teóricas y técnicas que permitan al agricultor obtener buenos rendimientos debido a que actualmente por causa de los cambios en el clima y a la propagación de plagas y enfermedades, los cultivos están en riesgo a sufrir de efectos en su crecimiento y producción de frutos de calidad. Es de este modo como en muchos casos las nuevas técnicas y tecnologías de producción son desconocidas por los agricultores, esto hace que se corran riesgos al apostarle al cultivo de otras especies que pueden ser cultivadas en la zona. El tener una información documentada y accesible al agricultor acerca del presupuesto para la producción de una (1) hectárea de cultivo de Lulo, puede ayudar y animar a los productores a diversificar sus fincas con cultivos rentables y apetecidos por el mercado. De este modo los productores de la zona podrán arriesgarse a implementar sistemas de producción con técnicas como las BPA en sus parcelas, convirtiéndolas en verdaderas despensas agrícolas y además dando un valor de calidad al producto final.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar los costos de producción de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), bajo los parámetros de las buenas prácticas agrícola (BPA) en la vereda los Ídolos Municipio de Isnos Huila

Objetivos Específicos

Implementar el manejo de las arvenses, como mitigación de los suelos desnudos en el cultivo de lulo

Evaluar el manejo de plagas y enfermedades, de la manera tradicional en el cultivo de lulo

Cuantificar los costos de inversión para una hectárea de lulo en la vereda de los ídolos Municipio de Isnos - Huila

Marco teórico

De acuerdo con (Álvarez *et al.*, 2016; Ramírez *et al.*, 2018), citado de (Morillo A, Rodríguez A, Morillo Y., 2019), el lulo (*Solanum quitoense*), es un frutal prometedor debido a su sabor agridulce, aroma, color de la pulpa, contenido nutricional, propiedades antioxidantes, medicinales y agroindustriales que lo hace atractivo en el mercado nacional e internacional.

Según el (ICA, 2011), El lulo (*Solanum quitoense*) es nativo de los Andes del Ecuador y Colombia. En el 2010 en Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural reportó un total de 7.040 hectáreas sembradas y 59.091 toneladas producidas, con un rendimiento promedio de 8,4 T/Ha. Es así como el lulo se cultiva en 21 departamentos, siendo los mayores productores Huila, Valle del Cauca, Tolima, Boyacá y Nariño. En el mismo año se exportaron 35,57 toneladas, principalmente a España.

Es de este modo como este cultivo se convierte en una línea importante para los agricultores que se sitúan en zonas aptas para su producción, ya que el su fruto se ha convertido en parte de la economía familiar de muchos campesinos, agregando su gran potencial agroindustrial, lo cual muestra la importancia económica que ha adquirido este frutal en el país (González *et al.*, 2014), citado de (Morillo A, Rodríguez A, Morillo Y., 2019)

La constante demanda del fruto de lulo en los mercados nacionales ha generado en el país un fuerte proceso de expansión del cultivo, pero la alteración en las condiciones climáticas a causa de la reciente ola invernal amenaza gravemente los cultivos establecidos, pues el exceso de lluvias incrementa los contenidos de humedad en aire y suelo, y favorece la diseminación de plagas y enfermedades que afectan los distintos órganos de la planta (aéreos y subterráneos), reduciendo la calidad y el rendimiento de las cosechas, además de que originan incrementos en los costos de producción por las medidas de manejo. (ICA, 2011)

A continuación, se expone información en torno a la planta de Lulo y los requerimientos necesarios para la producción del cultivo de Lulo, teniendo en cuenta recomendaciones de fuentes confiables y entidades gubernamentales como el ICA.

Taxonomía

Tabla 1.

Taxonomía del lulo

Reino	Vegetal
Subreino	Espermatophyta
División	Angiosperma
Subdivisión	Dicotiledónea
Clase	Simpetala
Subclase	Pentaciclina
Orden	Tubiflorales
Género	<i>Solanum</i>
Especie	<i>Solanum quitoense</i>
Variedades	<i>Quitoense</i> (Schultes y Cuatrecasas), tallos sin espina <i>Septentrionale</i> (Schultes y Cuatrecasas), tallos con espinas

Fuente: (Bernal, *et al.*, s.f)

Morfología

De acuerdo con (Huila, 2006), las plantas de Lulo se caracterizan por las siguientes descripciones a nivel morfológica.

Planta; es un arbusto de 2,5 – 3 m de alto, con tallo sin espinas, leñoso y ramificado.

Hojas: Oblongas ovaladas de 30 – 40 cm de largo, con nervaduras marcadas; el haz de la hoja es verde con cresta y densa pubescencia, al igual que el pecíolo.

Flores: De color blanco hasta crema, se forman en las axilas de las ramas agrupadas en racimos, los sépalos de las flores son de coloración verde en el haz mientras que en el envés

presentan tomento morado; los pétalos son de color claro en la cara superior; tienen cinco anteras amarillas con dehiscencia apical.

Fruto: Globoso de coloración amarillo - naranja, con un diámetro entre 4 – 7 cm, está cubierto por una densa capa de vellos finos, los cuales son fácilmente removibles, pulpa verduzca ácida y con numerosas semillas. Su principal característica es la presencia de vellosidad en toda la planta.

Semillas: Son lisas, redondas en forma de lenteja; presenta un color amarillo claro o blanquecino, son ricas en aceites y tienen un diámetro aproximado de 3mm.

Patrón tradicional de Domesticación

Según (Bernal, *et al.*, *s.f*), teniendo en cuenta el hábitat de desarrollo a implementar para de cultivo, se han adoptado dos estrategias para su producción:

Per se: son los cultivos a plena exposición solar, se desarrollan con un paquete agronómico eficiente que corrija el desbalance que se presenta hacia la parte reproductiva ya que hay una alta formación de frutos y que requieren de una gran cantidad de nutrientes, lo cual conlleva a un debilitamiento de las plantas, con un subsiguiente ataque de patógenos. Esto se logra mediante:

- La determinación de los ecosistemas donde se alcance su mejor desarrollo
- Seleccionando las plantas con resistencia a problemas fitosanitarios
- Seleccionando plantas vigorosas
- Determinando los manejos integrados de los diferentes problemas fitosanitarios

- Establecimiento de cultivos con distancias óptimas de siembra

Sistemas Agroforestales

Este sistema es alterno, y la siembra se realiza bajo sombrío considerando el contexto de estudio se tienen las siguientes consideraciones:

- En el sistema de sombrío a utilizar se analiza un porcentaje de sombrío con especie forestales asociadas
- Fomentar un equilibrio ecológico
- Identificar el paquete tecnológico del sistema a usar

Ecología

Clima: la temperatura óptima para el adecuado desarrollo del lulo es de 20 °C, con resultados satisfactorios en el rango de 15 a 22 °C grados centígrados, el límite de temperatura va desde 12 a 24 °C, pues esta especie no tolera heladas de baja intensidad. (Bernal, *et al.*, *s.f.*),

La altitud para el cultivo puede considerar pisos térmicos entre los 1600 y 2000 msnm para la variedad *quitoense* y para la variedad *septentrionale* una altura entre los 2000 y 20400 msnm. (Bernal, *et al.*, *s.f.*),

La precipitación puede variar entre los 1500 y 3000 mm anuales, donde la óptima precipitación de 2500 mm. El lulo crece bien en sitios húmedos, cercanos a corrientes de agua, pero no encharcados con una humedad relativa del 80%. (Bernal, *et al.*, *s.f.*),

El lulo prefiere suelos ricos en materia orgánica, con un pH que varíe entre 5,2 a 5,8 de textura franca, profundos y con buen drenaje. (Bernal, *et al.*, *s.f.*),

Propagación

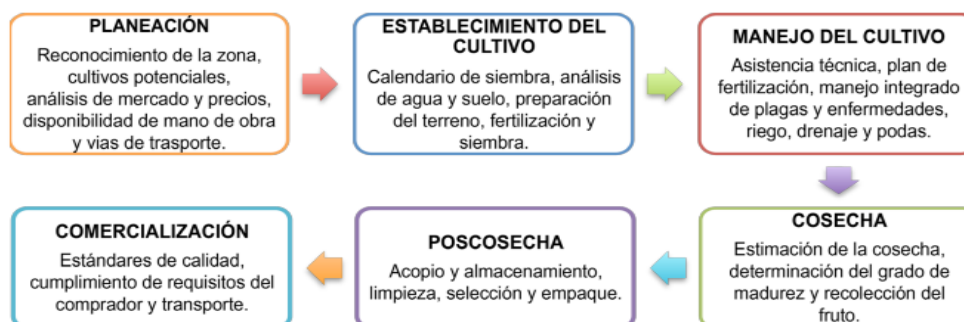
Propagación sexual: De acuerdo con Valencia y García citado de (Bernal, *et al.*, *s.f*), el mejor método para la extracción de semilla de lulo es el de la fermentación de la pulpa, que consiste en colocarla en recipientes de vidrio por 48 horas, luego se lavan y se secan las semillas en papel adsorbente, las semillas se obtienen de frutos de buen tamaño, maduros, libres de plagas y enfermedades de plantas vigorosas, sanas y en segundo año de producción.

Propagación Asexual: Las plantas se siembran a partir de trozos de tejido vegetativo, tomados de plantas seleccionadas por características de vigor y sanidad, y puede ser mediante estacas, injertos, o por cultivos de tejidos (meristemas). En la propagación por estacas se seleccionan brotes axilares de 25 a 30 cm de longitud y que posean de 4 a 5 yemas, se les retira las hojas para evitar la transpiración. Luego se siembran en una cama de arena tratada y se le suministra riego frecuente. Las estacas se trasplantan en bolsas por 30 días y se llevan a campo. (Bernal, *et al.*, *s.f*),

Actividades del cultivo con la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Las BPA se dan con el propósito de muchas personas y entidades que se encuentran interesados en la producción, en la seguridad, la inocuidad y la calidad de los alimentos y en la sostenibilidad ambiental. Los principales objetivos de las BPA son: la calidad de los alimentos, la eficiencia de la producción, la calidad de vida de productores y consumidores, y los beneficios para el ambiente a mediano y largo plazo. (Cenicafe, 2011).

Muchos agricultores ponen en práctica las BPA mediante métodos agrícolas sostenibles como el manejo integrado de plagas y enfermedades, uso racional de fertilizantes y las prácticas de conservación del suelo, entre otras (FAO, 2003 b; FAO, 2004 a; EMBRAPA, 2004). Citado de (Cenicafe, 2011).

Figura 1.*Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de Lulo*

Fuente: (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Planeación

De acuerdo con (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), dentro de las actividades de esta etapa se encuentran la selección, adecuación y distribución del lote en donde se establecerá el cultivo del lulo; el armado de las estructuras de soporte para las plantas o tutorado; el mantenimiento del cultivo, la cosecha y la adecuación del producto para el mercado.

Se han de planear correctamente las diferentes actividades de producción considerando los posibles impactos ambientales que se causen y se puedan evitar, la tecnología, la mano de obra, el transporte y la comercialización. Es necesario realizar un estudio de mercado con anterioridad al establecimiento del cultivo, el cual le brindará la información al productor sobre el comportamiento del producto en el mercado y le proporcionará una idea clara de qué cultivar (elección de la variedad apropiada para la zona) y su respectivo rendimiento de producción, exigencia en tipos de fruto, madurez, variedad o calidad. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

De esta forma se podrá lograr una buena planeación para su posterior comercialización. Adicionalmente, es necesario conocer cuál es la disponibilidad de mano de obra en la región y las vías de acceso.

Establecimiento del cultivo

Selección del Lote: Para esta actividad se hace necesario conocer y propender por obtener las óptimas condiciones de suelo. Éstos deben ser preferiblemente de textura franca, bien drenados y con un alto contenido de materia orgánica en la cual la raíz pueda tener un buen anclaje. Es importante conocer también la disponibilidad de agua para el riego y su calidad, ya que este es un factor determinante en la instalación y manejo del cultivo. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Preparación del terreno

En terrenos muy pendientes se realiza la limpieza y el ahoyado, en zonas boscosas se recomienda socolar el bosque dejando sombrío de 25% dejando arboles cada 20 a 25 m. En zonas planas un pase de arado y dos de rastrillo son suficientes. No se recomienda rotación son solanáceas como tomate, papa, uchuva, ají, pimentón, tomate de árbol ya que se aumenta riesgos de incidencia de problemas sanitarios. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Siembra

Según (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), se considera distancia de 2 x 3m entre surcos considerando el tipo de trazado.

Ahoyado

Treinta días antes de la siembra se deben de hacer los hoyos que deben ser de 40x40x40 cm (ancho, largo, profundo), los cuales se deben de llenar con mezcla de tierra, materia orgánica y arena en proporción de 3:1:1 (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Fertilización

Se recomienda en primera medida la realización de un análisis de suelos que permita dar recomendaciones en concordancia con lo que requiere el terreno, sin embargo, se recomienda un aproximado de la frecuencia y cantidad a continuación según (Huertas, *et al.*, 2011), a los 15 días o tres semanas de cumplida la siembra se hace la primera visita donde se hace la primera abonada (30 gramos por planta). A los 60 días o dos meses, se hace la segunda abonada, pero se aumenta a 70 gramos por mata, y luego si se abona cada dos meses. Este abono se debe regar lejos del tallo de la planta, donde van las raíces. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Poda

Poda de realce o formación: Esta consiste en la eliminación de chupones en el tallo principal en los primeros 30 cm desde el suelo con el fin de mejorar el tamaño de las bayas y evitar la proliferación de algunas enfermedades. El objetivo principal de este tipo de poda es homogeneizar la planta para así facilitar el manejo del cultivo. Esta poda se hace en fase lunar de cuarto creciente. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Poda de Mantenimiento: Consiste en remover las hojas secas y viejas. Para una mejor cicatrización y recuperación de la planta esta poda se debe hacer en fase lunar de cuarto menguante.

Poda sanitaria: Consiste en la eliminación de las partes de la planta afectadas por problemas sanitarios. Preferiblemente se hace en cuarto menguante ya que le permite una mejor cicatrización y recuperación a la planta. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Tutorado

De acuerdo con (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), por lo general en Colombia se utilizan postes de madera de aproximadamente 3 metros de altura y se unen en la parte alta con un alambre u otro elemento resistente; el tipo de tutorado depende de la densidad de la siembra, las características del terreno y el tipo de trazado. Algunos tipos de tutorado son:

Espaldera sencilla: Es el sistema más usado por los agricultores. Se utilizan postes de madera de 2 a 2,5 m de largo, plantados cada 6 u 8 m en el surco, a una profundidad de 50 cm. El tutorado se debe hacer al 5 o 6 mes después de la siembra.

Espaldera de doble alambre: las plantas se colocan entre dos espalderas, es decir, a cada lado de la planta se encuentran hilos de alambre. Estos alambres se sostienen por palos en forma de T.

Aporque

Consiste en amontonar tierra y materia orgánica junto al tallo de la planta. Esta labor cultural, junto con el tutorado, permite a la planta un mayor anclaje al suelo y enraizamiento de la planta para evitar volcamiento. Esta labor se evita en zonas muy frías y épocas de invierno, puede generar problemas sanitarios. (Angulo, 2006), citado de (Cámara de comercio de Bogotá, 2015).

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

De acuerdo con (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), es un sistema dinámico orientado al monitoreo constante y programado de los cultivos por parte de los agricultores.

Para poder entender la dinámica de las plagas se debe conocer y entender sus diferentes formas u estadios y cómo afectan y en qué medida cada cultivo; el éxito de su control está en reconocerlas y saber cuándo y cómo controlarlas. En general los estadios y la ecología de las plagas presentan dos situaciones:

Situación 1.

Los gusanos o larvas: Son insectos que sufren cambios fuertes a través del tiempo: Pasan de huevo a larva (gusano), después a pupa (gusanos cubiertos por capa dura y oscura donde se están transformando) y finalmente adultos (como mariposas o cucarrones).

Situación 2.

Insectos que no se transforman a larvas: Existen otros insectos que nunca se convierten en larvas. Estos pasan de huevo a un estadio ninfal (inmaduro que en algunos casos se parecen a los adultos) y finalmente a adulto.

Adicionalmente a las plagas que afectan los cultivos, se pueden presentar enfermedades, las cuales son una alteración del funcionamiento de las plantas, causadas por un organismo y que se manifiestan por síntomas como pudriciones, manchas y deformaciones. Algunos de los agentes causales son: Hongos, virus y/o bacterias. (CORPOICA, 2010), citado de (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Recomendaciones para el manejo de Plagas y enfermedades

A modo general para el manejo de plagas en el cultivo de lulo (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), recomienda realizar manejos preventivos para evitar y reducir las incidencias de los mismos, se recomienda realizar procesos de desinfección como la solarización, se debe utilizar material vegetal sano con certificado sanitario, evitar el exceso de humedad, erradicar plantas, flores enfermas para romper el ciclo de la plaga y tratar el área afectada lo antes posible, desinfectar las herramientas, realizar recogida de frutos afectados caídos o en la planta semanalmente y eliminarlos; colocar en la plantación trampas de luz que permitan la captura de los adultos. Existen nematodos benéficos que pueden implementar para controlar las plagas.

Se resalta que las aplicaciones de fungicidas químicos se deben de realizar con la asesoría de un ingeniero agrónomo.

Manejo de Arvenses

La maleza se limpia según su altura, se roza a 10 centímetros de alto, con machete o a mano, a lo que se le denomina Chapolear. El trato debe ser constante y los residuos se dejan en el sitio para preservar la humedad. (Huertas, *et al.*, 2011). Existe el manejo de arvenses con productos químicos con compuestos que se recomiendan en el mercado según el tipo de arvenses, sin embargo, los suelos pueden llegar a sufrir degradación por el uso indiscriminado de fertilizantes químicos.

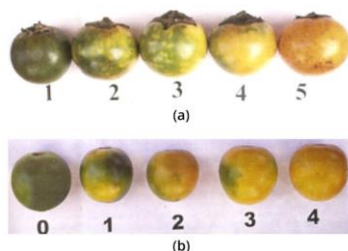
Cosecha

A los 7 a 9 meses aproximadamente, da los primeros frutos y se recoge cada 2 o 3 semanas, con guantes de cuero. Los frutos se recogen en tulas y baldes y se disponen en canastas o cajas plásticas cuando el fruto está en el 50 a 75% de color amarillo, con leves pintas verdes en

la fruta cercano al grado 3 y 4 de la tabla de color. Adicionalmente, su contenido de sólidos solubles debe ser mayor o igual a 10° Brix, y su acidez de 3,8. El lulo debe cosecharse en horas de la mañana; con el fin de aprovechar la disminución del metabolismo del fruto en el fruto y evitar maduración rápida. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015),

Figura 2.

Tabla de color para el Lulo de Castilla. (b) Tabla de color para el Lulo “La selva”.



Fuente: (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

Postcosecha

Según (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), se realizan las actividades de selección y limpieza: estas dos actividades permiten el acondicionamiento de la fruta, ya que se retira la vellosidad presente en el fruto y la eliminación de los frutos que tengan daños fisiológicos o mecánicos para lograr así la óptima comercialización. Existen dos métodos para quitar la vellosidad en el lulo. El primero es con guantes o una tela y el segundo es con agua, usando máquinas que permitan la circulación del agua través del fruto.

Clasificación: de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1265, el lulo de castilla se clasifica en dos tamaños, tamaño 1 correspondiente a más de 5 cm de diámetro de la fruta, tamaño 2 de 4 -5 cm de diámetro de la fruta. También se deben considerar otros requerimientos establecidos en la norma 1265 como son: variedad, lulos limpios, enteros y sin

daños, tener el grado de madurez óptimo, sin peciolo, debe ser consistente al tacto, estar libre de enfermedades y plagas.

En caso de ser necesario se puede realizar el respectivo lavado y desinfección del fruto con el fin de eliminar patógenos u otros organismos dañinos que pueda contener la fruta. La norma 1265 contempla los requisitos mencionados anteriormente para el lulo maduro; si el caso es del lulo no maduro, se deberá referenciar este tipo de madurez. (Cámara de comercio de Bogotá, 2015),

Costos de producción

De acuerdo con (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), para hacer un buen cálculo de los costos de producción es necesario tener en cuenta diferentes parámetros como:

- Cantidad de jornales que se requieren; es decir, la cantidad de personas por día que se requieren para las diferentes actividades en el cultivo.
- La compra de insumos y las cantidades adecuadas para evitar sobrecostos.
- El continuo registro de la producción y las ventas para así poder saber la ganancia total de la producción.

Marco referencial

En el presente proyecto aplicado se tuvieron en cuenta consultas de fuentes primarias y secundarias mediante material bibliográfico consultado en bases de datos de revistas científicas y repositorios públicos por universidades que han compartido la realización de proyectos prácticos y aplicados, los cuales contribuyen para la argumentación del presente proyecto aplicado.

Tal ha sido lo expuesto por (Bonnet y Cárdenas, 2012), citado de (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), donde además de los costos de producción, teniendo en cuenta el transporte, arriendo, asistencia técnica, administración, prestaciones sociales e imprevistos para el primer año se aproxima un costo de producción de \$24.367.153 con un ingreso neto de negativo de -\$24.366.882, para el segundo año se aproxima un costo de producción de \$36.900.847, con un ingreso neto positivo de \$31.849.424, y para el tercer año aproxima un costo de producción de \$11.614.393, con un ingreso neto positivo de \$15.885.878.

Figura 3.

Fuente secundaria: registro de costos de producción

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 24.367.153	\$ 36.900.847	\$ 11.614.393
Porcentaje total costos de producción	100%	100%	100%
Adecuación de tierras	4,9%	1,0%	0,3%
Preparación del terreno	10,3%	0,2%	0,5%
Fertilización	21,5%	24,9%	0,0%
Siembra	0,4%	0,0%	0,0%
Prácticas culturales	11,2%	8,2%	7,1%
Control Fitosanitario	14,6%	17,1%	7,9%
Tutorado	2,2%	0,2%	0,0%
Cosecha	0,0%	19,7%	17,9%
Total costos de producción	65,1%	71,3%	33,6%
Total costos administrativos (transporte, arriendo, asistencia técnica, administración, prestaciones sociales, imprevistos)	31,1%	21,3%	62,5%
Total costos financieros	3,8%	7,4%	3,8%
Rendimiento (ton)	0	25	10
Ingreso Bruto	0	\$ 68.750.000	\$ 27.500.000
Ingreso neto	-\$ 24.366.882	\$ 31.849.424	\$ 15.885.878
Rentabilidad	100%	86,3%	136,8%
Total jornales	259	371	123

Fuente: (Bonnet y Cárdenas, 2012), citado de (Cámara de comercio de Bogotá, 2015)

De otro modo en un estudio realizado por (DANE, 2017), en el municipio de Garzón Huila para el año 2017 se analizaron los costos de producción para una hectárea de lulo, en donde se generó unos costos totales de \$25.710.100 por (ha) para el primer año de establecimiento y de \$28.530.600 en el segundo año de sostenimiento para el cultivo de lulo. En donde se preguntó al productor por el arriendo del terreno para siembra de lulo afirmando que por hectárea se paga la administración, la asistencia técnica, un análisis de suelo que lo realiza en el año de establecimiento del cultivo.

Por su parte (Vargas, 2019), de la universidad Santo Tomás, que realizó su trabajo de grado llamado “Creación De Empresa Villa Laura Productora Y Comercializadora De Lulo (*Solanum Quitoense* Lam) Ubicada En El Municipio De La Plata (Huila)”, el cual se dio como alternativa agrícola, debido a la afectación económica que ha presentado el cultivo de café en Colombia durante los últimos años, como los altos precios en el abono, el aumento de plagas, los cambios climáticos y los bajos precios en las cooperativas. De este modo se puede resaltar que tras su implementación el autor realizó un estudio y proyección sobre los costos de implementación y mano de obra, insumos, costos administrativos y servicios necesarios dentro de la producción, donde obtuvo que para el primer año un costo total de \$25.331.500, para el segundo y tercer año de \$30.796.000.

Como ingresos del proyecto para el primer año se obtuvo \$ 5.988.500, para el segundo año el ingreso fue de \$53.285.000, y el tercer año fue de \$ 51.500.000. Es así como se obtuvo una remuneración a partir del segundo año, lo que hace crecer la rentabilidad obtenida, por tanto, el cultivo de lulo como siembra alterna al café genera un mayor rendimiento.

Marco conceptual

Buenas prácticas agrícolas

Son las prácticas aplicadas en las unidades productivas desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte del alimento – frutas, hortalizas y otros- con el fin de asegurar su inocuidad, la conservación del medio ambiente y la seguridad y bienestar de los trabajadores (ICA, 2009).

Comercio

Proceso de intercambio de objetos por moneda de valor de los países se interpreta como “La actividad socioeconómica que consiste en el intercambio de algunos materiales en el mercado de compra y venta de bienes o servicios, sea para su uso, para su venta o su transformación” (SCIAN, 2002)

Cultivo

Establecimiento de plantas en una unidad productiva se interpreta como “Es un método para la multiplicación de microorganismos, tales como lo son bacterias en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado” (Germain, s.f)

Costos de producción

Son la serie de gastos que involucra sostener un proyecto, equipo o empresa funcionando. Pueden provenir de distintas áreas, sea la compra de insumos o materia prima, el pago del consumo de energía, el salario de los trabajadores o el mantenimiento de los equipos. (Enciclopedia Concepto, s. f.)

Enfermedades

Seres bióticos y abióticos que afectan las plantas se denomina el concepto “Las enfermedades de las plantas son las respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso”. (Celebisrael, 2014)

Florescencia

La florescencia en los cultivos se puede interpretar como “el periodo de florescencia o floración de las plantas con flores; estrictamente, es el tiempo de expansión de una flor hasta que está completamente desarrollada y en estado funcional, durante el cual ocurre el proceso de polinización, si bien se usa frecuentemente para designar el período de floración en sí; el acto de florecer”. (FAO, s.f)

Nutrición

La alimentación de las plantas se puede interpretar como el “proceso en el cual las plantas presentan la transformación de sales minerales y agua para convertirlas en alimento para la transformación celular”. (FAO, s.f)

Plaga

Organismo que afectan a las plantas comerciales y no comerciales “Es una población de animales fitófagos (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción” (Cisneros, s.f)

Variedad

Se tiene que este concepto se “representa a un grupo de plantas definido con mayor precisión, seleccionado dentro de una especie, que presentan una serie de características comunes” (Cibepime, 2013)

Marco contextual

El Municipio de Isnos está situado en la parte Sur-Oeste del Departamento del Huila, ocupa el 1.81 % de su área, su economía depende del sector agropecuario. Su situación geográfica es privilegiada por que se halla ubicado en la parte Noroccidental de Suramérica sobre la faja intertropical del mundo, en la cadena montañosa de los andes y específicamente sobre la importante estrella fluvial de Colombia que es la Biorregión del Macizo Colombiano que alberga gran parte de las riquezas en diversidad biológica y ecológica del planeta.

(Huila.com, s.f)

Tabla 2.

Características de la ubicación del proyecto

Características	
Ubicación de la zona	Municipio de San José de Isnos – Huila, finca El Porvenir ubicada en la vereda Los Ídolos, donde es propietario el señor David Mendoza.
Altitud	1.800 msnm
Coordenadas Geográficas	1° 55' 48.4" norte y 76° 12' 54" oeste
Temperatura Promedio	22° C
Precipitación anual	1104 mm

Fuente: (Huila.com, s.f)

Figura 4.*Ubicación del proyecto*

Fuente: Google.com

Metodología

Este proyecto se encuentra enmarcado en la línea de investigación Desarrollo Rural, una de las seis (06) líneas establecidas por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD para la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente. Entre los objetivos de esta línea de investigación se encuentran:

- Incorporar trabajos de investigación de todas aquellas áreas que propendan por el desarrollo rural,
- Mejorar la calidad de los métodos e instrumentos disponibles para el diseño, ejecución y evaluación de proyectos y estrategias de desarrollo rural.
- Desarrollar actividades que permitan fortalecer el concepto de nueva ruralidad y desarrollo endógeno sostenible.
- Reconocer por medio de la investigación, las necesidades de capacitación de los pequeños productores, teniendo presente una perspectiva interdisciplinaria (ECAPMA, 2018).

Tipo de investigación: Aplicado.

Diseño de la investigación: El estudio se realizó por medio de recolección de información y análisis de datos

Tratamiento de datos

Se documentó el proceso de establecimiento del cultivo desde el momento inicial hasta el primer año de siembra, donde el productor contó con la guía, capacitación y orientación del autor del proyecto en las fases de selección del material vegetal, adecuación del terreno, siembra,

mantenimiento y control de arvenses, plagas y enfermedades, teniendo en cuentas la aplicación de buenas prácticas agrícolas, con el objetivo de maximizar recursos minimizando costos.

Como se mencionaba, el cultivo se estableció aplicando las buenas prácticas agrícolas: como es la implementación del manejo fitosanitario, registro de las actividades diarias del cultivo en formatos para el registro de las actividades, manejo de productos de síntesis química, capacitación constante al personal, calibración de equipos, control y manejo de residuos sólidos y líquidos, adecuación de infraestructura, registro del cultivo ante el ICA, entre otras.

Todas las actividades que se realizan para el establecimiento del cultivo fueron plasmadas en el presente documento, al igual que los costos de implementación, de manera que sirva como guía a todas aquellas personas y productores interesados en el tema ya sea de manera práctica o teórica.

Figura 5.

Esquema metodológico.



Fuente: Autor

Definición de variables e indicadores

Tabla 3.

Variables e indicadores a medir

VARIABLES A MEDIR	COSTOS DE INSUMOS PARA CADA VARIABLE
Adecuación Del Terreno (Jornales)	\$
Material Vegetativo (unidad)	\$
Fertilización (unidad)	\$
Manejo De Arvenses (Jornales)	\$
Podas Y Aplicación De Desinfectantes (Jornales)	\$
Manejo Fitosanitario (Jornales)	\$
Recolección (Jornales)	\$

Fuente: Autor

Técnicas de análisis de datos:

Tras la obtención de resultados se llevó a cabo el análisis y comparación de los costos de inversión y producción del cultivo de lulo con fuentes teóricas.

De este modo luego de conocer los costos de producción se realizó una proyección de ventas teniendo en cuenta el rendimiento de la producción por hectárea en los dos primeros años luego de su implementación, esto permitió identificar oportunidades para incentivar a los productores a sembrar este tipo de cultivos.

Resultados

Selección del lote

Para la implementación del presente proyecto aplicado se seleccionó un lote correspondiente a 1 hectárea de terreno dentro de la finca El Porvenir con el consentimiento del propietario y productor.

Análisis de suelo

La fertilización se aplicó de acuerdo a las necesidades del suelo, por lo que se realizó la identificación y el levantamiento de muestras de suelo que fueron llevadas a un laboratorio para su respectivo análisis, en donde se dio las recomendaciones al productor para realizar las aplicaciones de fertilización.

Del resultado de análisis de suelos (figura 6.) se puede deducir que el terreno donde se implementó el cultivo de lulo carecía de elementos como el Fosforo, pero se encontró que tenía un rango adecuado para el pH, materia orgánica y el Potasio. Siendo elementos como el Magnesio y el Calcio los que se encontraron con niveles más altos.

Adecuación del terreno (limpieza)

La adecuación del terreno se llevó a cabo mediante la limpieza de toda clase de residuos sólido, escombros, ramas, árboles y malezas con el uso de herramientas como el machete y guadaña, teniendo en cuenta que el terreno se encontraba con una cobertura e árboles se dejaron algunos si ser talados, con el propósito de dejar sombrío se dejaron arboles cada 20 a 25 m.

Figura 6.

Resultado análisis de suelo

Sistema de interpretación de Análisis de Suelos - Cultivo de Lulo					
Departamento	Huila	Etapa/Edad del cultivo	Producción	Fecha de muestreo:	2021.07.18
Municipio	San José de los Baños	Densidad de siembra		Fecha de análisis:	2021.09.27
Nombre Finca:	El Porvenir	Nivel de sombra		Fecha de reporte:	2021.09.27
Solicitante:	David Mendoza				

Determinación	Método	Resultado	Rango adecuado	Interpretación				
				Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
pH	Potenciométrico en agua 1:1	5,5	Entre 5,0 y 5,5					
Materia Orgánica	Walkley Black - Colorimétrico	6,70%	Mayor de 8,0					
Fósforo (P)	Bray II - Colorimétrico	2 mg/kg	Mayor de 30					
Potasio (K)	Acetato de Amonio - Absorción atómica	0,25 cmol/kg	Mayor de 0,40					
Magnesio (Mg)	Acetato de Amonio - Absorción atómica	3,9 cmol/kg	Mayor de 0,9					
Calcio (Ca)	Acetato de Amonio - Absorción atómica	12,6 cmol/kg	Mayor de 3,0					
Azufre (S)	Fosfato de Calcio - Turbidimétrico	No solicitado	Mayor de 12					
Aluminio (Al)	Yuan - Absorción atómica	0,0 cmol/kg	Menor de 1,0					
Textura	Al tacto	Arcilloso						

Nutrientes Requeridos

Etapa	Época	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Producción	Año 1 - Aplicación 1 (kg/ha)	128	51	111		
	Año 1 - Aplicación 2 (kg/ha)	128		111		
	Total, Año 1 (kg/ha)	255	51	221		
	Año 1 - Aplicación 1 (kg/ha)	128	51	111		
	Año 2 - Aplicación 2 (kg/ha)	128		111		
	Total, Año 2 (kg/ha)	255	51	221		
Total	Cantidad total etapas de producción (kg/ha)	510	102	442		

Alternativas para la Fertilización

Etapa de Producción

Año 1	Aplicación 1	234 kg/ha de Urea, 111 kg/ha de DAP y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Aplicación 2	277 kg/ha de Urea y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Se puede reemplazar las dos fertilizaciones del primer año con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24	
Año 2	Aplicación 1	234 kg/ha de Urea, 111 kg/ha de DAP y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Aplicación 2	277 kg/ha de Urea y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Se puede reemplazar las dos fertilizaciones del segundo año con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24	
Se pueden reemplazar las fertilizaciones de los dos años con cuatro aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24		

Observaciones

Las fertilizaciones se deben realizar teniendo en cuenta las épocas de lluvia
 Los resultados de los análisis de suelos presentados en este documento y su interpretación tendrán validez siempre y cuando se haya tomado y analizado de manera correcta la muestra de suelo.
 Las recomendaciones para este análisis de suelos tienen vigencia entre junio de 2021 y mayo 2022

Fuente: (Propietario finca El Porvenir, 2021)

Compra de material vegetal certificado

Las plantas provinieron de un vivero certificado, es de resaltar que esto ayudó a la reducir costos de asistencia en germinación.

Trazado y ahoyado

El trazado con las distancias de siembra y el hoyado que se hicieron de la siguiente manera: El hoyado se realiza de 40 x 40 cm, esto se debe a que, al momento de sembrar la planta cuenta con una altura de 30 cm y con más de 5 hojas en el tallo, estos requerimientos se dan por la susceptibilidad que tienen las plántulas de este cultivo. Es de resaltar que para sembrar ya en campo es necesario desinfectar el terreno con los productos e insumos para no incurrir en un ataque de plagas y enfermedades.

Aplicación de enmiendas (si hubiese necesidad, depende de los resultados del análisis de suelo)

Teniendo en cuenta los resultados de análisis de suelos no se requiere de aplicación de enmiendas, debido a que el pH se encuentra en un rango adecuado de 5,5 siendo el rango recomendado de 5,0 – 5,5.

Siembra

La densidad de siembra se realizó a una distancia 1,50 m x 3 m equivale a 2.222 plántulas por hectárea. El terreno en que fue sembrado el lulo contó con una pendiente del 25 y 30%, por lo que se procedió a realizar directamente el trazado.

Elaboración del plan de fertilización

Teniendo en cuenta el resultado de análisis de suelos se dieron alternativas para la aplicación de fertilización, las cuales se presentan a continuación:

Figura 7.

Alternativa de fertilización

Etapa de Producción

Año 1	Aplicación 1	234 kg/ha de Urea, 111 kg/ha de DAP y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Aplicación 2	277 kg/ha de Urea y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Se puede reemplazar las dos fertilizaciones del primer año con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24	
Año 2	Aplicación 1	234 kg/ha de Urea, 111 kg/ha de DAP y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Aplicación 2	277 kg/ha de Urea y 184 kg/ha de Cloruro de Potasio
	Se puede reemplazar las dos fertilizaciones del segundo año con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24	
Se pueden reemplazar las fertilizaciones de los dos años con cuatro aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510kg/ha de 25-4-24		

Fuente: (Propietario finca El Porvenir, 2021)

El plan de fertilización se dio para cuatro aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24, para los dos primeros años.

Fertilización

Para la fertilización se recomendó en el primer año la aplicación de fertilizantes con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24.

Para el segundo año se recomendó la fertilización con dos aplicaciones iguales de 531 kg/ha de 24-4-23 o 510 kg/ha de 25-4-24.

Asesoría Técnica

La asesoría se llevó a cabo con el productor desde la adecuación de terreno en donde se le comentó al productor la importancia de las coberturas vegetales dentro del cultivo, con el

propósito de generar sombrío con especie forestales asociadas lo que permite fomentar un equilibrio ecológico.

Cada una de las actividades se llevaron a cabo bajo las buenas prácticas agrícolas, siempre reiterando el uso de material vegetal certificado, el uso de herramientas para el plateo como la guadaña o machete para las deshierbas.

Para el control de plagas y enfermedades se recomendó realizar la acumulación de residuos como plantas muertas, hojas y restos de producción que fueron afectados por plagas o enfermedades para ser tratadas con agroquímicos para evitar la propagación en el resto del cultivo. También se sugirió la limpieza de las herramientas utilizadas en campo. Igualmente se sugirió la aplicación de agroquímicos con bomba de espalda de acuerdo a los problemas presentados.

La fertilización se dio conforme a lo recomendado en el análisis de suelo en donde se dio a conocer la importancia del abonado a tiempo con las concentraciones sugeridas teniendo en cuenta la época de lluvia. Igualmente se sugirió la aplicación de fertilizantes foliares.

Fue así como el productor se encargó de asistir el cultivo con labores como la aplicación de fungicidas, herbicidas, plaguicidas, fertilizantes y demás actividades, en donde se le acompañó y sugirió el uso de formularios con las fechas y recomendaciones a seguir.

Cálculo de costos

A continuación, se presenta el análisis de los costos en los que incurrió el productor.

Maquinaria y Equipos.

Tabla 4.*Costo maquinaria y equipos*

Concepto	Cantidad	Costo Unidad
Estacionaria	1	\$ 1.200.000
Fumigadora	1	\$ 205.000
Guadañadora	1	\$ 1.500.000
Bascula	1	\$ 340.000
Total		\$ 3.245.000

Fuente: propietario finca El Provenir

La maquinaria y equipos adquiridos para el desarrollo de diversas actividades, permitieron la reducción de los costos de asistencia y generando mayor rentabilidad en todo el ciclo productivo del cultivo de lulo.

Herramientas.

Nombre	Unidad	Cantidad	Precio Unid	Valor Total
Machete	unid	6	\$ 12.000	\$ 72.000
Palín	unid	4	\$ 9.000	\$ 36.000
Azadón	unid	4	\$ 19.000	\$ 76.000
Canecas (20L)	unid	10	\$ 7.000	\$ 70.000
Canecas (1000L)	unid	1	\$ 320.000	\$ 320.000
Martillo	unid	2	\$ 9.000	\$ 18.000
Grapas	kilo	5	\$ 1.800	\$ 9.000
Alambre calibre 16.5	rollo	3	\$ 87.000	\$ 261.000
Cabuya	unid	1	\$ 55.000	\$ 55.000
Carretilla	unid	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Guante cuero	Par	12	\$ 12.000	\$ 144.000
Total				\$ 1.261.000

Fuente: propietario finca El Provenir

Las herramientas fueron de uso necesaria para no tener que aumentar costos en todo el proceso de producción y que este se mantenga entre los parámetros y promedios establecidos, adicionalmente al ser herramientas de uso cotidiano su desgaste es proporcional a las actividades planteadas en los cronogramas anteriores.

Mano de Obra.

Tabla 5.*Costos Implementación Y Mano De Obra*

Actividad	Unid	Costo/Unid	Cantidad	Periodo Anual		
				Año1	Cantidad	Año2
Mano de obra						
Preparación del Terreno	Jornal	35000	11	\$ 385.000	0	\$ -
Trazado y Ahoyado	Jornal	35000	12	\$ 420.000	0	\$ -
Siembra	Jornal	35000	10	\$ 350.000	0	\$ -
Resiembra	Jornal	35000	2	\$ 70.000	0	\$ -
Fertilización	Jornal	35000	14	\$ 490.000	20	\$ 700.000
Control Malezas	Jornal	35000	12	\$ 420.000	12	\$ 420.000
Podas y Deschuponadas	Jornal	35000	10	\$ 350.000	18	\$ 630.000
Control fitosanitario	Jornal	40000	15	\$ 600.000	24	\$ 960.000
Recolección, pesada y empaque	Jornal	40000	20	\$ 800.000	50	\$ 2.000.000
Asistencia Técnica	Jornal	50000	5	\$ 250.000	5	\$ 250.000
				\$ 4.135.00		
Total				0		\$ 4.960.000

Fuente: propietario finca El Provenir

Los costos de implementación y mano de obra se registraron por el primer año y se realizó la estimación de los siguientes dos años con el numero correspondiente de jornales y el valor que se pagara por realizar dicha actividad, en el primer año se estimó unos costos mayores debido a la preparación del terreno, la siembra y resiembra del lote, aclarando que algunas de las demás actividades no serán necesarias para los próximos años.

Insumos.

Tabla 6.*Insumos*

Productos	Unid	Costo/Unid	Periodos anuales			
			Año 1		Año 2	
			Cant	Costo	Cant	Costo
Insumos						
Compra de semilla	Plantas	\$ 350	2.222	\$ 777.700	0	\$ -
Total				\$ 777.700		\$ -
Insecticidas						
Cipermetrina Insecticida biológico	Litro	\$ 35.000	2	\$ 70.000	2	\$ 70.000
	Gramos	\$ 120	6000	\$ 720.000	6000	\$ 720.000
Total				\$ 790.000		\$ 790.000
Fertilización						
25-4-24						
Nutrimon	Gramo	\$ 2.640	1062	\$ 2.803.680	1062	\$ 2.803.680
Agrimins	Litro	\$ 43.000	2	\$ 86.000	2	\$ 86.000
Total				\$ 2.889.680		\$ 2.889.680
Fungicida						
Carbendazim	Litro	\$ 35.000	2	\$ 70.000	2	\$ 70.000
Trivia	Gramo	\$ 90	410	\$ 36.900	410	\$ 36.900
Ridomil gold	Gramo	\$ 32	375	\$ 12.000	375	\$ 12.000
Total				\$ 118.900		\$ 118.900
Sub Total				\$ 4.576.280		\$ 3.798.580

Fuente: propietario finca El Provenir

En la implementación del cultivo se realizó la inversión de la semilla solamente para el primer año, lo que facilitó la siembra, reduciendo los porcentajes de pérdidas y costos de asistencia técnica y labores culturales si se hubiera realizar la germinación de la semilla. Finalmente, el productor realizó el registro y aplicación de fungicidas, plaguicidas, fertilizantes a los que incurrió en el primer año, de este modo se proyectó los costos de insumos para el segundo año.

Costo de inversión primer y segundo año.

Tabla 7.

Total inversión 1 hectárea de Lulo Año 1 y Año 2

Concepto	Año 1			Año 2		
	Costo	Aplica		Costo	Aplica	
Maquinaria y Equipos	\$ 3.245.000	SI		\$ -	NO	
Herramientas	\$ 1.261.000	SI		\$ -	NO	
Mano de Obra	\$ 4.135.000	SI		\$ 4.960.000	SI	
Insumos	\$ 4.576.280	SI		\$ 3.798.580	SI	
Análisis de Suelos	\$ 100.000	SI		\$ -	NO	
Total	\$ 13.317.280			\$ 8.758.580		

Fuente: propietario finca El Provenir

En la inversión del proyecto se detalla los costos y gastos a los que incurrió el productor en el primer año y la proyección de la inversión en el segundo año. Es así como se muestra los gastos para la constitución de 1 hectárea de lulo, donde finalmente la sumatoria de todos los ítems para el primer año fueron de \$13.317.280 y para el segundo año se proyectó un costo de \$8.758.580

Viabilidad del proyecto.

A continuación, se presenta la producción de los dos primeros años, esto con el propósito de conocer el presupuesto base para que el productor cubra los costos de producción y luego de esto identificar las utilidades del proyecto. La siguiente tabla facilitará entender la viabilidad del proyecto productivo del cultivo de lulo.

La siguiente tabla muestra el rendimiento económico del proyecto donde a partir de su ejecución el productor es posible que no obtenga ganancia debido a que el cultivo por lo general se demora entre 7 y 10 meses para su primera producción de frutos. Donde se proyecta obtener

una producción de 13,760 kilos en el segundo año el cual se puede estar negociando a un precio de \$3,700 el kilo.

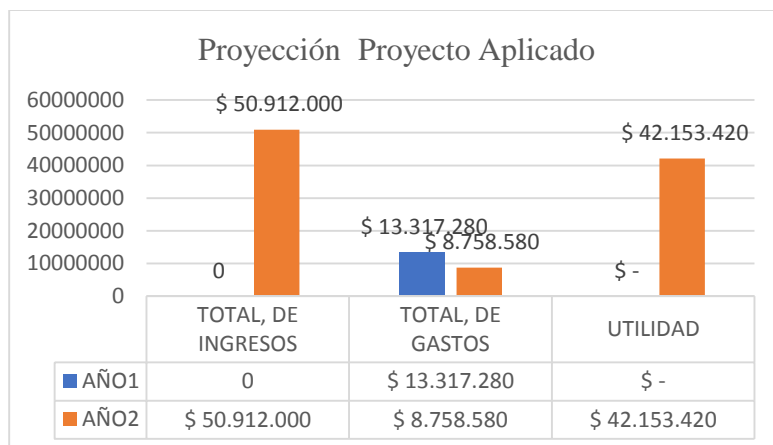
Tabla 8.

Rentabilidad por año

DETALLE	AÑO1	AÑO2
Producción en Kilos		\$ 13,760
Precio Kilo		\$ 3,700
TOTAL, DE INGRESOS	\$	- \$ 50.912.000
TOTAL, DE GASTOS	\$ 13.317.280	\$ 8.758.580
UTILIDAD	-\$ 13.317.280	\$ 42.153.420

Fuente: propietario finca El Provenir

Es de este modo como de acuerdo a la figura 8. para el segundo año de establecido el cultivo es posible que se comience a ser productivo. lo cual estaría arrojando una venta por \$50.912.000, al restar el costo del segundo año las utilidades serian de \$ 42.153.420, dado que el al segundo año los costos reducen debido a que ya no es necesario incurrir en costos de adecuación de terreno, equipos y herramientas etc.

Figura 8.*Proyección Proyecto Aplicado*

Discusión

Es posible considerar que, a partir de los resultados obtenidos en el presente proyecto aplicado, sobre los costos de producción para una hectárea de lulo teniendo en cuenta las condiciones y características edafoclimáticas de la finca el Porvenir que se encuentra ubicado en la vereda Los Ídolos en el municipio de San José de Isnos – Huila, se puede corroborar el reporte del (ICA, 2011), quien menciona que en Colombia sobre el cultivo de lulo se tiene un rendimiento promedio de 8,4 T/Ha, sin embargo para el presente proyecto bajo la aplicación de las buenas prácticas agrícolas se logró la obtención de un promedio de 13,76 t/ha en el rendimiento del cultivo, lo que permite identificar que bajo un control de actividades y tras la implementación de un análisis de suelos, además de la asistencia técnica en el cultivo de forma continua, es posible llevar a que el productor obtenga mayores beneficios durante todo el proceso productivo del cultivo, fomentando las BPA.

También contrastando lo expuesto por (Bonnet y Cárdenas, 2012), citado de la (Cámara de comercio de Bogotá, 2015), quien cita que los costos de producción de una hectárea de lulo en ese entonces, para el primer año se aproximó a \$24.367.153 con una utilidad de -\$24.366.882, para el segundo una utilidad positiva de \$31.849.424, y para el tercer año un neto positivo de \$15.885.878, se puede diferenciar que de acuerdo al presente proyecto se puede llegar a marcar la diferencia en los costos de producción, pues el productor tras incurrir en el menor gasto posible, como es la adquisición de semilla ya germinada, el ahorro en mano de obra tras la implementación de equipos y maquinarias ágiles para la aplicación de fertilizantes y fungicidas, se puede generar más calidad y mayor producción.

Conclusiones

En el proyecto aplicado se logró identificar los costos de producción y rendimiento de una hectárea del cultivo de lulo (*Solanum Quitoense*), a partir del registro de las actividades en cuanto al establecimiento y sostenimiento del cultivo ubicado en la vereda los ídolos del municipio de Isnos – Huila, donde a partir de este registro se pudo cuantificar los costos de inversión y producción del cultivo de lulo (*Solanum Quitoense*), según datos obtenidos, donde estos fueron analizados y comparados con otros estudios, donde se dio a conocer que la producción de los cultivos que van de la mano con la asistencia técnica y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas contribuyen a mejorar los índices de calidad y producción, proyectando generar calidad de vida al productor y desarrollo en la región.

Es así como se concluye que, en la implementación de una hectárea de lulo, finalmente para el primer año los costos llegaron a ser de \$13.317.280 y para el segundo año se proyectó un costo de \$8.758.580, siendo que ya no se incurren en gastos de material vegetal, mano de obra en adecuación del terreno, maquinaria y equipos además de algunas herramientas. De este modo se proyectó que en el primer año las utilidades no están consolidadas debido a que no se tiene producción del cultivo, sin embargo, el productor a partir del segundo año donde el cultivo comienza su producción se ha estimado una utilidad neta positiva de \$ 42.153.420.

Por lo que se puede intuir que el proyecto ha sido viable tras su implementación ya que tras un primer año de solo inversión, se ha genera un proyecto a largo plazo con altas tendencias en el mercado.

Recomendaciones

Tras la implementación del cultivo de lulo se dio la recomendación de BPA, en donde se recomienda al productor realizar actividades que incluyan el desoje para prevenir enfermedades, ya que estos no estaban siendo realizados de forma constante.

Para este estudio realizado se recomienda al productor implementar estrategias de prevención de enfermedades ya que el cultivo es susceptible por lo cual es de tener presente varios tipos de control tanto culturales como químicos, siempre con el seguimiento del técnico.

Se recomienda hacer controles culturales como recolección de frutos caídos en el lote ya que esto provoca la proliferación de plagas y enfermedades.

La rentabilidad del cultivo de lulo puede ser mayor teniendo en cuenta la tecnificación del cultivo responsablemente, pues es posible se llegue a incrementar los kilos por hectárea, además de mejorar su calidad.

Bibliografía

- Bernal, *et al.*, (s.f). Cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam). Agrosavia.
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21110/39658_23654.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calebisrael, (2014, 12 de noviembre). Enfermedades de las plantas.
<http://fotosdeinsec.blogspot.com/2014/>
- Cámara de comercio de Bogotá, (2015). Programa De Apoyo Agrícola Y Agroindustrial Vicepresidencia De Fortalecimiento Empresarial Cámara De Comercio De Bogotá.
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14317>
- Cenicafe, (2011, 7 de septiembre). Las buenas prácticas agrícolas en la caficultura. Capítulo 12. CENICAFE. https://www.cenicafe.org/es/index.php/buenas_practicas/arvenses
- Cibepyme, (2013). Obtenciones vegetales. CIBEPYME. <http://www.cibepyme.com/es/propiedad-intelectual/obtenciones-vegetales/#:~:text=NavText%20%3F%3F%3F-,Obtenciones%20vegetales,clasificaci%C3%B3n%20bot%C3%A1nica%20del%20reino%20vegetal.>
- Cisneros, (s.f). Definición de Plaga Agrícola.
<https://hortintl.cals.ncsu.edu/es/content/definici%C3%B3n-de-plaga-agr%C3%ADcola>
- Enciclopedia Concepto (s. f.), Costos de producción. Enciclopedia Concepto.
<https://concepto.de/costos-de-produccion/#ixzz6Obu5V9P1>
- DANE, (2017). El cultivo del lulo (*Solanum quitoense* L.) en Colombia y un estudio de caso de los costos de producción en el municipio de Garzón (Huila).

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuaria/sipsa/Bol_Insumos_nov_2017.pdf

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA. (2018). Estado de la investigación escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente.

https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/ESCUELAS/ECAPMA/L%3%ADnea_de_Investigaci%3%B3n.pdf

FAO, (s.f). Las abejas son los diligentes polinizadores de las frutas y cultivos.

<http://www.fao.org/3/y5110s/y5110s03.htm>

Germain, (s.f). El Concepto De Sistema De Cultivo: Historial Y Significación Actual Para El Agrónomo.

horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_03_01/26993.pdf

Huertas, et al., (2011, 14 de septiembre). Modelo de Dinámica de Sistemas para las Frutas Orgánicas - El Lulo. Bogotá. 9° Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas.

https://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/020_1701714020/

Huila.com, (s.f). Isnos. <https://huila.com/isnos/>

Huila, G. d. (2006). Manual Técnico del cultivo de Lulo (*Solanum quitoense* L).

<https://www.huila.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=20224>.

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2009, octubre). Mis buenas prácticas agrícolas. Guía para agro empresarios. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/inocuidad-agricola/capacitacion/cartillabpa.aspx>

- ICA, (2011). Manejo fitosanitario del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam) Medidas para la temporada invernal. Línea Agrícola. <https://www.ica.gov.co/getattachment/de9f2f66-898a-45b8-848d-0c49a23ca70c/Manejo-Fitosanitario-del-cultivo-del-lulo-Solanum.aspx>
- Morillo A, Rodríguez A, Morillo Y., (2019). Caracterización Morfológica De Lulo (*Solanum Quitoense* Lam.) En El Municipio De Pachavita, Boyacá. Colombia. Acta Biológica de Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v24n2/0120-548X-abc-24-02-291.pdf>
- SCIAN, (2002). Principales Conceptos del sector Comercio. Universidad de Sonora. <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19276/Capitulo1.pdf>
- Vargas, (2019). Creación De Empresa “Villa Laura” Productora Y Comercializadora De Lulo (*Solanum Quitoense* Lam) Ubicada En El Municipio De La Plata (Huila). <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/19708/2019derlyvargas.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

Anexos

Figura 9

Formulario de registro de actividades diarias

Registro diario actividades dentro del cultivo						
Cultivo: Lulo		Finca: El porvenir				
	Unidad de medida	Nº Unidades	Valor Unitario	Año1	Total	Fecha
1. Mano de Obra						
1.1. Preparación de terreno						
Trazado terreno	Jornal					
Desmonte terreno	Jornal					
Excavación de hoyos	Jornal					
1.2. Siembra						
Trasplante	Jornal					
Resiembra	Jornal					
Deschuponada	Jornal					
Plateo	Jornal					
1.3. Fertilización						
	Jornal					
	Jornal					
1.4 Labores culturales						
Deshierbe control de arvenses	Jornal					
	Jornal					
1.5. Control Fitosanitario						
Aplicación insecticida	Jornal					
Aplicación fungicida	Jornal					
Aplicación herbicida	Jornal					
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA						
3.Insumos						
3.1. Semilla						
	Unidad					
3.2. Fertilizantes						
	bulto					
	bulto					

	Bolsas
3.4. Fungicida	
	kg
3.5. Insecticida	
	lts
3.6 Abono Foliar	
	lts/ha
SUB-TOTAL DE INSUMOS	
B. GASTOS GENERALES	
TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	
Rendimiento (kg/ha).	

Fuente: Autoría propia