

Formulación de un proyecto de producción limpia, sostenible y controlada, con perspectivas agroecológicas de siete hortalizas en la finca La Esperanza en Guaduas, Cundinamarca, para distribución y comercialización en la ciudad de Bogotá

Edisson Eduardo Hernández Betancourt

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

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

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá

2021

Formulación de un proyecto de producción limpia, sostenible y controlada, con perspectivas agroecológicas de siete hortalizas en la finca La Esperanza en Guaduas, Cundinamarca, para distribución y comercialización en la ciudad de Bogotá

Edisson Eduardo Hernández Betancourt

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:

Dario Fernando Mejía Terán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

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

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá

2021

Página de Aceptación

Darío Fernando Mejía Terán

Director Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Bogotá-2021

Resumen

Se plantea proyecto de producción sostenible, limpia y controlada de siete hortalizas (tomate, cebolla de bulbo, cebolla larga, zanahoria, ajo y espinaca) con perspectivas agroecológicas y sostenibilidad buscando inocuidad en alimentos y salud de consumidor. Asimismo, se realiza estudio de viabilidad técnica detallando aspectos productivos, mercado, ubicación, aspectos administrativos y legales, posteriormente se realiza viabilidad económica y financiera en donde se determina valor presente neto y tasa interna de retorno positiva del proyecto, conjuntamente se aplica estudio de impacto ambiental para determinar la viabilidad de esta y la posible afectación que tenga el proyecto al medio ambiente. Finalmente se proyecta estudio de mercado con la finalidad de identificar clientes potenciales y desarrollar estrategias de comercialización.

Palabras clave: Hortalizas, orgánico, producción, sostenibilidad y agroecología.

Abstract

A sustainable, clean and controlled production project of seven vegetables (tomato, bulb onion, long onion, carrot, garlic and spinach) is proposed with agroecological and sustainability perspectives, seeking food safety and consumer health. Also, a technical feasibility study is carried out for available in production, marketing, location, administrative and legal aspects, subsequently, economic and financial viability is carried out where net present value and positive internal rate of return of the project are determined, then an environmental impact study is applied to determine the viability of this and the possible impact that the project has on the environment. Finally, the market study is planned in order to identify potential customers and develop marketing strategies.

Keywords: Vegetables, organic, production, sustainability and agroecology.

Tabla de Contenido

Lista de tablas.....	10
Lista de figuras.....	11
Lista de anexos.....	12
Problema.....	16
Descripción del problema.....	16
Planteamiento del problema.....	17
Sistematización del problema.....	18
Justificación.....	19
Objetivos.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos.....	21
Marco conceptual.....	22
Producción orgánica.....	22
Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica.....	22
Producción sostenible.....	23
Producción agroecológica.....	24
Producción Más Limpia.....	25
Viabilidad técnica.....	26
Viabilidad económica y financiera.....	27

Viabilidad ambiental	27
Evaluación de impacto ambiental en proyectos	28
Gestión de residuos sólidos	29
Estudio de mercado	30
Gestión del riesgo	31
Metodología	33
Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica.....	34
Prevención de Fuentes de Contaminación	34
Organismos Genéticamente Modificados OGM	34
Uso del Suelo Intrapredial y su Ordenamiento	34
Ubicación de Instalaciones.....	34
Certificación.....	35
Manejo Productivo	35
Manejo del Agua	35
Manejo del Cultivo.....	35
Producción sostenible.....	36
Producción agroecológica	36
Producción más limpia	37
Viabilidad técnica.....	37
Viabilidad económica y financiera.....	37
Viabilidad Ambiental	38

Evaluación de impacto ambiental en proyectos	38
Gestión de desechos sólidos	38
Estudio de mercado	39
Gestión del riesgo.....	39
Resultados	41
Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica.....	42
Prevención de fuentes de contaminación	42
Organismos genéticamente modificados OGM	44
Uso del suelo intrapredial, ordenamiento y ubicación de instalaciones.....	44
Certificación	45
Manejo productivo	45
Manejo del agua	47
Manejo del cultivo.....	48
Producción sostenible.....	48
Producción agroecológica	48
Producción más limpia	49
Viabilidad técnica, económica y financiera.	51
Viabilidad técnica.....	51
Viabilidad económica y financiera.....	56
Evaluación de impacto y viabilidad ambiental del proyecto.....	60
Gestión de residuos sólidos.....	60

Estudio de mercado	60
Conclusiones	63
Recomendaciones	65
Referencias	66

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de residuos.....	30
Tabla 2. Inventario para control y seguimiento de plagas y enfermedades..	44
Tabla 3. Historial de eventualidades de producción..	50
Tabla 4. Hortalizas para cultivar en la fina La Esperanza.....	52
Tabla 5. Tiempo y volumen de producción estimado..	53
Tabla 6. Estimado de costos, gastos e ingresos del proyecto para el año 1..	56
Tabla 7. Estimado de costos, gastos e ingresos del proyecto para el año 2..	57
Tabla 8. Estimado de costos, gastos e ingresos del proyecto para el año 3 ..	57
Tabla 9. Plan de gestión de riesgo.....	62

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica finca La Esperanza.	41
Figura 2. Ubicación y distribución de zonas del proyecto finca La Esperanza.	45
Figura 3. Pasos a la Certificación Orgánica	46
Figura 4. Esquema de siembra en huertos.....	47
Figura 5. Esquema administrativo de proyecto.....	54

Lista de anexos

Anexo A. Lista de chequeo para evaluación de impacto ambiental.....	74
Anexo B. Encuesta para comercializadores	76
Anexo C. Encuesta para clientes finales	77

Introducción

Actualmente, la comercialización de productos orgánicos mundial se encuentra en crecimiento acelerado obedeciendo a diversas causas: crisis sanitarias por consumo de alimentos (vacas locas), búsqueda de mejoramiento de los niveles de salud en la población (sustancias cancerígenas), disminución del impacto ambiental de las técnicas agropecuarias convencionales (efecto invernadero y calentamiento global), apoyo a estrategias para cumplir con criterios de seguridad alimentaria (proyectos regionales orgánicos), y aumento del poder adquisitivo de la población, entre otras (Solé Moro (2003) en Hoyos y Figueroa, (2017)). En este contexto, se ha impulsado a que se incremente el consumo de alimentos producidos sin adicionar químicos nocivos para el ambiente y la salud como respuesta a una tendencia global con una comercialización cercana a los US\$50 billones de dólares en la década del 2000 (Castañeda, 2017). A nivel nacional es necesario considerar que se cultivan alrededor de 4.6 millones de hectáreas (DANE, 2019) y de este total solamente 1.03% al año 2018 fueron de cultivos orgánicos (Becerra, 2018), factor que puede ser una oportunidad de mercado dado que demuestra un gran potencial y es por esto que se iniciará un proyecto orientado a la producción sostenible de hortalizas orgánicas promoviendo el cuidado del medio ambiente y la salud del consumidor. (A. Castro *et al.*, s.f.)

Cabe resaltar que los cultivos convencionales no tienen en cuenta la afectación que pueden causar al ambiente y, paralelamente, a la salud del consumidor. Sus prácticas de producción están orientadas a propósitos puramente económicos sin considerar las emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI's) y mezclas altamente tóxicas durante los procedimientos que afectan calidad, los diferentes recursos naturales y la salud de los consumidores finales (Trujillo, 2016).

Por su parte, la producción orgánica en el mundo se ha incrementado durante la primera década del presente siglo en un 20% anual. Este crecimiento se compara con la tecnología y las comunicaciones y su éxito se debe a la aparición de movimientos alternativos interesados en el cuidado del ambiente y la salud gracias al aprovechamiento de nutrientes de producción limpia evitando consumir con estos residuos químicos provenientes de agroquímicos convencionales, este nuevo paradigma de producción agropecuaria se ha dividido en lo que va en tres momentos, inicialmente de gestación de conceptos, luego mercado y finalmente en búsqueda y logro de principios de equidad, salud, ecología y precaución (Soto y Soto, 2020).

Por su parte, Colombia se encuentra rezagada frente a otros países de Latinoamérica en cuanto a producción orgánica debido a que tuvo 47.281 hectáreas cultivadas en esta modalidad al año 2018 pero sólo cinco productos de este origen en el mercado y para ser un país con un potencial de más de 4.6 millones de hectáreas cultivables hay algo que no se está realizando adecuadamente y es lo que se espera lograr con este proyecto, un sistema de producción ambiental, social y económicamente sostenible de alimentos libres de cualquier tipo de contaminantes garantizando inocuidad y seguridad alimentaria (Gonzalez, 2019).

Partiendo de las afectaciones que se están presentando al ambiente y a la salud, este proyecto propondrá lineamientos de producción orgánica con uso limitado de agroquímicos, pesticidas y perspectivas de cero aplicaciones inorgánicas (monocultivos, uso de agroquímicos sintéticos, uso moderado de recursos no renovables). Asimismo, para su construcción se llevará a cabo un modelo de negocio en el cual se realizarán los análisis correspondientes al ámbito administrativo, técnico, legal, financiero y de comercialización acogiéndose a las normas vigentes colombianas (Sánchez Castañeda, 2017). Esto se desarrollará incursionando en un

mercado con una clara ausencia de oferta, aunque se estima un alto nivel de receptividad en perfiles con altos ingresos y niveles educativos (Sánchez Castañeda *et al.*, 2017).

La implementación de los cultivos se desarrollará en el departamento de Cundinamarca, municipio de Guaduas, vereda Balu, la altitud es de entre 1510 y 1520 msnm, lugar que presenta un clima templado-cálido óptimo para el desarrollo de hortalizas. En este sentido, el clima óptimo para el desarrollo de la mayoría de las hortalizas está entre 16 °C y 18 °C. Además, se deberá tener en cuenta variables adicionales cómo tipo de suelo, presencia de nutrientes en el mismo, calidad del recurso hídrico y control de plagas y enfermedades. De igual forma se deberá tener en cuenta la importancia de la cuantificación de las estimaciones partiendo de la medición de resultados de proyectos similares en los que la viabilidad financiera es favorable específicamente en el Valor presente neto (VPN) y la Tasa interna de retorno (TIR) (Rios *et al.*, 2015).

Problema

Descripción del Problema

El mercado de hortalizas orgánicas en Colombia, y a su vez en su capital, es reducido para la cantidad demandada de productos saludables dado que la gran mayoría de la producción tiene como destino la exportación (Portafolio, 2018). Adicionalmente, debido a la cantidad de químicos y malas prácticas utilizadas en la producción convencional, existe una percepción de poco saludable, factor que ha sido acrecentado en impacto debido al uso de fuentes de riego contaminadas con aguas residuales, domésticas e industriales, presentándose tanto un riesgo para la salud pública por las cargas contaminantes de metales pesados como mercurio, plomo, arsénico y cadmio (Castro, 2014), como sanitario, por la presencia de bacterias patógenas como *Escherichia Coli*, *Salmonella spp*, *Listeria Monocytogenes*, *Shigella spp*. y otros patógenos como los causantes de la Hepatitis A que llegan a los cultivos a través de sistemas de riego, abono o qué se encuentran presentes en el suelo (Rodríguez, 2017).

En la práctica de producción convencional de hortalizas se encuentran diversas afectaciones tanto a la salud del consumidor y de las personas que tengan contacto con el proceso productivo como al medio ambiente (Agua, suelo, aire). Las afectaciones más comunes son ocasionadas por bacterias como las mencionadas anteriormente que pueden causar enfermedades como diarrea, vomito, fiebre, escalofrío, dolores de cabeza, colitis y hepatitis (Rodríguez, 2017), Asimismo, se puede evidenciar la presencia de metales pesados que pueden causar afectación al sistema nervioso e inmunitario, estomatitis, gingivitis, inflamación de esófago, de estómago, pulmones, riñones, afectación al sistema neurológico y entumecimiento (Castro, 2014).

Una de las afectaciones de mayor peso y consideración a corto, mediano y largo plazo de la práctica tradicional de cultivos es la que se ocasiona en el medio ambiente, lo anterior

principalmente por el uso de agroquímicos que impactan directamente sobre los recursos naturales (hídrico, el suelo y el aire), los agricultores en busca de un aumento en la producción y disminuir riesgos utilizan herbicidas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, rodenticidas, fertilizantes y fitoreguladores que en ocasiones son resistentes a la degradación y que afectan microorganismos y el proceso biológico necesario para la fertilidad natural de los cultivos reduciendo la acción de las enzimas, afectando procesos esenciales como la descomposición de materia orgánica, desnitrificación, nitrificación, metanogénesis, amonificación y las reacciones redox. Asimismo, los químicos de los cuales se componen estas sustancias se bioacumulan y se biomagnifican en el medio ambiente causando alteraciones con alta complejidad de remediación (Vivas, 2020).

Planteamiento del Problema

Todo aquel que se interese por una alimentación saludable podría percibir el consumo de hortalizas con más afectación a la salud que el beneficio que podrían generar a la misma. Por lo anterior, se hace necesaria la evaluación de principales causas y consecuencias de las diferentes afectaciones en la salud humana con el fin de mitigar estas últimas. En este sentido, el riego con aguas contaminadas y el uso inadecuado de abonos constituyen dos de las principales prácticas que, durante el ciclo de vida del producto, se pueden mitigar realizando control en la etapa de pre cosecha (manteniendo un control a los componentes: suelo, fertilizantes, uso de plaguicidas y estimulantes y por supuesto, el agua de riego) y en la postcosecha (recolección, transporte, lavado, almacenamiento y manipulación de hortalizas al preparar). El no tener una adecuada gestión en este proceso de trazabilidad del producto o ciclo de vida puede causar graves enfermedades y hasta la muerte (Rodríguez, 2017), así como favorecer perdurabilidad en los

ecosistemas (agua, aire y suelo) de los metales pesados debido a que no pueden ser degradados por procesos biológicos ni antropogénicos convencionales (Reyes *et al.*, 2016).

Este proyecto busca generar tranquilidad al consumidor de absoluta inocuidad de los productos que se consumen, garantizando que estén libres de cualquier sustancia que pueda ser, de alguna manera, nociva para la salud y que adicionalmente, disminuyan el impacto ambiental en su producción a un precio asequible. Esto se logrará aplicando técnicas de Producción Más Limpia (PML) promoviendo el desarrollo sostenible de la región (Barón, 2018). De esta forma, la pregunta de investigación planteada es: ¿Cómo implementar un sistema de producción de hortalizas en la finca La Esperanza de Guaduas, Cundinamarca, con perspectivas agroecológicas y obtención de beneficios económicos a partir de su comercialización en la ciudad de Bogotá, sin generar mayores afectaciones al ambiente y cumpliendo con los parámetros de producción orgánica responsable?

Sistematización del Problema

¿Es posible la implementación de un sistema de producción limpia, orgánica y agroecológica de hortalizas?

¿Existe la posibilidad de no generar un impacto al medio ambiente alto durante el desarrollo de un proyecto de producción de hortalizas?

¿Hay posibilidad de obtener rentabilidad de un proyecto de producción de hortalizas sin la utilización de sustancias nocivas para la salud y el ambiente?

Justificación

Una alimentación saludable evita que se presenten diferentes tipos de enfermedades, tanto a largo como a mediano y corto plazo debido a la falta de nutrientes requeridos por el cuerpo y a contaminantes biológicos y químicos provenientes de bacterias y otras sustancias nocivas para la salud, estas sustancias llegan a los alimentos debido a prácticas indebidas en el proceso de producción de los alimentos e ingresan al organismo mediante la ingesta de los productos (Castro, 2014), la alimentación orgánica según Apaolaza *et al.* (2018) influye en la salud y el bienestar aplicando el termino bienestar alimentario a las mejoras físicas, psicológicas, emocionales y hasta sociales que puede traer este cambio de vida implementando un adecuado consumo de alimentos.

Después de abordar los beneficios a la salud del consumo de productos limpios, encontramos los beneficios al medio ambiente ya que mientras en la agricultura convencional encontramos emisiones que aumentan la temperatura global, extinción de especies, deforestación, degradación y contaminación de acuíferos y tierra, en la agricultura agroecológica encontramos bases conservacionistas de recursos naturales y sociales con una economía viable (Rizo *et al.*, 2017). El uso de pesticidas, fertilizantes sintéticos, organismos modificados genéticamente, riego con aguas contaminadas deteriora la calidad de recursos como aire, suelo y agua (Trujillo, 2016) tanto como afecta la inocuidad de los alimentos al ser aplicados directamente sobre ellos.

Según Becerra (2018) en Colombia, 47.281 hectáreas fueron dedicadas a la agricultura orgánica y del total producido, el 95% fue exportado y el 5% restante fue comercializado en grandes superficies. Esto podría deberse a la búsqueda de mayor demanda de este tipo de productos en mercados extranjeros y la falta de demanda ordinaria en el mercado nacional, logrando así que los almacenes especializados comercialicen localmente sus productos de origen orgánico con

precios mucho más elevados (Fedeorgánicos, 2021). Lo que se proyecta es comercializar lo producido en la ciudad de Bogotá, ciudad en donde las principales hortalizas consumidas son tomate, cebolla de bulbo, zanahoria, ajo, espinaca, lechuga y cebolla larga (Galindo, 2015) y en donde se expandirá el mercado de productos agroecológicos. Por lo anterior se formulará la producción y comercialización de estas hortalizas incentivando el mercado de agroecológicos, el consumo saludable y la búsqueda de una mejor seguridad alimentaria teniendo en cuenta que un producto para ser reconocido como agroecológico debe ser regulado por la resolución 0187/06 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y acreditado por organismos de control viables por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) mediante un sello ecológico que garantiza el cumplimiento de la normatividad ambiental, existen diferentes sellos con diferentes esquemas de certificación orientados a cumplir normas de producción, procesamiento y comercialización bajo estándares orgánicos (CERES, 2021).

Según una encuesta realizada a 149 personas consumidoras de la Red de Mercados Agroecológicos de Bogotá Región (RMABR), la motivación de compra de productos orgánicos y agroecológicos en Bogotá para el 73% de los encuestados es la salud sumada a recomendaciones médicas y una contribución a mantener en buenas condiciones el medio ambiente y contribuir a un sistema social más justo. Asimismo, se encontró la motivación de no compra en 59% de los encuestados quienes respondieron que el precio era el principal motivo junto con un 19% que indican desabastecimiento y un 14% la difícil localización de puntos que ofrezcan estos productos (Africano y Chocue, 2020).

Objetivos

Objetivo general

Formular un proyecto de producción limpia, sostenible y controlada, con perspectivas agroecológicas de siete hortalizas en la finca La Esperanza en Guaduas, Cundinamarca, para distribución y comercialización en la ciudad de Bogotá.

Objetivos específicos

Analizar técnica, económica y ambientalmente el proyecto de producción de hortalizas.

Evaluar el impacto ambiental generado por el proyecto de producción de hortalizas.

Realizar estudio de mercado para comercialización de las hortalizas.

Marco conceptual

Producción orgánica

La producción orgánica se centra en la utilización de recursos naturales renovables de la región en donde se desarrollará el proyecto y el manejo de procesos biológicos con sus respectivas interacciones con el fin de mantener niveles aceptables de producción con la mínima utilización de insumos externos químicos u orgánicos en función de practicar sustentabilidad. Asimismo, se conceptualiza el termino agropecuario como un organismo que integra los componentes del suelo (minerales, materia orgánica y microorganismos), con insectos, plantas, animales y seres humanos buscando una estabilidad y el menor impacto posible (Comerón, y Salto, 2000).

Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica

Las buenas prácticas ambientales se encuentran orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social, en las que los procesos de producción y/o explotación agrícola garantizan la calidad e inocuidad de los productos mediante un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas de procesamiento, producción y transporte que priorizan como se mencionó inicialmente el cuidado ambiental, inocuidad del producto y la salud de consumidores y personal que tenga contacto con dicho proceso. (Curcio e IICA, 2019).

Los principales objetivos de esta práctica son garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar que se transmitan las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA's), impedir que las personas que se involucran en el proceso de producción se vean afectadas por la utilización de sustancias tóxicas provenientes de agroquímicos o se vean involucradas en prácticas que adviertan de riesgo de contaminación para disminuir el riesgo biológico, físico y químico tanto para productores como consumidores, Asimismo, los objetivos de la implementación de las

buenas prácticas ambientales también buscan minimizar un mayor impacto ambiental, evitando el uso de derivados o productos artificiales tóxicos y realizando un uso racional de recursos naturales (agua y suelo) adaptándose a la legislación Colombiana (Matarrita, s.f.) (Alcantara, 2019).

El presente proyecto se plantea enfocado en las siete tendencias internacionales que desde hace varios años se han planteado para el consumo de frutas y verduras, estas tendencias son; productos naturales, 100% orgánicos, diferencia en empaques y presentaciones, aporte nutricional, trazabilidad de productos, certificaciones y otros requisitos cómo trato a trabajadores y cuidado medioambiental (Fao y MinSalud, 2013). Tendencias que se emplean inicialmente en el proyecto o se proyectan como perspectivas de aplicación.

Producción sostenible

Involucrando el objetivo número 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se conceptualiza la producción sostenible como hacer más y mejores cosas con menos recursos aplicando directrices de gestión de residuos y recursos, Producción Más Limpia (PML), transporte sostenible, Eco Etiquetado y certificación, compras y comercialización sostenible hasta lograr implementar un estilo de vida mucho más amable con el medio ambiente (Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá., s.f.).

En el ámbito de la agricultura sostenible encontramos conflictos entre el desarrollo vigente agrícola y el cuidado ambiental por las prácticas adoptadas convencionales. Desde hace un tiempo considerable se viene planteando la inclusión de modelos de producción y uso de alternativas que estimulen la preservación del medio ambiente en un momento en el que la alta demanda requiere que la producción adopte herramientas tecnológicas que se ensamblen

adecuadamente en el cuidado medioambiental con la producción dejando márgenes de utilidad positivos (Bejarano, 1997).

Una producción sostenible implica realizar esfuerzos en cuanto a la reducción energética y racionalización del uso de los recursos naturales, aplicando ciclos económicos productivos en correlación con los ciclos ecológicos, mejorando la relación actual entre la sociedad y la naturaleza, impidiendo que la globalización por medio de las grandes transnacionales continúe generando estas cargas tan grandes a la naturaleza agotando y degradando recursos. Es necesario, por lo tanto, mantener un equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía buscando el beneficio para todos (Martínez, 2009).

Producción agroecológica

La agroecología se define como un sistema integral de cultivo basado en la diversidad de especies con prácticas de labranza mínima para mantener una adecuada calidad del suelo, el uso eficiente de agua procurando conservación de esta y del suelo, la prevención natural de plagas y enfermedades con uso cero de químicos que puedan afectar negativamente las propiedades fisicoquímicas del suelo y la salud humana (Curcio e IICA, 2019).

Del mismo modo se considera como el campo de conocimiento que tiene como objetivo rediseñar agroecosistemas para volverlos más sustentables y además, tiene como finalidad, realizar una transición o implementación de agroecosistemas sostenibles articulando conocimientos locales y académicos con la participación activa de la sociedad (Flores y Sarandón, 2014).

Así, se deben tener en cuenta aspectos productivos, culturales, sociales, económicos y políticos con un análisis integral sistémico. Se inicia con un diagnóstico de la situación actual de la zona en donde se implementará el proyecto, el estado actual de los recursos naturales, las

características y metodologías de producción de los agricultores de la zona. Estos son factores muy importantes a tener en cuenta durante la implementación del proyecto o transición de producción convencional a agroecológica (Flores y Sarandón, 2014).

Por lo tanto, se plantea el desarrollo del proyecto bajo un enfoque agroecológico en el que se presente un adecuado manejo de recursos naturales, minimizando el impacto ambiental, manteniendo un respeto consiente hacia la comunidad, teniendo cómo principios esenciales en la producción la independencia de insumos agroquímicos e incrementando interacciones biológicas y la sinergia entre los procesos agrícolas naturales. Es importante la cooperación tanto de la comunidad del sector cómo de los entes gubernamentales pertinentes que administran las políticas asociadas a las practicas implicadas en el proyecto, para que lo mencionado anteriormente se presente de manera eficaz. Asimismo, es necesario tener un enfoque conservacionista de la tierra, el agua, los recursos genéticos vegetales y animales, minimizando el impacto negativo acompañado de un margen económico positivo (Cevallos *et al.*, 2019).

Producción más limpia

En general, la producción de hortalizas ha estado asociada a un alto impacto al ecosistema del suelo gracias al paradigma que vincula la productividad de los cultivos con un mayor número de aplicaciones y dosis de fertilizantes sintéticos al suelo (muchas veces excediendo las recomendaciones nutricionales para todos los cultivos). Asimismo, la carga de plaguicidas se ve ampliamente afectada, justificando su sobreaplicación a parámetros de rentabilidad y disminuir el riesgo de la inversión por diseminación de plagas y enfermedades. Además, la producción hortícola está vinculada con uso inadecuado de recursos hídricos y mal manejo de aguas residuales, así como, por no tener en cuenta los daños causados al ambiente y a la salud por estas malas prácticas (Jaramillo y Rios, 2007).

Adicionalmente, en la producción convencional encontramos la práctica de monocultivos, esto para mantener la alta demanda de productos frescos exigida por las grandes ciudades, aunque, sin tener en cuenta la afectación generada debido a que se incrementa el uso de plaguicidas y agroquímicos. Sin embargo, aun así, en estos sistemas se favorecen las plagas al mantener constante su único alimento; esto favorecerá su multiplicación y el daño causado deterioro de calidad de suelos por consecuencia de las aplicaciones realizadas. De acuerdo con esto, es necesario establecer un cambio de enfoque productivo con tendencias agroecológicas estables y equilibradas, disminuyendo la afectación y manteniendo la oferta de productos saludables en el mercado (Jaramillo y Rios, 2007).

Cuando se hace referencia a producción más limpia se enfatiza en la aplicación de una estrategia ambiental permanente y preventiva que se integra a los procesos de producción, productos y servicios con el fin de incrementar la eficiencia y disminuir riesgos tanto para la salud como para el medio ambiente (Restrepo, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior y debido a que en la actualidad es necesario un cambio, se plantea proyecto de producción limpia en que implemente políticas de producción y consumo sostenible, bajo medidas de ahorro de insumos y recursos, utilizando insumos y materia primas amigables ambientalmente y realizando una adecuada clasificación de residuos, aplicando tecnologías para la exitosa implementación de la Producción Más Limpia (PML) (Suarez, 2019).

Viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental de una empresa

Viabilidad técnica

La viabilidad técnica de un proyecto debe integrar aspectos de producción con un estudio de mercado en donde se identifiquen las necesidades de venta y distribución para, de esta manera, determinar la inversión en obra física (Hernández, 2011).

El estudio técnico se plantea en tres puntos específicos claves: el proceso, el tamaño y la localización. En el proceso se realiza una descripción general del proceso productivo, se indican tecnologías a utilizar, se entregan especificaciones del terreno, se identifica la materia prima a utilizar, la mano de obra requerida y los costos de producción. En cuanto al tamaño, se especifica la capacidad instalada relacionada al volumen de producción y el tamaño del mercado. Para la localización, adicional a la ubicación geográfica, se deben validar aspectos de macrolocalización y microlocalización. Después de teorizar estos tres aspectos y también dentro del estudio técnico, se deben implementar aspectos administrativos y legales del proyecto (Hernández, 2011).

Viabilidad económica y financiera

La viabilidad económica proyecta resultados teniendo en cuenta ingresos y gastos en un margen temporal de uno a cinco años, recomendando un periodo de tres años, asimismo, se debe obtener detalladamente toda la información de movimientos financieros (Rodés, 2018).

La viabilidad financiera, después de obtener los resultados de la viabilidad económica y de estimar una rentabilidad aceptable, se debe realizar un estudio de comportamiento financiero para garantizar la disponibilidad de dinero en todo momento para cumplir con las obligaciones del negocio, asimismo, se debe enfocar la atención en el criterio de caja (saldo, cobros y pagos). En la viabilidad financiera se deben tener en cuenta puntos detallados de ingresos, compras y gastos corrientes, sueldos y salarios, seguridad social, impuestos y préstamos (Rodés, 2018).

Viabilidad ambiental

La viabilidad ambiental se establece teniendo como base los resultados de la evaluación de impacto ambiental realizada y analizando los respectivos resultados entregados, estos resultados se entregan usualmente en tablas o listas de chequeo, estos resultados evidencian las

consideraciones técnicas acorde a la metodología implementada por el grupo encargado de realizar evaluación con su concepto de viabilidad del proyecto (Mouthon *et al.*, 2002).

Evaluación de impacto ambiental en proyectos

El impacto ambiental se define como la alteración del medio ambiente principalmente por actividades antrópicas, aunque, en algunos casos naturales. Estos impactos pueden ser positivos y negativos por acciones que tienen consecuencias directas e indirectas sobre el ambiente analizadas en una escala espacial y temporal (Garmendia *et al.*, 2005).

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se describe como el procedimiento para realizar la valoración de los impactos que un proyecto puede generar al medio ambiente. Su objetivo es servir como herramienta para seleccionar la mejor alternativa para el desarrollo de un proyecto en términos de menor impacto medioambiental adaptándose a la normativa local (Garmendia *et al.*, 2005).

La EIA es considerada también como un proceso técnico-administrativo utilizado para evaluar el impacto al ambiente que puede llegar a generar un Proyecto, Obra o Actividad (POA) y cumple, adicionalmente, el propósito de informar a la comunidad de manera previa con el fin de que esta pueda intervenir de ser necesario. Asimismo, puede considerarse como una herramienta de prevención y control en la que su aplicación específica depende del contexto regional. Para el caso de Colombia, se homologa al proceso de licenciamiento ambiental para el POA, que acorde a la ley, pueda generar modificaciones al paisaje o impactos ambientales graves según el decreto 2820 de 2010. Adicionalmente, utiliza como herramienta el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) en el que se identifican, describen y valoran los impactos ambientales (Toro Calderón *et al.* 2013).

El EsIA se concibe como un elemento central o principal de la EIA, debido a que, a través de este, se identifican los impactos ambientales que una acción humana puede llegar a generar. Asimismo, los cuantifica y propone compensación o mitigación de ser necesario para disminuir impacto y optimizar efectos positivos del proyecto. Estos estudios son predictivos y se apoyan en información científica, son interdisciplinarios logrando una visión integral de las variables en estudio, permiten análisis de datos en distintos niveles para establecer relaciones entre ellos, determina si los impactos son negativos, positivos, reversibles y/o irreversibles con plazos determinados (corto, mediano y largo plazo) y cuantifica económicamente tanto impactos como mitigación (Espinoza, 2007).

Las metodologías utilizadas para la elaboración de EsIA van desde listas de chequeo, matrices, diagramas de flujo, métodos cartográficos hasta métodos puntuales dependiendo quien los desarrolla. Es importante conocer los diferentes métodos para la implementación y adaptación al proyecto que se va a estudiar o evaluar. Según Soto (2019), la más utilizada es la lista de chequeo o verificación, esta consiste en un listado de preguntas en donde se afirma o niega si ocurre un impacto. En las listas de chequeo se describe principalmente el impacto, la afectación, la etapa en la que ocurre la afectación (Espinoza, 2001). Asimismo, se pueden adicionar campos según criterio de profesionales que desarrollen el documento con la finalidad de que este sea objetivo y aporte resultados eficientes a la evaluación de impacto ambiental.

Gestión de residuos sólidos

La gestión de residuos sólidos es creada debido a la producción descontrolada de residuos sin ningún tipo de clasificación o reúso generando colapso de rellenos sanitarios y seguido a esto problemas ambientales afectando suelo, flora, fauna, contaminando agua y atmosfera

convirtiéndose en una problemática global que causa un desequilibrio natural (García Rodríguez, 2021).

Tal como se puede ver en la tabla 1, los residuos sólidos se deben clasificar o categorizar dependiendo de la fuente donde se producen, también por su composición química y física clasificando en dos grupos generales que son orgánico o inorgánico, Asimismo, se subdividen en reciclables o no reciclables teniendo en cuenta materiales o si se encuentran clasificados como peligrosos (García Rodríguez, 2021).

Tabla 1

Clasificación de residuos.

Clasificación de residuos			
Residuos no peligrosos		Residuos peligrosos	
Biodegradables.	Infeciosos o de	Químicos.	Presurizados.
Reciclables.	Riesgo biológico.	Fármacos.	Aceite usado.
Inertes.	Biosanitarios.	Citotóxicos.	Radioactivos
Ordinarios o comunes.	Anatomopatológicos.	Metales.	
	Corto punzantes.	Reactivos.	
	Animales.	Contenedores	

Fuente: García Rodríguez (2021).

Nota. Guía para clasificación de residuos sólidos.

Los residuos biodegradables son restos químicos o naturales que tienen la capacidad de biodegradarse o descomponerse fácilmente en el ambiente, pueden ser restos vegetales, residuos de alimentos no infectados, papel higiénico, detergentes y jabones biodegradables, madera y en general residuos que se conviertan en materia orgánica. Asimismo, estos componentes se pueden compostar, Coprocesar y valorizar en proceso de generación de energía.

Estudio de mercado

Un estudio de mercado recolecta y analiza datos de clientes actuales y potenciales para determinar la posibilidad de venta de nuevos productos y servicios. Asimismo, para comprender los gustos de los clientes sobre productos y servicios de una empresa (Rivera y Riveros, 2009).

El estudio de mercado es la búsqueda sistemática de información para apoyar la toma de decisiones para evitar suponer o especular posibilidades de ocurrencia de hechos y basar resultados comerciales con datos reales (Fernandez, 2017).

En el estudio de mercado se deben definir seis puntos como base para la adecuada investigación del mercado y así obtener los resultados esperados: inicialmente se deben definir los objetivos del estudio para determinar alcance del proyecto, posteriormente se debe recolectar la información de las fuentes primarias y secundarias, luego se deben realizar cuestionarios para obtener información que determine el curso del estudio, después se debe recolectar la información con los cuestionarios del punto anterior, seguidamente se deben registrar y manejar los datos recolectados para finalizar con el análisis de los resultados y llegar a las conclusiones del estudio (Rivera y Riveros, 2009).

Gestión del riesgo

La gestión del riesgo implementa procedimientos para la identificación, el análisis, la planeación, el monitoreo y control de la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso y las pérdidas o ganancias que pueden estar asociadas a este, permite realizar una planeación con la finalidad de mitigar y prevenir impactos negativos y aprovechar eventos o situaciones positivas. (Muñoz y Cuadros, 2017).

La administración del riesgo desarrolla una metodología para identificar, analizar y valorar el riesgo que se pueda presentar en determinado proyecto. Asimismo, identificar e implementar planes de acción para mitigar riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto (COPNIA, 2019).

La gestión del riesgo en el sector agropecuario se requiere la disposición clara de información pública, información como las actividades que desarrolla FINAGRO para

profundizar sobre gestión de riesgos agropecuarios, boletines agroclimáticos periódicos, posibles adquisiciones de seguros que cubran riesgos climáticos y naturales (FINAGRO, s.f.). Asimismo, en el proceso de gestión de riesgo agropecuario se deben tener en cuenta y adecuadamente documentados los siguientes pilares: identificación del riesgo, reducción del riesgo, preparación, financiamiento y recuperación (Lara *et al.*, 2020).

Metodología

La metodología empleada para el desarrollo de este proyecto será cualitativa, cuantitativa y la combinación de ambas en algunos casos. En la cualitativa encontramos que esta se evidencia epistemológicamente basada en la hermenéutica, observando el evento con subjetividad después de haber recolectado datos para su interpretación y luego de haber indagado adecuadamente la teoría respectiva del proceso, además de tomar como base otros trabajos realizados (Alvarez, 2011). La cuantitativa se basa en la medición y cuantificación de una serie de repeticiones y cálculos para formular tendencias, plantear hipótesis e implementar nuevas teorías. También, parte de una teoría afianzada a partir de un cuerpo teórico aceptado por la comunidad científica en el que se relacionan variables obtenidas para concluir acorde a los objetivos y la pregunta de investigación formulados en el proyecto (Saavedra, 2015). Asimismo, la aplicación y combinación de métodos cualitativos y cuantitativos se realizará de la siguiente manera:

Métodos cualitativos

- Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica
- Producción sostenible
- Producción agroecológica
- Viabilidad ambiental
- Evaluación de impacto ambiental
- Estudio de mercado
- Gestión del riesgo

Métodos cuantitativos

- Viabilidad financiera
- Viabilidad económica

Método mixto

- Viabilidad técnica

Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica

Prevención de fuentes de contaminación

En la prevención de fuentes de contaminación se evalúa la zona que se utilizará para realizar cultivo. Asimismo, calidad de fuentes de agua, identificación de plagas y enfermedades, explotaciones agrícolas colindantes y antecedentes de uso de agroquímicos en la zona, como medida preventiva y con el fin de tomar acciones de remediación en caso de ser necesario (Curcio e IICA, 2019).

Organismos genéticamente modificados OGM

Respecto a los OGM se evaluará si existen cultivos convencionales cercanos que utilicen OGM con la finalidad de determinar distancias necesarias e instalar barreras para evitar contaminación cruzada (Curcio e IICA, 2019).

Uso del suelo intrapredial y su ordenamiento

En el uso del suelo intrapredial se tendrá una adecuada documentación de análisis realizados previamente para toma de decisiones que determinen zonas productivas, accesos, orientaciones de surcos de producción, drenaje y biodiversidad (Curcio e IICA, 2019).

Ubicación de instalaciones

Las ubicaciones se identificarán en un plano en el cual se especifica la ubicación de las zonas productivas, áreas de almacenamiento, áreas de procesamiento, fuentes de agua y depósitos (Curcio e IICA, 2019).

Certificación.

La certificación de producción orgánica realizada por un tercero se solicitará al realizar la implementación de todo el proyecto y cuando se cumplan los requisitos.

Manejo productivo

En el manejo productivo se encuentra como primera medida el manejo del suelo; en él se deben mantener en los parámetros fisicoquímicos y biológicos adecuados para mantener una fertilidad natural. Asimismo, con el fin de mantener su calidad se realizará rotación de cultivos.

Se preparará el suelo estableciendo cultivos libres de agroquímicos con mínima labranza, se realizará la desinfección del suelo de manera natural por medio de la solarización. Se fertilizará con abonos vegetales, compost y sustancias permitidas por el Codex (Curcio e IICA, 2019).

Asociación de cultivos

En la asociación de cultivos se harán coincidir en el mismo espacio y tiempo, cultivos diferentes, aprovechando relaciones favorables entre plantas y conservando condiciones fértiles del suelo (Curcio e IICA, 2019).

Manejo del agua

En la producción agroecológica de hortalizas se debe mantener la calidad del agua en óptimas condiciones, esto por medio de análisis periódicos durante el proceso productivo y con la finalidad de mantener la inocuidad de las hortalizas. Asimismo, se realizará riego localizado por goteo con el fin de mantener un uso racional y eficiente del recurso (Curcio e IICA, 2019).

Manejo del cultivo

Se diseñará plan de producción periódico aplicado a cada lote de producción, con fecha de siembra y ubicación puntual de cada especie. La respectiva rotación de cultivos y será

determinada por las especies y variedades a producir teniendo en cuenta la diversidad genética y planificando obtención de semillas, tratamientos biológicos, físicos y químicos frente al ataque de insectos y enfermedades con la respectiva implementación del cultivo que tenga en cuenta el manejo del ambiente y la protección del cultivo (Curcio e IICA, 2019).

Producción sostenible

La producción sostenible tiene como principal objetivo hacer más y mejores cosas con menos recursos (Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá., s.f.), por lo anterior, para el presente proyecto se realizará un diseño preliminar de la producción sostenible de las siete hortalizas iniciales. En este diseño se tendrá en cuenta la gestión de recursos, es decir, el uso controlado de agua, al análisis de suelo y posterior aplicación medida de fertilizantes orgánicos. Asimismo, durante la producción se utilizarán en la menor cantidad posible plaguicidas y herbicidas orgánicos dado que se realizará asociación y rotación de cultivos para disminuir el uso de estos. Finalmente, y con el fin de mantener la correcta sostenibilidad, se realizará una gestión de residuos en la que se reutilizará y reciclará lo más posible.

Producción agroecológica

En la producción agroecológica se realizará la visualización de una manera integral del proyecto, es decir, se verificarán aspectos productivos, de conservación, culturales, sociales, económicos y políticos. En este sentido, se realizará un diagnóstico actual de la zona en la que se tenga en cuenta el uso del recurso hídrico y su calidad, la estructura y conservación de las características del suelo, las metodologías utilizadas de producción, los aspectos socioeconómicos relacionados con la población involucrada en el proyecto y en las zonas aledañas. Asimismo, se indicarán los procesos que se aplicarán de manera global a la producción de cada huerto (Cevallos *et al.*, 2019).

Producción más limpia

La producción más limpia de hortalizas de este proyecto busca disminuir el impacto al ecosistema del suelo al no utilizar agroquímicos durante el proceso productivo. Además, se utilizarán sistemas de riego por goteo y se realizará monitoreo del recurso hídrico para verificar la calidad y mantener inocuidad en proceso (Jaramillo y Rios, 2007). Asimismo, en la producción no se realizarán prácticas de monocultivos dado que se realizará rotación en las diferentes huertas implementadas en la finca, esto para mantener la oferta de nutrientes de la manera más natural posible y con la mínima cantidad de agroquímicos, de ser necesario, se utilizarán suplementos orgánicos certificados.

Para la producción más limpia en este proyecto se enfatizará en la aplicación de una estrategia ambiental permanente y preventiva que se integra a los procesos de producción mediante una lista de chequeo que tendrá las prácticas principales y las revisiones claves durante el proceso de producción (Restrepo, 2006).

Viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental del proyecto

Viabilidad técnica

En la viabilidad técnica del proyecto se detallará proceso productivo en huertos, el tamaño en cuanto a capacidad instalada, volumen de producción y tamaño del mercado en zona. Asimismo, se describe la ubicación geográfica de la zona productiva con la respectiva macrolocalización y microlocalización. Posteriormente se especificarán aspectos administrativos y legales del proyecto (Hernández, 2011).

Viabilidad económica y financiera

La viabilidad económica del proyecto se realizará planeando ingresos y gastos en un margen temporal de tres años detallando movimientos financieros. Asimismo, después de obtener

los resultados de la viabilidad económica y obtener un resultado favorable de esta, se describirán detalles como ingresos, compras y gastos corrientes, sueldos y salarios, seguridad social, impuestos y préstamos (Rodés, 2018). Después de tener los datos mencionados anteriormente se calculará el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto.

Viabilidad ambiental

La viabilidad ambiental para este proyecto se basará en el concepto que determine la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) con respecto al inventario inicial de la zona de producción (Mouthon *et al.*, 2002).

Evaluación de impacto ambiental en proyectos

El impacto ambiental se determinará a escala espacial y temporal en la finca La Esperanza mediante un estudio de impacto ambiental que se desarrollará con una lista de chequeo estructurada al tipo de proyecto y a la zona de desarrollo de este. Esta evaluación determinará la viabilidad del proyecto analizando procesos productivos del proyecto, caracterizando el estado de los recursos actuales y midiendo las posibles alteraciones al medio ambiente. Asimismo, se adaptará a la normativa local buscando la preservación y cuidado de los recursos naturales (Garmendia *et al.*, 2005).

Gestión de residuos sólidos

Para la gestión de residuos sólidos se implementará un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con la finalidad de reducir, recuperar y aprovechar los residuos sólidos generados en la producción de las hortalizas tanto como en el proceso técnico, operativo, administrativo, financiero, ambiental, comercial, institucional y empresarial (García Rodríguez, 2021).

Estudio de mercado

En el estudio de mercado se recolectarán y analizarán los datos de clientes posibles y potenciales para determinar la posibilidad de venta de los productos producidos. Asimismo, para comprender los gustos de los clientes sobre productos y servicios en este campo (Rivera y Riveros, 2009).

Este estudio definirá seis puntos base para la investigación de mercado:

- Inicialmente se definirán los objetivos del estudio para determinar alcance del proyecto (Rivera y Riveros, 2009).
- Se recolectará la información de las fuentes primarias y secundarias (Rivera y Riveros, 2009).
- Se realizará encuesta para obtener información que determine el curso del estudio (Rivera y Riveros, 2009).
- Se deberá recolectar la información con los cuestionarios del punto anterior (Rivera y Riveros, 2009)..
- Se registrarán y manejarán los datos recolectados (Rivera y Riveros, 2009).
- Se realizará un análisis de los resultados y conclusiones del estudio (Rivera y Riveros, 2009).

Gestión del riesgo

Para la gestión del riesgo se implementarán procedimientos para identificar, analizar, planear, monitorear y controlar la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso y las pérdidas o ganancias que pueden estar asociadas a este proyecto de producción y comercialización de hortalizas con la finalidad de realizar una planeación para mitigar y prevenir impactos negativos y aprovechar eventos o situaciones positivas como experiencia para crecimiento del proyecto

(Muñoz y Cuadros, 2017). Este procedimiento se desarrolla teniendo en cuenta matrices y listas de chequeo recomendadas por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería COPNIA (COPNIA, 2019). Asimismo, para el sector agropecuario se debe mantener información clara sobre actividades que desarrollan FINAGRO y el Ministerio de Agricultura (y entidades adscritas) respecto a boletines agroclimáticos periódicos con información que pueda afectar directa o indirectamente el proceso productivo y administrativo y finalmente evaluar posibles aseguramientos que cubran riesgos climáticos y naturales (FINAGRO, s.f.).

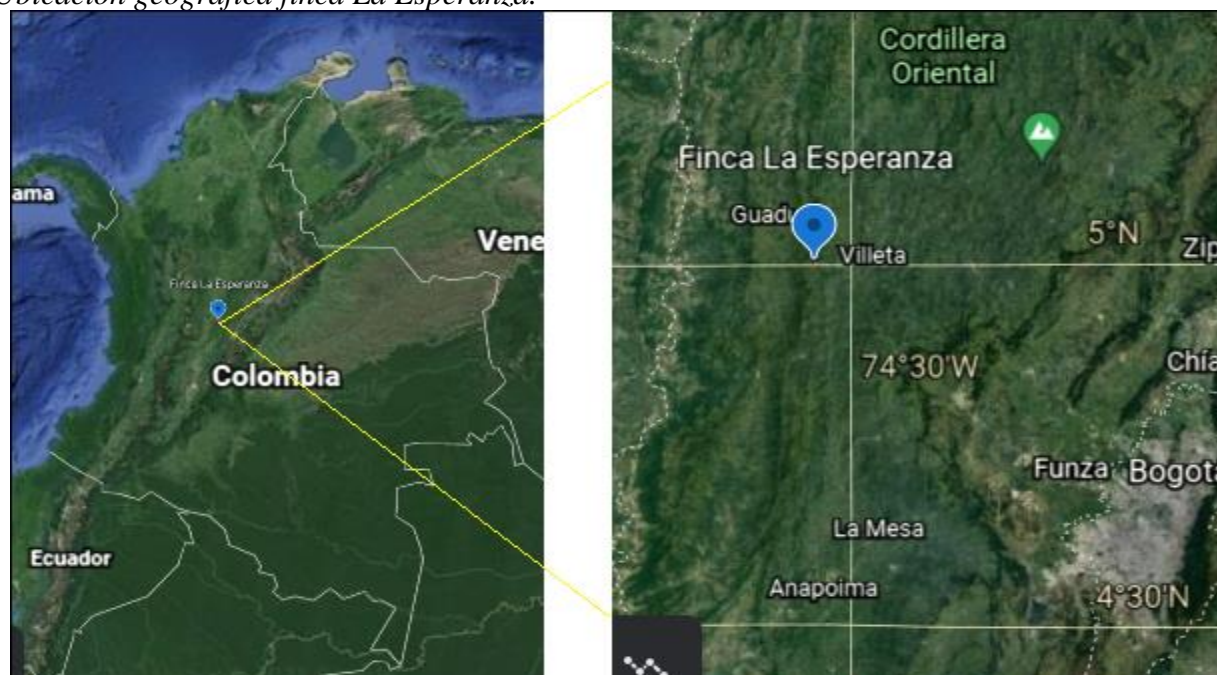
Resultados

Ubicación geográfica de la zona productiva:

La finca La Esperanza se encuentra en Colombia, departamento de Cundinamarca, municipio de Guaduas tal como se puede ver en la figura 1, la vereda correspondiente es Balu bajo, las coordenadas son $5^{\circ}00'11''N$ $74^{\circ}32''44W$, la altitud es de 1510 msnm. El tiempo de traslado desde la ciudad de Bogotá es de dos horas recorriendo una distancia aproximada de 100 km.

Figura 1

Ubicación geográfica finca La Esperanza.



Fuente: Elaboración propia.

Nota. Localización geográfica de la finca La Esperanza extraída de Google Earth <https://earth.google.com/web/>

Macrolocalización:

La macrolocalización del proyecto está en el departamento de Cundinamarca, en donde se llevarán a cabo labores de producción en el municipio de Guaduas y comercialización en Bogotá. La ubicación es ventajosa para el proyecto dado que ambas zonas se encuentran ubicadas entre si

a una distancia aproximada de 100 km con facilidades de transporte en todos los horarios con excelentes vías de acceso. Asimismo, se encuentran todos los insumos necesarios con variedad de calidades y precios como proveedores de los requerimientos esenciales del proyecto en Bogotá y servicios básicos para operación en la finca La Esperanza.

Microlocalización:

En cuanto a la microlocalización se evidencia fácil acceso a la finca desde la ruta nacional 50 en el tramo que va desde Villeta hasta Guaduas; desde la vía mencionada anteriormente la localización del proyecto se encuentra a 1.1 km por vía rural destapada en buenas condiciones. Tanto en la finca como en la zona se presta el servicio de agua potable y electricidad. Asimismo, se encuentra cerca a centros urbanos principales para adquisición de materiales o insumos necesarios requeridos por el proyecto. En Bogotá como zona de comercialización se puede observar que es una ciudad habitada por clientes potenciales en varias zonas y una amplia oferta de proveedores e insumos para el proceso productivo, administrativo, financiero, comercial, técnico y legal del proyecto.

Buenas prácticas ambientales en producción agroecológica

Prevención de fuentes de contaminación

Al realizar evaluación de la zona utilizada para realizar cultivo se tienen en cuenta los siguientes aspectos con sus respectivos resultados: El lugar en donde se encontrarán los huertos está aislado de carreteras principales. Además, existe una carreta veredal que finaliza al llegar a la finca por lo cual es de muy bajo tránsito vehicular y humano, lo anterior es un indicador de baja contaminación por actividades antrópicas externas a las personas que han habitado la finca. Asimismo, en el terreno no se han realizado prácticas de explotación hace aproximadamente 8 años de acuerdo con el libro de actividades agropecuarias de los actuales dueños de la finca,

únicamente se encuentran aproximadamente 15 frutales productivos que se encuentran cercanos a las zonas de cultivo, aunque no se encuentran dentro de los mismos por lo que no se prevé afectación por estos.

En cuanto a calidad de fuentes de agua, se realizará análisis del recurso hídrico en los laboratorios de la Universidad Nacional de Bogotá obteniendo resultados para toma de decisiones en cuanto a tratamiento previo, de ser necesario, y fertilización.

Asimismo, en la identificación de plagas se pueden evidenciar mediante observación en los frutales encontrados y en arvenses presentes en la zona algunas plagas como la mariposa blanca (*Pieris brassicae*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), chiza o gallina ciega (*Phyllophaga* sp) y hormiga en un árbol de naranja muy parecida a la comúnmente llamada hormiga loca (*Anoplolepis gracilipes*). De la misma manera, se encuentran enfermedades comunes en las plantas que crecen como arvenses y muestras de aparentes hongos en algunas plantas por algunas anegaciones en zonas puntuales y el caso contrario al anterior por falta de agua observándose algunas plantas secas. Además, no se evidencian a la vista más enfermedades por lo cual se implementará un plan de seguimiento mediante lista de chequeo periódica para monitorear crecimiento de hortalizas y monitoreo de plagas y enfermedades tomando como guía la guía de manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas desarrollado por el ICA en el que se plantean control cultural, etológico, físico y biológico dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades.

A continuación, como se puede ver en la tabla 2, referencia para llevar un control mediante lista de chequeo de plagas y enfermedades:

Tabla 2*Inventario para control y seguimiento de plagas y enfermedades.*

Inventario control plagas y enfermedades				
Huerto /Fecha	Planta	Síntomas	Tratamiento	Observaciones/firma

Fuente: Elaboración propia (2021)

Nota. Guía para control y seguimiento de posibles plagas y enfermedades.

Asimismo, se realizaron análisis de explotaciones agrícolas contiguas y se encontró que la finca la Esperanza colinda con cuatro fincas, dos de ellas dedicadas a ganadería a baja escala, una tiene cultivo de caña de azúcar y la última cultivo de café y plátano. En cuanto a los antecedentes de uso de agroquímicos en la zona, los habitantes notifican que no utilizan productos sintéticos, sin embargo, se tendrán aislados los huertos de las laderas y de ser necesario se implementarán barreras naturales que evitarán contaminación en caso de realizarse en las fincas vecinas.

Organismos genéticamente modificados OGM

Para evitar el uso de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) se revisa si existen cultivos convencionales cercanos que utilicen este tipo de productos. Igualmente, y con la finalidad de evitar posibles contactos, se instalarán los huertos retirados de los linderos y se evaluará la instalación de barreras vivas para evitar contaminación cruzada.

Uso del suelo intrapredial, ordenamiento y ubicación de instalaciones

En el uso del suelo intrapredial se documentará el historial con respectivos análisis realizados en cada zona en donde determinaron zonas productivas, accesos, orientaciones de surcos de producción. Además, es necesario describir que en las zonas descritas se evidencia un drenaje de suelo adecuado ya que se presenta una pendiente promedio de 10°.

Las ubicaciones se identifican en el plano de la figura 2, en el cual se especifica la ubicación de las zonas productivas o huertos, áreas de almacenamiento, áreas de procesamiento, fuentes de agua de acueducto y depósitos.

Figura 2

Ubicación y distribución de zonas del proyecto Finca La Esperanza.



Fuente: Elaboración propia.

Nota. Sectorización de la finca La Esperanza extraída de Google Earth <https://earth.google.com/web/>

Certificación

La certificación de producción orgánica será solicitada a un tercero al realizar la implementación de todo el proyecto, cuando se realicen y cumplan los requisitos planteados en el presente proyecto con evidencias de análisis de producto final se implementarán los siguientes pasos descritos en la figura 3.

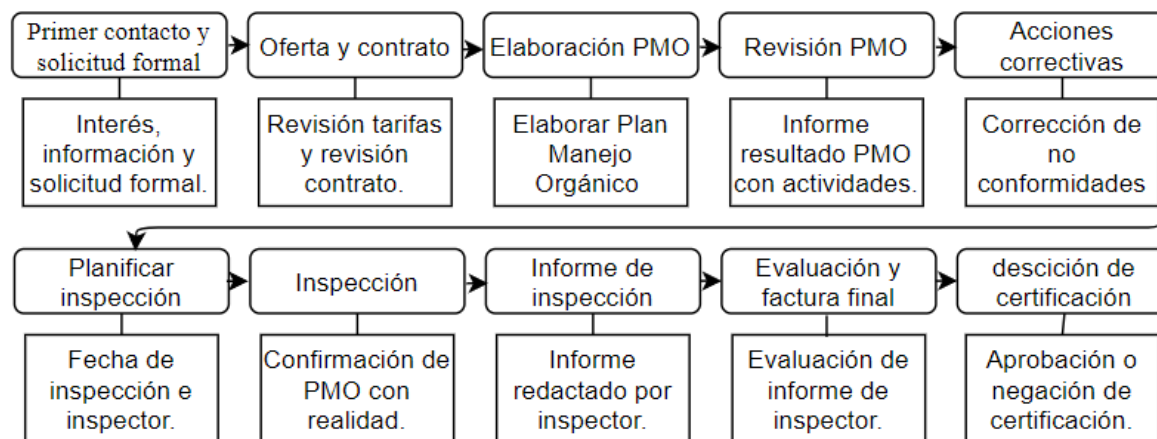
Manejo productivo

En el manejo productivo inicialmente se planteará un adecuado manejo y una adecuada conservación del suelo velando por mantener los parámetros fisicoquímicos y biológicos adecuados para mantener una fertilidad natural. Esto se realizará mediante análisis periódicos con

intervalos de seis meses y realizando rotación de cultivos dentro de las huertas, adicionalmente los cultivos estarán libres de agroquímicos y se aplicará una mínima labranza.

Figura 3

Pasos a la Certificación Orgánica.



Fuente: CERES (2018).

Nota. Pasos a la Certificación Orgánica en orden específico.

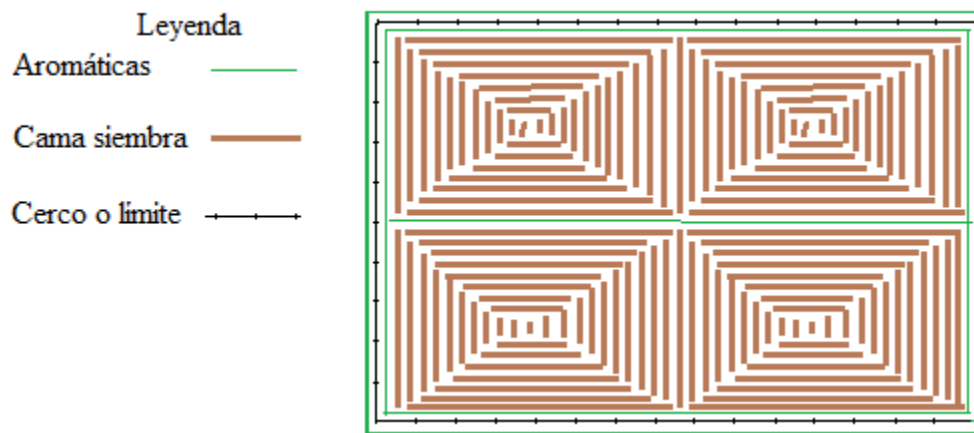
Además, se realizará la desinfección del suelo de manera natural por medio de la solarización y se fertilizará con abonos vegetales, compost y sustancias de origen orgánico y natural. El uso de fuentes sintéticas de fertilizantes o de plaguicidas será tomado como último recurso y sólo se considerará como temporal; su uso será restringido a categorías toxicológicas de menor impacto.

Asociación de cultivos

En la asociación de cultivos se harán coincidir en el mismo espacio y tiempo los cultivos de las diferentes hortalizas planteadas en el presente proyecto aprovechando relaciones favorables entre plantas y conservando condiciones fértiles del suelo, se realizará el siguiente esquema:

Figura 4

Esquema de siembra en huertos.



Fuente: Elaboración propia

Nota. Esquema propuesto para siembra de hortalizas en cada huerto.

En el cultivo se asociarán aromáticas a las hortalizas que tienen la finalidad de repeler plagas y se realizará asociación de la siguiente manera: tomate con ajo, tomate con espinaca, tomate con cebolla larga y cebolla de bulbo, ajo con lechuga, ajo con zanahoria, zanahoria con lechuga y alrededor del huerto aromáticas que por su naturaleza repelan plagas.

Manejo del agua

El manejo del agua es primordial dado que se debe proteger este valioso recurso no solo por la normatividad vigente sino por el cuidado de recursos y el planeta, el recurso hídrico utilizado para este proyecto se obtiene de acueducto veredal monitoreado con el cuál se implementará riego por goteo localizado en las huertas dando un adecuado manejo a la humedad del suelo y ahorrando recurso hídrico. Asimismo, se realizará monitoreo permanente para evitar fugas y desperdicio del recurso.

Manejo del cultivo

Se llevará un plan de producción periódico aplicado a cada lote o huerta, con fecha de siembra y ubicación puntual de cada especie mediante un cuadro con los respectivos datos.

La rotación de cultivos se realizará de manera ordenada en las camas de cultivo de adentro hacia afuera con la respectiva asociación y llevando un control de resultados con miras a oportunidad de mejora a futuro.

Producción sostenible

En la producción sostenible y con el principal objetivo aprovechar de la mejor manera los recursos, se implementa diseño de huertos con aplicación de riego por goteo y con la mínima utilización productos externos a los que se producen en la finca y aprovechamiento de residuos. También, durante la producción se utilizarán en la menor cantidad posible plaguicidas y fertilizantes de origen inorgánico, si se presentan plagas y/o enfermedades se utilizarán plaguicidas orgánicos como medida paliativa y plaguicidas inorgánicos de forma temporal únicamente como último recurso. Esto es posible dado que se aprovechará la asociación y rotación de cultivos para disminuir al mínimo el impacto ambiental en el uso de éstos.

Producción agroecológica

La producción agroecológica se realizará a partir de la integración de la producción, la conservación, los aspectos culturales, sociales, económicos y políticos. Por ejemplo, se encontró un nacimiento acuífero natural que será validado a futuro para su uso, no obstante, el agua será utilizada de acueducto veredal para el sistema de riego controlado evitando que durante el proceso productivo se generen afectaciones a la comunidad y al ambiente. Esto se realizará permitiendo el recorrido natural de su corriente a partir de la mínima utilización del recurso. Por otra parte, dado que la zona de huertas lleva un tiempo considerable sin ser utilizada para

siembra, se puede iniciar la producción tomado como base que es un suelo descansado al cuál no le han aplicado agroquímicos recientemente. Esta acción se verá favorecida realizando prácticas de conservación de la estructura y demás características del suelo en conjunto con el inicio de la explotación. Todas las características físicas, químicas y biológicas del suelo serán monitoreadas mediante análisis de suelos anuales. Al evaluar aspectos socioculturales de las personas que habitan la zona se encuentran niveles bajos o nulos de educación, costumbres comunes de la región como acudir un día a la semana al pueblo más cercano para realizar compras y para encuentros sociales. Adicionalmente, la población rural de la región presenta conocimientos empíricos sobre cultivos y prácticas agrícolas en los que la mayoría de las personas perciben los agroquímicos como una solución efectiva para el control de plagas, enfermedades y malezas con desconocimiento de afectaciones colaterales de estos. Económicamente, las personas suelen subsistir del trabajo por días o lo que se conoce comúnmente como jornal, no conocen aspectos de contratos laborales y los beneficios que estos traen a su seguridad y crecimiento personal. En este sentido, para la implementación de este proyecto se deberán aclarar las condiciones desde el inicio a cada una de las personas que ingresen a formar parte del proceso, esto con el fin de construir una propuesta agroecológica sustentable.

Producción más limpia

La producción más limpia de hortalizas en este proyecto se enfoca en la conservación del recurso hídrico al realizar riego por goteo y monitoreo de la calidad del agua, la restringida utilización de agroquímicos en proceso productivo y la adecuada gestión de todos los recursos utilizados disminuyendo el impacto ambiental. Asimismo, no realizar prácticas de monocultivo y rotar los mismos en los huertos para mantener la oferta de nutrientes de la manera más natural posible y con la mínima cantidad de agroquímicos, utilizando suplementos orgánicos certificados

como Avisana y Bioxinis producidos por Bioagroinsumos S.A.S. con el fin de mejorar las propiedades del suelo de ser necesario y únicamente en casos excepcionales. Lo anterior controlado periódicamente de manera organizada para llevar un historial de eventualidades tanto positivas como negativas tal como se puede ver en la tabla 3.

Tabla 3

Historial de eventualidades de Producción.

Historial de eventualidades productivas				
Huerto /Fecha	Evento	Causas	Efectos	Control y observaciones

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota. Guía para llevar historial de eventos en producción.

La producción más limpia en el presente proyecto se abordará basándose en tres principios y con la finalidad puntual de aumentar eficiencia y reducir riesgo para seres humanos y el ambiente conservando recursos, materias primas y energía.

El principio de precaución asegurará que los trabajadores tengan implementos de seguridad que los mantengan protegidos contra accidentes o problemas de salud. Asimismo, implementar una reducción de agentes antropogénicos en el ambiente.

El principio de prevención se implementa en acción contra los posibles casos en los que se conocen los posibles daños (enfermedades y plagas) aplicando biopesticidas y realizando eliminación manual de malezas.

El principio de integración en búsqueda de una protección integrada a todo el medio ambiente adoptando una visión holística del ciclo de producción evitando utilización de sustancias tóxicas a humanos y medio ambiente reutilizando la mayor cantidad posible de residuos generados (Centro de Producción Más Limpia Nicaragua. 2017).

Viabilidad técnica, económica y financiera.

Viabilidad técnica

En la viabilidad técnica del proyecto describimos los siguientes puntos.

Proceso productivo en huertos:

Cada uno de los huertos tendrán un área total aproximada a los 600 m² con medidas de 30 m x 20 m. Alrededor de estos se sembrarán plantas aromáticas intercaladas que deben funcionar como repelente de algunas plagas, para lo cual se implementarán de manera desagregada albahaca, romero, rúgula, menta, ruda y tomillo. Asimismo, se implementarán camas de 0,80 m y caminos entre estas de 0,40 m. Esto genera un total de área de camas de producción de 390 m² utilizables para siembra y 210 m² en caminos dentro del huerto. Teniendo en cuenta lo anterior, al dividir esos 390 m² en 7, se obtiene 55.7 m² de área de siembra para cada hortaliza.

Antes de la implementación de los cultivos se realizará limpieza y adecuación del suelo mediante solarización y se aplicarán abonos orgánicos y basados en los resultados de laboratorio en su momento. Posteriormente, se realizará la siembra directa plántulas llevando control de fechas y tiempos en cada paso del proceso desde la siembra hasta la cosecha. Adicionalmente, se instalará el sistema de riego por goteo programado para que sea aplicado cada 2,5 horas inicialmente con posibilidad de cambio para mejorar la productividad. Asimismo, se aplicará control preventivo de enfermedades y plagas evitando en lo posible la afectación severa de las futuras apariciones. Adicionalmente se llevará un control detallado en caso de que se presenten y sus correspondientes medidas correctivas. Así, se mantendrá un monitoreo constante del cultivo para evitar en lo posible la pérdida de capacidad de producción y se realizará cosecha de manera manual, limpieza y disposición de manera ordenada en la zona destinada para almacenamiento

temporal. Cada paso mencionado anteriormente será supervisado y tendrá control de calidad registrado y con personal responsable determinado.

Las especies que se cultivarán inicialmente son descritas como se puede ver en la tabla 4:

Tabla 4

Hortalizas para cultivar en la fina La Esperanza.

Hortaliza	Especie	Nombre común
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill tipo Chonto	Tomate chonto
Cebolla	<i>Allium Cepa</i> var. Red Creole	Cebolla cabezona roja
Zanahoria	<i>Daucus Carota</i>	Zanahoria común
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Ajo común
Espinaca	<i>Spinacia Oleracea</i>	Espinaca
Lechuga	<i>Lactuca Sativa</i> cv. Romana	Lechuga Romana
Cebolla	<i>Allium fistulosum</i>	Cebolla larga

Fuente: INFOJARDIN (s.f.).

Nota. Datos de hortalizas a cultivar en proyecto.

Tamaño en cuanto a capacidad instalada:

La capacidad instalada dependerá del volumen de producción obtenido en los primeros ciclos productivos y en los que se definirán en adelante los volúmenes de producción de los 7 huertos. Inicialmente se contratarán 3 recursos de personal que se dividirán en 2 técnicos de cultivo y un supervisor que serán asesorados por un profesional externo que será contratado para capacitación y asesoramiento en los inicios del proyecto y durante el desarrollo de este de ser necesario. La contratación de base será de 3 personas para un total de área productiva inicial de 2730 m² dividida en 7 huertas que no se encuentran a una distancia mayor entre sí de 50 m, por lo cual se considera suficiente dicho personal en la parte técnica. La proporción de personal por unidad de área será de 1365 m² / técnico de cultivo y 2730 m² / supervisor.

Volumen de producción:

Para el volumen de producción y teniendo en cuenta el área total de cada huerto de 390m² de zona productiva, al dividir en 7 hortalizas a sembrar se obtiene un total de 55.7 m² para cada una con un volumen de producción teórico y en condiciones óptimas como se ve en la tabla 5.

Tabla 5

Tiempo y volumen de producción estimado.

Hortaliza	Producción /m2	De trasplante a cosecha	Total huerto	Total proyecto
Tomate	10 kg	3 meses	557 kg	3899 kg
Cebolla bulbo	4 kg	3 meses	222,8 kg	1559,6 kg
Zanahoria	5 kg	3 meses	278,5 kg	1949,5 kg
Ajo	2,5 kg	3,5 meses	139,25 kg	974,75 kg
Espinaca	3 kg	2,5 meses	167,1 kg	1169,7 kg
Lechuga	16 und	2,5 meses	891 und	6238 und
Cebolla larga	4 kg	3 meses	222,8 kg	1559,6 kg

Fuente: FAO (2011).

Nota. Tiempos y volumen estimado de producción de cada hortaliza.

Los tiempos de siembra y cosecha son estimados teniendo en cuenta que se establecerá previamente al proyecto una zona de vivero para germinación de semillas, es decir, las aproximaciones a la producción de cada hortaliza se tienen en cuenta desde la etapa de plántula, con condiciones adecuadas de suelo, riego suficiente y especies apropiadas.

Tamaño del mercado en zona:

En la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá se encuentra variedad de ofertas de productos orgánicos principalmente enfocados a productos procesados. Al respecto del mercado de hortalizas en Chapinero Central se encuentran claramente identificadas 5 tiendas en las que se ofrecen hortalizas frescas, tres de ellas especifican claramente sus proveedores con los respectivos certificados otorgados por los entes pertinentes. Asimismo, están presentes cadenas de supermercados como Carulla con su nueva línea Fresh Market que ofrece productos orgánicos de igual manera, aunque a unos precios bastante elevados en consideración con las otras tiendas mencionadas. Adicionalmente, se encuentra una importante cantidad de empresas que ofrecen

productos a domicilio con pago y pedido previo, alternativa llamativa para incursión al mercado digital que se tendrá en cuenta para un futuro en el proyecto.

Aspectos administrativos:

Para el adecuado funcionamiento desde el inicio del proyecto, se estructura organigrama en el cual se definen responsabilidades puntuales que responden de acuerdo con el siguiente esquema.

Figura 5

Esquema administrativo de proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Nota. Organización general administrativa de proyecto.

De esta forma, se presenta la Dirección General con atención directa a la producción y calidad por parte de tres personas, en el área Administrativa cuatro personas y una persona adicional en la asignación de labores comerciales y de servicio al cliente para un total de nueve personas inicialmente. Asimismo, este esquema se puede ampliar o modificar dependiendo las necesidades del proyecto.

Aspectos legales del proyecto:

Para su adecuado funcionamiento, los aspectos legales del proyecto serán los descritos a continuación:

Se realizará inscripción de la empresa en la Cámara de Comercio de Honda, Guaduas y norte del Tolima con los socios respectivos y domicilio en zona rural de Guaduas creando la persona jurídica y cumpliendo artículo 14 de constitución política colombiana. Se acatarán las normas de acuerdo como lo establece el Ministerio de Salud y Protección Social en la resolución 2674 de 2013 en la que se especifican los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. Asimismo, según la ley 9 de 1979 también del Ministerio de Salud y Protección Social se cumplirán medidas sanitarias para los alimentos, la protección del medio ambiente, suministro de agua y salud ocupacional.

Adicionalmente, se presentan los requisitos de la Cámara de Comercio para la constitución y funcionamiento de un negocio de alimentos y son los siguientes (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021):

- Concepto técnico de seguridad humana y protección contra incendios otorgado por Bomberos.
- Inscripción en el RUT (Registro único tributario).
- Inscripción en el RIT (Registro de información tributaria).
- Lista pública de precios de productos ofrecidos.

- Certificado renovado de manipulación de alimentos (Anual).

Viabilidad económica y financiera

La viabilidad económica del proyecto la determinamos inicialmente proyectando ingresos y gastos en un margen temporal de tres años tal como se puede ver en la tabla 6, tabla 7 y tabla 8.

Tabla 6

Estimado de costos, gastos e ingresos del proyecto para el año 1.

Año 1													
Detalle	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Costos													
Salarios	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	
Semillas	700	-	-	700	-	-	700	-	-	700	-	-	
Abonos/insumos	1000			1000			1000			1000			
Transporte	700		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	
Herramientas	2000												
Publicidad	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Total	11600	7200	7900	9600	7900	7900	9600	7900	7900	9600	7900	7900	
Gastos													
Detalle	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Servicios	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Infraestructura	30000												
Impuestos													
Total	40200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Total costo y gastos	51800	7400	8100	9800	8100	8100	9800	8100	8100	9800	8100	8100	Total año 135300
Ingresos													
Ingresos ventas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Tomate	-	-	6238	-	-	6238	-	-	6238	-	-	6238	
Cebolla bulbo	-	-	2652	-	-	2652	-	-	2652	-	-	2652	
Lechuga	-	-	7485	-	-	7485	-	-	7485	-	-	7485	
Zanahoria	-	-	3508	-	-	3508	-	-	3508	-	-	3508	
Ajo	-	-	8279	-	-	8279	-	-	8279	-	-	8279	
Cebolla larga	-	-	2652	-	-	2652	-	-	2652	-	-	2652	
Espinaca	-	-	2922	-	-	2922	-	-	2922	-	-	2922	
Total	-	-	33736	-	-	33736	-	-	33736	-	-	33736	Total año 134944

Fuente: Elaboración propia.

Nota. Valores aproximados en miles de pesos.

													Total año
Total costo y gastos	13554	8574	9374	11354	9374	10874	11354	9374	9374	11354	9374	9374	123308
	Ingresos												
Ingresos ventas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Tomate	-	-	6877	-	-	6877	-	-	6877	-	-	6876,8	
Cebolla bulbo	-	-	2924	-	-	2924	-	-	2924	-	-	2923,6	
Lechuga	-	-	8251	-	-	8251	-	-	8251	-	-	8251,5	
Zanahoria	-	-	3867	-	-	3867	-	-	3867	-	-	3867,2	
Ajo	-	-	9127	-	-	9127	-	-	9127	-	-	9126,8	
Cebolla larga	-	-	2924	-	-	2924	-	-	2924	-	-	2923,6	
Espinaca	-	-	3221	-	-	3221	-	-	3221	-	-	3221,2	
Total	-	-	37191	-	-	37191	-	-	37191	-	-	37191	Total año 148762

Fuente: Elaboración propia.

Nota. Valores aproximados en miles de pesos.

Los valores descritos en cuadros anteriores son de referencia y en algunos casos pueden variar dependiendo condiciones y el comportamiento del mercado. Asimismo, teniendo estos valores de referencia podemos calcular el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto.:

Cálculo del Valor Presente Neto - VPN

$$VPN = -FC_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_f}{(1+i)^t}$$

VPN: Valor presente neto

FC = Flujo de caja

t = Tiempo

i = Porcentaje de rentabilidad esperado

$$VPN = -FC_0 + \frac{FC_f}{(1+i)^1} + \frac{FC_f}{(1+i)^2} + \frac{FC_f}{(1+i)^3} + \frac{FC_f}{(1+i)^4} + \frac{FC_f}{(1+i)^5}$$

Se realiza proyección de años 4 y 5 congelando gastos y costos e incrementando ingresos en 6% anual para el cálculo del VPN y obtenemos el siguiente resultado:

$$VPN = -FC_0 + \left(\frac{FC_f}{(1+i)^1} + \frac{FC_f}{(1+i)^2} + \frac{FC_f}{(1+i)^3} + \frac{FC_f}{(1+i)^4} + \frac{FC_f}{(1+i)^5} \right)$$

Se toma como inversión inicial \$109.300 que corresponde a la infraestructura inicial, los gastos y costos de operación de 9 meses (valores en miles de pesos) momento en el que se presenta el punto de equilibrio entre los costos operativos, la infraestructura inicial y los ingresos trimestrales en ventas, esto con la finalidad de mantener producción y gastos administrativos de este tiempo. Asimismo, se espera una rentabilidad del 5%.

$$VPN = -\$109.300 + \left(\frac{-356}{(1 + 0.05)^1} + \frac{28702}{(1 + 0.05)^2} + \frac{25454}{(1 + 0.05)^3} + \frac{34380}{(1 + 0.05)^4} + \frac{43841}{(1 + 0.05)^5} \right)$$

$$VPN = 1.017 \text{ (Valor en miles de pesos)}$$

Cálculo de la tasa interna de retorno - TIR

La tasa interna de retorno es el valor del interés obtenido para que el valor presente neto sea igual a cero, la obtenemos realizando interpolación y para este proyecto es la siguiente:

$$0 = -\$109.300 + \left(\frac{-356}{(1 + TIR)^1} + \frac{28702}{(1 + TIR)^2} + \frac{25454}{(1 + TIR)^3} + \frac{34380}{(1 + TIR)^4} + \frac{43841}{(1 + TIR)^5} \right)$$

$$TIR = 5.2671\%$$

La TIR siendo positiva, un 5.3% no es un porcentaje de interés significativo dado el caso de requerir créditos para iniciar operación del proyecto, teniendo en cuenta lo anterior, se deben buscar líneas de crédito especiales e incentivos del gobierno que apoyen e incentiven la producción agrícola del país, entre las principales tenemos las líneas de crédito especial (LEC) del banco agrario que en conjunto con el Ministerio de Agricultura y FINAGRO financian proyectos con tasas de interés aproximadas al IBR que se encuentra a la fecha en 1.7%, adicionalmente existe el fondo emprender del SENA con sus programas de apoyo al emprendedor a nivel nacional.

Evaluación de impacto y viabilidad ambiental del proyecto

Se implementa lista de chequeo para estudio de impacto ambiental y evaluar la viabilidad ambiental del proyecto que se realizará en la finca La Esperanza; la lista de chequeo a implementar es tal como se pueden ver en el ANEXO A.

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la lista de chequeo y teniendo como resultado un 76.5% de los ítems evaluados con impacto bajo o poco significativo se encuentra una viabilidad favorable en términos ambientales del proyecto. Asimismo, se debe realizar enfoque en el 23.5% que se encuentra con observaciones de cumplimiento parcial en búsqueda de un 100% de viabilidad.

Gestión de residuos sólidos

Se realizará un diagnóstico periódico de cantidad de residuos generados por cada área de la empresa clasificando si es reutilizable dentro del proyecto o no y su peligrosidad. Asimismo, se especificará proceso de reúso para compostaje, se mantendrán objetivos y metas de posible disminución de generación de residuos y tanto los residuos peligrosos de existir como los residuos reciclables se entregarán debidamente marcados a la empresa de recolección y aseo del municipio de Guaduas después de mantenerlos en un depósito debidamente señalado y con la ventilación adecuada.

Estudio de mercado

El estudio de mercado busca encontrar y analizar los clientes potenciales del proyecto debido a que son la clave para la prosperidad de este. La búsqueda se realiza enfocada al proyecto de producción de hortalizas de la siguiente manera:

Se define el objetivo del estudio de mercado como la identificación del mercado objetivo durante las etapas del proyecto, inicialmente se plantea la venta a comercializadores de hortalizas para luego incursionar en la venta directa al consumidor final.

En la ciudad de Bogotá se presenta un alto consumo de hortalizas y el crecimiento acelerado de creación de negocios que comercializan productos orgánicos da indicios del cambio de mentalidad y conciencia hacia lo que se consume, lo anterior se afirmará mediante la recolección de información a través de encuestas y de fuentes primarias como lo son los posibles clientes para este caso en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá. La encuesta se realizará en dos etapas, inicialmente a comercializadores de productos orgánicos que acepten productos sin certificación dado que serán los clientes iniciales incluyendo también comercializadores de productos convencionales teniendo en cuenta que las proyecciones de ingresos en la viabilidad financiera se realizaron con precios de venta al por mayor de productos convencionales con la finalidad de validar viabilidad financiera del proyecto y mientras se realiza proceso de certificación. Posteriormente se realizará encuesta en segunda instancia a consumidores finales teniendo en cuenta el objetivo de venta a consumidor final, las preguntas a realizar en la encuesta dependerán de la población objetivo y se pueden ver en Anexo B para comercializadores y Anexo C para cliente final:

Finalmente, la información recolectada será manejada y analizada tanto para la toma de decisiones como para ver el potencial de ventas del producto ofrecido.

Gestión del riesgo

La gestión del riesgo busca proteger los recursos de la organización por lo cual se implementa la siguiente matriz de riesgo tal como se puede ver en la tabla 9:

Tabla 9*Plan de gestión de riesgo.*

Gestión del riesgo de producción de hortalizas orgánicas en finca la esperanza							
Riesgo	Causa	Consecuencia	Nivel de riesgo			Control	Corrección
			Bajo	Medio	Alto		
Accidente laboral	Mal uso o desconocimiento de personal	Afectación a salud de personal	x			Capacitación en uso de herramientas peligrosas	Asistencia médica ARL
Variación de precios	Variabilidad del mercado	Cambio de condiciones de venta		x		Constante actualización movimientos de mercado	Cambio en precios de venta
Insolvencia	Afectación a ingresos	Bajo flujo de caja		x		Planteamiento de diferentes escenarios económicos	Crédito
Plagas	Naturaleza y falta de control y monitoreo	Perdida de cultivos y producción		x		Estudio, seguimiento y prevención mediante aplicación de plaguicidas naturales	Seguimiento de control
Enfermedades	Naturaleza y falta de control y monitoreo	Perdida de cultivos y producción		x		Estudio, seguimiento y monitoreo	Aplicación de técnicas de recuperación o reemplazo
Sequía	Variabilidad de clima	Deshidratación de plantas		x		Riego por goteo	Hidratar o reemplazo
Exceso de lluvia	Variabilidad de clima	Pudrición y aparición de hongos		x		Adecuado drenaje de zonas de producción	Retirar humedad, aplicar funguicida o reemplazo de plantas
Heladas	Variabilidad de clima	Plantas secas		x		Riego por aspersión	Poda o reemplazo de plantas
Granizo	Variabilidad de clima	Daño en plantas	x			Protección de zonas productivas en época de lluvia	Cicatrizantes o reemplazo de planta

Fuente: Elaboración propia

Nota: Guía para adecuada gestión del riesgo en producción controlada de hortalizas.

Conclusiones

Se diseñó un proyecto de producción limpia, sostenible y controlada de las hortalizas que se especifican en el proyecto (tomate, cebolla de bulbo, cebolla larga, zanahoria, ajo y espinaca) con perspectivas agroecológicas en búsqueda de un beneficio para el consumidor en términos de salud y seguridad alimentaria fundamentándose en el cuidado medio ambiental buscando la sostenibilidad que es tan necesaria hoy en día para los proyectos productivos.

El estudio de viabilidad técnica demuestra la adecuada procedencia como guía para el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta los intereses relacionados en la construcción de una empresa de producción de hortalizas involucrando aspectos de proceso productivo, capacidad instalada, volumen de producción, tamaño de mercado, ubicación geográfica y detalles de localización, características administrativas y legales. Asimismo, la viabilidad económica y financiera se realizó proyectando gastos, costos e ingresos estimando valor presente neto (VPN) y tasa interna de retorno (TIR) en donde se evidencia un aproximado de 5% y con esto la posibilidad de desarrollo y crecimiento del negocio si se tienen controlados y en monitoreo constante los procedimientos establecidos en cada etapa del proyecto buscando siempre las mejores oportunidades y apoyos gubernamentales.

Se realiza planteamiento de estudio de impacto ambiental teniendo en cuenta los recursos y parámetros que se pueden ver afectados por un proyecto agrícola (agua, suelo, aire, flora, fauna y paisaje) en la zona específica de la vereda Balu y se determina una viabilidad ambiental debido a que según caracterización de procesos no se presenta afectación de alto impacto a ninguno de los puntos evaluados del medio ambiente.

Un adecuado planteamiento en el estudio de mercado muestra indicios de cuál puede ser la zona de enfoque y cuáles pueden ser los clientes potenciales, se presenta estudio en donde se realizarán encuestas a principales posibles clientes en dos etapas enfocándose inicialmente en distribuidores para posteriormente enfatizar en consumidor final, se debe desarrollar este estudio minuciosamente con el objetivo de identificar con claridad las zonas de aplicación laboriosa de estrategias que puedan llevar a un crecimiento exponencial del negocio

Recomendaciones

Se deben involucrar a futuro variedades diferentes de hortalizas. Asimismo, se puede pensar en comercialización de aromáticas mencionadas que se producen paralelamente al cultivo de hortalizas por el mercado que estas tienen en mercados saludables.

La viabilidad financiera al quedarse muy justa debe tener alternativas puntuales en cuanto a ajustes en presupuesto, principalmente en gastos con la finalidad de evitar déficit en flujo de caja.

El estudio de impacto ambiental se debe proyectar a largo plazo ya que la idea del proyecto es que tenga continuidad en el tiempo y sea un aporte al desarrollo social y económico de la región, el estudio debe proyectarse a altos volúmenes de producción.

El mercadeo para un proyecto es un punto clave para el progreso del mismo, se pueden abarcar temas puntuales como redes sociales y marketing digital con la finalidad de incursionar en un mercado basado hoy en día principalmente en tecnologías de información.

Referencias

- Africano, A. M. C., y Chocue, L. M. F. (2020). Consumidores y consumo de productos agroecológicos en los Integrantes de la Red de Mercados Agroecológicos de Bogotá, Región–RMABR. *Cooperativismo & Desarrollo*, 28(117), 4.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7734282>
- Alcantara, J. (2019). *Apoyo en el desarrollo de Buenas Prácticas Ambientales en el marco de la implementación del Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA) en APC COLOMBIA*.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24476/AlcantaraCortesJonathanDavid2019.pdf?sequence=1>
- Álvarez, C. A. M. (2011). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa - Guía didáctica. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Apaolaza, V., Hartmann, P., D’Souza, C., y López, C. (2018). Eat organic – Feel good? The relationship between organic food consumption, health concern and subjective wellbeing. *Food Quality and Preference*, 63, 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.07.011>
- Barón, P. (2018). *Establecimiento de un huerto hortícola orgánico comunitario como estrategia de desarrollo familiar campesino en Guacamayas Boyacá*.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17249#.YHzaxPalctU.mendeley>
- Becerra, L. (2018). “En Colombia exportamos 95% de la producción orgánica”: presidente de *Fedeorgánicos*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/en-colombia-exportamos-95-de-la-produccion-organica-presidente-de-fedeorganicos-2773418>
- Bejarano, J. A. (1997). Un marco institucional para la gestión del medio ambiente y para la

sostenibilidad agrícola. *Ensayos de Economía*, 7(13), 142–195.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/23830>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). *Pasos para crear empresa* .

<https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa>

Castañeda, B. (2017). *Producción Orgánica en Latinoamérica y el Caribe con un Comparativo Productivo Mundial* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas].

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6593/Casta%F1edaEspitiaByronAndres2017.pdf?sequence=1>

Castro, A., Cristancho, G., Amaya, I., Bojaca, J., y Moreno, M. (s.f.). *Perfiles de consumo de productos orgánicos y su incidencia financiera: la base para la apertura de un nuevo punto de venta*. Retrieved April 6, 2021, from

<https://www.researchgate.net/publication/348481085>

Castro, N. (2014). *Evaluación preliminar del riesgo en salud pública de metales pesados por el riego de cultivos de hortalizas con aguas del río Bogotá en la Sabana de Bogotá*. [Universidad de los Andes].

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16460/u686766.pdf?sequence=1>

Centro de Producción Más Limpia Nicaragua. (2017). ¿Que es producción más limpia?

<https://www.pml.org.ni/index.php/produccion-limpia>

CERES. (2018). Pasos a la Certificación Orgánica. https://cerescolombia-cert.com/wp-content/uploads/2019/12/3.1.1.1_es_Pasos-a-la-Certificacion-Organica_Inf_18-06-21.pdf

CERES. (2021). Norma Ecológica Colombiana. <http://cerescolombia-cert.com/norma-ecologica-colombiana/>

Cevallos, M., Urdaneta, F., y Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción

agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales*, ISSN-e 1315-9518, Vol. 25, N^o. 3, 2019, Págs. 172-185, 25(3), 172–185.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7026742>

Comerón, E. A., y Salto, C. (2000). La producción orgánica de alimentos. Anuario 2000. EEA Rafaela. http://rafaela.inta.gov.ar/anuario2000/a2000_p69.htm

COPNIA. (2019). *Procedimiento de Administracion del Riesgo*.

https://www.copnia.gov.co/sites/default/files/uploads/mapa-procesos/archivos/direccionamiento-estrategico/Admin_de_riesgo.pdf

Curcio, N., y IICA, S. J. (2019). *Manual de Buenas Prácticas de Manejo para la Producción de Hortalizas Orgánicas*. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/8176>

DANE. (2019). *Encuesta nacional agropecuaria (ENA)*.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuaria/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>

Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*.

<http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0458>. Fundamentos de evaluación de impacto ambiental.pdf

Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*.

<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>

FAO. (2011). *Producción de hortalizas*. <http://www.fao.org/3/as972s/as972s.pdf>

Fao, y MinSalud. (2013). Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. In *Fao*.

http://www.osancolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf

Fernandez, F. (2017). *Estudio de Mercado*.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yuskDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=>

pasos+para+estudio+de+mercado&ots=fHqgbfD9G0&sig=p6Pe5LV0oJm8to1v-
t3Yagu41sw#v=onepage&q&f=false

FINAGRO. (s.f.). *Gestión de Riesgos Agropecuarios*. <https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/ISA/gestión-de-riesgos-agropecuarios>

Flores, C., y Sarandón, S. (2014). Agroecología - Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. In *Repositorio institucional de la UNLP*. Editorial de la Universidad de La PLata. <https://doi.org/10.35537/10915/37280>

Galindo, G. (2015). *Hábitos de consumo de frutas y hortalizas en personas de 15 a 39 años, habitantes de Bogotá* [Universidad Nacional de Colombia].
<http://www.bdigital.unal.edu.co/50014/1/1012325896-2015.pdf>

García Rodríguez, F. H. (2021). Análisis de los procedimientos para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos respecto al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS del municipio de Guaduas Cundinamarca.
<http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/4427>

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., y Garmendia, L. (2005). *Evaluacion de impacto ambiental*. <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/07/Evaluacion-impacto-ambiental-Garmendia-PDF-1.pdf>

Gonzalez, X. (2019). *Colombia está rezagada frente al resto del mundo en el cultivo de productos orgánicos*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-esta-rezagada-frente-al-resto-del-mundo-en-el-cultivo-de-productos-organicos-2816288>

Hernández, J. L. (2011). *Estudio técnico de proyectos*. <https://www.gestiopolis.com/estudio-tecnico-de-proyectos-presentacion/>

Hoyos, D., y Figueroa, D. (2017). *Estrategias de Comercialización de Productos Orgánicos en Cali*.

- https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83647/1/TG01910.pdf
INFOJARDIN. (s.f.). *Fichas de hortalizas y verduras por nombre común*. Retrieved August 24, 2021, from <https://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/lista-hortalizas-verduras-nombre-comun.htm>
- Jaramillo, J., y Rios, G. (2007). *Estrategias de producción limpia de hortalizas*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1133>
- Lara, P., Marquez, M., Vergara, M., Barreto, C., y Cardona, O. (2020, August 6). *Foro gestión del riesgo en el sector agropecuario*.
http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Slide_home/Foro-gestion-del-riesgo-en-el-sector-agropecuario.aspx
- Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Tecnología En Marcha*, 22(2), 23–39. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/114
- Matarrita, L. (s.f.). *Buenas Prácticas Agrícolas “Importancia para asegurar la inocuidad de los alimentos.”* Retrieved April 19, 2021, from
http://www.afipa.cl/web1/files/presentaciones/Buenas_Prcticas_Agrcolas_Importancia_para_asegurar_la_inocuidad_de_los_alimentos.pdf
- Mouthon, A., Blanco, A., Acevedo, G., y Miller, J. (2002). *Manual de evaluación de estudios ambientales*. [http://www.anla.gov.co/documentos/normativa/manuales_guias/MANUAL DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES 2002.pdf](http://www.anla.gov.co/documentos/normativa/manuales_guias/MANUAL_DE_EVALUACIÓN_DE_ESTUDIOS_AMBIENTALES_2002.pdf)
- Muñoz, D., y Cuadros, A. (2017). Comparación de metodologías para la gestión de riesgos en los proyectos de las Pymes. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 319–338.
<https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939004.pdf>
- Restrepo, M. (2006). *Cleaner Production in Food Industry Artículo de Revisión*.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33165851/OTRO_ARTICULO_DE_PML.pdf?1394289321=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCleaner_Production_in_Food_Industry.pdf&Expires=1610974542&Signature=Mfg3yI4bs6Hop2JRBMUufRAYrrQpS0E7068vyHHoexTID2ibRZ57

Reyes, Y., Vergara, I., Torres, O., Diaz, M., y Gonzalez, E. (2016). Contaminación por metales pesados: Implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria - Dialnet. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+D*, 16, 66–77.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096110>

Rios, G., Peñuela, N., Cristian, J., Universidad, L., Francisco, D., De Caldas, J., De, F., Ambiente, M., y Naturales, Y. R. (2015). *Plan de negocios para la producción y comercialización de zanahorias agroecológicas, de la vereda Pasquilla, sector el Edén, zona rural de ciudad Bolívar, Bogotá.*

<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4644>

Rivera, J., y Riveros, H. (2009). *Identificación de Mercados: Guía básica para microempresarios rurales.* [http://www.sidalc.net/cgi-](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=iicacr.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mnfn=001591)

[bin/wxis.exe/?IsisScript=iicacr.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mnfn=001591](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=iicacr.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mnfn=001591)

Rizo, M., Vuelta, D., y Lorenzo, A. M. (2017). Agricultura, Desarrollo Sostenible, Medioambiente, Saber Campesino y Universidad. *Ciencia En Su PC*, 2, 106–120.

<https://www.redalyc.org/pdf/1813/181351615008.pdf>

Rodés, A. (2018). *Gestión económica y financiera de la empresa* (M. Lopez (ed.); Vol. 2). Paraninfo.

<https://books.google.es/books?id=mJBXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=on>

epage&q&f=false

Rodríguez, Y. (2017). *Infecciones alimentarias transmitidas por frutas y verduras frescas*.

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/12343/Infecciones+alimentarias+transmitidas+por+frutas+y+verduras+frescas+.pdf?sequence=1>

Saavedra, D. (2015). *Análisis cuantitativo y cualitativo del pbl para la obtención de*

competencias en dirección de proyectos. moz-extension://6bd04b22-8125-c849-bf24-c139417d5172/enhanced-

reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fpirhua.udep.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F11042%2F2313%2FING_557.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy

Sánchez Castañeda, J. (2017). Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia. *Suma de*

Negocios, 8(18), 156–163. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.10.001>

Sánchez Castañeda, J., Perea Gómez, A. M., Vega Guerrero, L. M., Internacionales, P. en M. y

N., y J.L. García-Hernández, R.D. Valdez Cepeda, R. Servín-Vllegas. B. Murillo-

Amador, E.O. Rueda-Puente, E. Salazar-Sosa, C. V.-V. and E. T.-D. (2017). Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia. *Suma de Negocios*, 8(18), 156–163.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.10.001>

Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá. (s.f.). *Produccion Sostenible - Secretaría Distrital de*

Ambiente. Retrieved January 25, 2021, from

<http://www.ambientebogota.gov.co/produccion-sostenible>

Soto, D. (2019). *Guia metodologica para el estudio de impactos ambientales (ESIA) en proyectos*

agricolas. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2812/1/TGT_1416.pdf

Soto, G., y Soto, G. (2020). El continuo crecimiento de la agricultura orgánica: Orgánico 3.0.

Revista de Ciencias Ambientales, 54(1), 215–226. <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.13>

Suarez, I. (2019). *Estrategias para la producción más limpia en el sector de cacao y caña*

panelera en el valle del Cauca bajo el marco del plan nacional de negocios verdes en Colombia.

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11611/T08904.pdf;jsessionid=7096329EEC51FF7C1100C08C8368B535?sequence=5>

Toro Calderón, J., Martínez Prada, R., y Arrieta Loyo, G. (2013). Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 43.
<https://doi.org/10.22490/21456453.990>

Trujillo, J. M. (2016). *Evaluación ambiental de sistemas de producción de hortalizas (convencional y orgánico) en el oriente antioqueño a partir de análisis de ciclo de vida (acv)*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59349>

Vivas Darío, G. D. (2020). Efectos de la contaminación por agroquímicos en agua y suelo.
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1527>

Anexo A*Lista de chequeo para evaluación de impacto ambiental*

Lista de chequeo de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto						
Proyecto	Producción orgánica de hortalizas en finca La Esperanza en Guaduas, Cundinamarca.					
Evaluador	Edisson Eduardo Hernández Betancourt					
Fecha de evaluación	31 de julio de 2021					
Lugar	Finca La Esperanza, vereda Balu bajo, Guaduas, Cundinamarca.					
Aspecto ambiental	Parámetro y/o proceso a evaluar	Cumple	No cumple	Cumple parcial	Impacto	Observaciones
Agua	Se encuentra una fuente de agua con características fisicoquímicas adecuada para utilización en procesos productivos en general del proyecto.	x			Bajo	Se evidencia llegada de acueducto veredal en intervalos intercalados cada dos días durante dos horas, adicionalmente se encuentra nacimiento que puede ser utilizado de manera parcial.
	Se realiza utilización controlada y racionada del recurso hídrico en procesos productivos y pertinentes al proyecto.	x			Bajo	Se encuentra almacenamiento adecuado en tanques, se plantea implementación de sistema de riego por goteo en zonas productivas y no se evidencia uso inadecuado del recurso.
	Se evita contaminación del recurso mediante aplicación de químicos nocivos para el medio ambiente.	x			Bajo	Al ser un proyecto de cultivo de hortalizas de manera orgánica y con perspectivas agroecológicas, no se evidencia el uso de químicos tóxicos nocivos
	Existe plenamente identificado el manejo de aguas residuales del proyecto.				x	Medio
Suelo	Se encuentra el recurso suelo en condiciones óptimas para el desarrollo del proyecto de cultivo de hortalizas y no se afectará drásticamente la calidad de este.	x			Bajo	El suelo en la zona de producción no se ha explotado hace aproximadamente 8 años y no se utilizarán productos nocivos para las condiciones fisicoquímicas naturales y adecuadas del suelo.
	Se presentan afectaciones de erosión acelerada del suelo debido a actividades propias del proyecto	x			Bajo	El espacio utilizado para cultivo es un porcentaje bajo del total del terreno (28% aproximadamente), la mayor parte se encuentra sin alteración, solamente se realiza limpieza de maleza de manera manual sin afectar suelo.

	Se presenta contaminación al recurso suelo por uso de químicos o productos nocivos al medio ambiente.	x		Bajo	No se utilizan productos con químicos nocivos al recurso suelo.
	Se evidencia una calidad de aire adecuada para el desarrollo del proyecto.	x		Bajo	No se encuentran fuentes de emisiones cercanas a la zona, la carretera más cercana está a 1 km de distancia y se percibe una adecuada calidad del recurso.
Aire	Las actividades propias del proyecto emiten a la atmósfera sustancias contaminantes.		x	Medio	Se utilizan herramientas pequeñas que funcionan con combustibles fósiles emisoras de dióxido de carbono.
	Se realiza algún tipo de combustión de desechos o quemas que puedan emitir sustancias contaminantes al aire	x		Bajo	En el proceso productivo no se realiza quema de ningún desecho ni elemento.
	Se realiza corte de árboles con tronco de más de 10 cm de diámetro y/o más de 2 m de altura	x		Bajo	No se realiza tala ni corte de ningún árbol durante el proyecto.
Flora	Se realiza remoción de vegetación o descapote durante el proyecto.		x	Medio	En aproximadamente el 28% del terreno se realiza modificación de la capa vegetal ya que en esta zona se realiza siembra de hortalizas y senderos dentro de estas.
	Se evidencia desplazamiento de algún tipo de animales nativos de la zona	x		Bajo	No se encuentran rastros de especies habitantes en las zonas de producción que puedan ser desplazados de su territorio.
Fauna	El proyecto causará efectos nocivos a animales nativos de la zona	x		Bajo	Al no utilizarse productos tóxicos no se deben afectar los animales de la zona, se deben implementar protecciones a los cultivos que no causen daño a los animales.
	Se presenta deterioro del paisaje natural	x		Bajo	Se establecerán instalaciones de proceso, aunque no cubren zonas significativas del terreno ya que la mayor parte será utilizada para cultivo.
Paisaje	Hay un cambio significativo en el paisaje natural		x	Medio	Se presenta cambio al realizar huertos o zonas de cultivo y la implementación de zonas de procesamiento.
Residuos sólidos	Se encuentra plenamente identificado un plan integral de gestión de residuos sólidos del proyecto	x		Alto	Se presenta plan de gestión de residuos sólidos el cual es indispensable para todo proyecto, en este tipo de proyectos no hay mayor generación de residuos peligrosos, pero se debe tener plenamente identificada la gestión.

Nota. Elaboración propia

Anexo B*Encuesta para comercializadores.*

Encuesta 1				
1	¿Ofrece productos orgánicos?			
	SI		No	
2	¿Con qué frecuencia compra las siguientes hortalizas y especifique si son convencionales u orgánica?			
		1 semana	2 semanas	1 mes > 1 mes
	Tomate			
	Cebolla bulbo			
	Cebolla Larga			
	Ajo			
	Zanahoria			
	Espinaca			
	Lechuga			
3	¿Realiza la compra en mayorista o a domicilio?			
	Mayorista	¿Cuál?		
	Domicilio	¿Como?		
4	Precio promedio de compra de kg de hortalizas convencionales y orgánicas	\$		
	Tomate			
	Cebolla bulbo			
	Cebolla Larga			
	Ajo			
	Zanahoria			
	Espinaca			
	Lechuga			
5	¿Conoce la diferencia entre producto convencional y orgánico?			
	Si		No	
6	¿Estaría dispuesto a realizar oferta de las hortalizas mencionadas anteriormente teniendo en cuenta que son de producción limpia con un precio incrementado en un porcentaje muy bajo?			
	Si		No	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Anexo C

Encuesta para clientes finales.

Encuesta 2				
1	¿Usted compra hortalizas de origen orgánico?	SI	No	
2	¿Dentro de las hortalizas orgánicas de su preferencia se encuentra alguna de las siguientes?	SI	NO	
	Tomate			
	Cebolla bulbo			
	Cebolla Larga			
	Ajo			
	Zanahoria			
	Espinaca			
	Lechuga			
3	¿Realiza la compra en sitio o a domicilio?			
	Sitio	¿Cuál?		
	Domicilio	¿Como?		
4	Con qué frecuencia compra estas hortalizas	1 vez semana	Cada 2 semanas	Cada 3 semanas
			Cada mes	
5	Precio promedio de compra de kg de hortalizas orgánicas	\$		
	Tomate			
	Cebolla bulbo			
	Cebolla Larga			
	Ajo			
	Zanahoria			
	Espinaca			
	Lechuga			
6	¿Estaría dispuesto a realizar compra de las hortalizas orgánicas teniendo en cuenta que son de producción limpia con un precio acorde al mercado si se añade un valor agregado en cuanto a información de producción?	Si	No	
7	¿Le interesaría que en Chapinero se contara con una mayor oferta de hortalizas de origen orgánico?	Si	No	
8	¿Cuál de los siguientes valores agregados sería de su preferencia?			
	Empaque biodegradable que garantiza inocuidad			
	Más cantidad de producto			
	Envío a domicilio sin costo			
	Información sobre agroecología y reciclaje			

Nota. Fuente: Elaboración propia