

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   		
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, __ 16 de enero de 2023 _____

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad: LA PLATA HUILA

El (Los) suscrito(s):

INGREND MAYERLLY QUIMBAYA PEREZ, CON C.C. No. 1081408674

DANIELA FERNANDA OTALORA ROJAS, CON C.C. No 1004082077

Titulado **EVALUACION DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA CAFETERA EL PARAISO, MUNICIPIO DE NATAGA HUILA** presentado y aprobado en el año **2022** como requisito para optar al título de **INGENIERO AGRICOLA**.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Ingrend Mayerlly Quimbaya Perez

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Daniela Fernanda Otálora Rojas

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

EVALUACION DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA CAFETERA EL PARAISO, MUNICIPIO DE NATAGA HUILA.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OTALORA ROJAS	DANIELA FERNANDA
QUIMBAYA PEREZ	INGREND MAYERLLY

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OLAYA AMAYA	ALFREDO
IZQUIERDO BAUTISTA	JAIME

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ORTEGA MARTINEZ	EDDINSON

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO: INFENIERIA AGRICOLA

CIUDAD: LA PLATA - HUILA AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022 NÚMERO DE PÁGINAS: 74

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías ☒ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general ☒ Grabados___ Láminas___
Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros ☒

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

WORD (MICROSOFT OFFICE)

ADOBE ACROBAT READER

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

1. Finca cafetera
2. Plan de manejo
3. Mitigar
4. Contingencia
5. Impactos positivos
6. Impactos negativos
7. Amenazas naturales
8. Oportunidades
9. Proyectos
10. Medidas

Inglés

1. Coffee farm
2. management plan
3. mitigate
4. contingency
5. positive impacts
6. negative impacts
7. natural hazards
8. opportunities
9. projects
10. measures

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En el Huila la caficultura y su desarrollo han marcado una gran incidencia en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Entre los municipios cafeteros del departamento se encuentra el municipio de Nátaga ubicado al occidente del departamento, sin embargo, este continuo desarrollo del cultivo del café notoriamente ha estado deteriorando los ecosistemas de esta región.

Con base en estas afectaciones se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los principales impactos negativos y positivos, oportunidades y amenazas ambientales, generados por el sistema de producción cafetero? Y ¿Cuál podría ser el plan de manejo más apropiado para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades del mismo?

Teniendo en cuenta esta situación, el siguiente estudio se enfatiza en identificar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas ambientales de una finca cafetera ubicada en el municipio de Nátaga - Huila y así mismo proponer un plan de manejo ambiental que permita un desarrollo sostenible de la misma, para ello se tomó la finca El Paraíso, ubicada en la vereda El Triunfo en el municipio de Nátaga predio con una extensión total de 3 hectáreas destinadas al cultivo de café en asocio con uva, plátano y maíz.

la evaluación de impacto ambiental para la finca cafetera el Paraíso se utilizaron tres métodos: la encuesta, diagrama de redes y reconocimiento en campo y se determinó la viabilidad ambiental de la finca mediante las metodologías de Jorge Alonso Arboleda y de Batelle Columbus y se propuso el plan de manejo ambiental.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In Huila, coffee farming and its development have had a great impact on economic, social and environmental aspects. Among the coffee municipalities of the department is the municipality of Nátaga located to the west of the department, however, this continuous development of coffee cultivation has notoriously been deteriorating the ecosystems of this region.

Based on these affectations, the following questions were raised: What are the main negative and positive impacts, opportunities and environmental threats, generated by the coffee production system? And what could be the most appropriate management plan to minimize the negative impacts and threats and maximize the positive impacts and opportunities of it?

Taking this situation into account, the following study emphasizes identifying and describing the main environmental impacts, opportunities and threats of a coffee farm located in the municipality of Nátaga - Huila and likewise proposing an environmental management plan that allows a sustainable development of the same, for this the El Paraíso farm was taken, located in the village of El Triunfo in the municipality of Nátaga, a property with a total extension of 3 hectares destined to the cultivation of coffee in association with grapes, bananas and corn.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: Alfredo Olaya Amaya

Firma:



Nombre Jurado: Jaime Izquierdo Bautista

Firma:



Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

EVALUACIÓN DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA CAFETERA EL PARAÍSO, MUNICIPIO DE NÁTAGA HUILA

Trabajo de grado presentado al departamento de ingeniería Agrícola como requisito para optar el título de Ingeniero Agrícola.

Autores

Ingrend Mayerlly Quimbaya Pérez: 20132123818

Daniela Fernanda Otálora Rojas: 201321237989

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Agrícola

La Plata, Huila, Colombia. 2022

Director: MSc Eddinson Ortega Martínez

Nota de aceptación

Firma

Jurado PhD Alfredo Olaya Amaya

Jurado: PhD Jaime izquierdo Bautista-

1. Tabla de contenido

1. RESUMEN.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 Localización del proyecto	11
1.2. Metodología para la identificación y ponderación de impactos ambientales e identificación de las principales amenazas y oportunidades	12
Método de la encuesta.....	12
Reconocimiento en campo	12
Diagramas de Redes de Interacción.....	12
1.3. Metodología para la identificación y selección de oportunidades y amenazas ambientales.	13
1.4. Metodología para la comparación de impactos y alternativas o escenarios ambientales del proyecto.....	13
1.5. Metodología para determinar la viabilidad ambiental del proyecto	14
Jerarquización de métodos para la selección de impactos:	14
Método de calificación ambiental de arboleda.....	14
Método de Batelle Columbus	14
1.6. Formulación del plan de manejo ambiental.....	15
1.7. Cronograma y presupuesto del plan de manejo de la finca El Paraíso	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
2.1. Métodos de identificación de impactos ambientales	16
Método de la encuesta	16
• Tamaño óptimo de la muestra	16
2.2. Identificación y valoración de impactos ambientales en la finca El Paraíso	18
• Impactos ambientales significativos.....	18
• Descripción de los impactos ambientales significativos	20
2.3. Identificación y valoración de amenazas y oportunidades en la finca El Paraíso .	25
2.3. Jerarquización de impactos Ambientales en la finca cafetera El Paraíso:	29
2.4. Comparación de impactos, escenarios y viabilidad ambientales	30
2.5. Estudio comparativo de los impactos y amenazas naturales de la finca cafetera el Paraíso.....	31
5. 2.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL FINCA CAFETERA EL PARAÍSO....	32
2.6.1. Objetivos del plan de manejo ambiental	32

2.6.2. Medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación ambiental	32
2.6.3. Esquema del plan de manejo ambiental	32
2.7. Esquema del plan de manejo ambiental la finca cafetera el paraíso	37
PROGRAMA DE DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL:	38
• Proyecto Gestión social buenas condiciones para empleados (P1)	38
PROGRAMA DESARROLLO RURAL Y ECONÓMICO:	38
• Proyecto de Mercadeo y comercialización (P2)	38
PROGRAMA DE ADECUACIÓN DE TIERRAS:	39
• Proyecto de Capacitación y asistencia técnica (P ₃)	39
• Proyecto de Mejoramiento de la infraestructura de la finca (P ₄)	39
PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL:	40
• Proyecto de Educación y sensibilización ambiental (P ₅)	40
• Proyecto de Manejo integral de recursos naturales (P ₆)	40
2.8. Cronograma del plan de manejo de la finca cafetera el paraíso	41
2.9. Presupuesto detallado del plan de manejo ambiental de la finca cafetera el paraíso	42
2.10. Plan de contingencia:	135
6. CONCLUSIONES	136
7. REFERENCIAS	137
8. ANEXOS	138

EVALUACIÓN DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA CAFETERA EL PARAÍSO, MUNICIPIO DE NÁTAGA, HUILA

1. RESUMEN

En el Huila la caficultura y su desarrollo han marcado una gran incidencia en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Entre los municipios cafeteros del departamento se encuentra el municipio de Nátaga ubicado al occidente del departamento, sin embargo, este continuo desarrollo del cultivo del café notoriamente ha estado deteriorando los ecosistemas de esta región.

Con base en estas afectaciones se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los principales impactos negativos y positivos, oportunidades y amenazas ambientales, generados por el sistema de producción cafetero? Y ¿Cuál podría ser el plan de manejo más apropiado para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades del mismo?

Teniendo en cuenta esta situación, el siguiente estudio se enfatiza en identificar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas ambientales de una finca cafetera ubicada en el municipio de Nátaga - Huila y así mismo proponer un plan de manejo ambiental que permita un desarrollo sostenible de la misma, para ello se tomó la finca El Paraíso, ubicada en la vereda El Triunfo en el municipio de Nátaga, predio perteneciente al señor José Ernesto Pérez, la cual comprende una extensión total de 3 hectáreas donde están destinadas al cultivo de café en asocio con plátano y en cultivos de Uva, Lulo, Maíz y reserva forestal e infraestructura; en la finca se realizan todas las actividades concernientes a la producción de café desde la siembra hasta el beneficio.

Con el fin de llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental para la finca cafetera el Paraíso, se adoptaron distintas metodologías que parten desde la identificación de los impactos positivos y negativos utilizando tres métodos: la encuesta, diagrama de redes y reconocimiento en campo. Así mismo, las oportunidades y amenazas, una vez identificados se procedió a la determinación de la viabilidad ambiental de la finca cafetera El Paraíso en cuatro escenarios, los cuales se analizaron través de las metodologías de Jorge Alonso Arboleda y de Batelle Columbus. A partir de esto, se elaboró el plan de manejo ambiental para mantener o mejorar los impactos positivos y las oportunidades y minimizar o disminuir los impactos negativos y amenazas.

Con estos métodos finalmente se seleccionan 3 impactos positivos siendo estos: Generación de empleo, aumento en la diversificación agrícola, mejora de ingreso y economía en la zona, 3 impactos negativos los cuales son: aumento en la contaminación de fuentes hídricas, erosión y deforestación en la zona boscosa de la finca, se seleccionaron un total de 4 oportunidades las cuales son: capacitación por parte del SENA y otras instituciones en temas agrícolas, administrativos, operativos y manejo de fincas cafeteras, buen drenaje natural de aguas superficiales, oferta de profesionales y de técnicos en adecuación de tierras; 4

amenazas: periodo de clima extremo, excesiva dependencia de agroquímicos, altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras.

Finalmente se formuló el plan de manejo ambiental para la finca actual donde se plantearon 37 medidas, dentro de las medidas mencionadas para reducir el uso de fertilizantes químicos, en cultivos se elaboró a forma de ensayo tres abonos de origen biológico (Bocashi, Pulpa de café, Microorganismos) , para luego aplicarlos a un cultivo de café, se realizó el respectivo seguimiento, ya con los resultados de los análisis de suelo tomados, arrojó que el mejor sustrato aplicado como fertilizante al cultivo de café fue el abono Bocashi ver anexos 5.23; en el plan de manejo ambiental se agruparon 6 proyectos y estos a su vez en 4 programas: desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, adecuación de tierras, control y manejo ambiental.

Palabras clave: Finca cafetera, plan de manejo, mitigar, contingencia, impactos positivos, impactos negativos, amenazas naturales, oportunidades, proyectos, medidas.

ABSTRACT

In Huila, coffee farming and its development have had a great impact on economic, social and environmental aspects. Among the coffee municipalities of the department is the municipality of Nátaga located to the west of the department, however, this continuous development of coffee cultivation has notoriously been deteriorating the ecosystems of this region.

Based on these affectations, the following questions were raised: What are the main negative and positive impacts, opportunities and environmental threats, generated by the coffee production system? And what could be the most appropriate management plan to minimize the negative impacts and threats and maximize the positive impacts and opportunities of it?

Taking into account this situation, the following study emphasizes identifying and describing the main impacts, opportunities and environmental threats of a coffee farm located in the municipality of Nátaga - Huila and also propose an environmental management plan that allows a sustainable development of it, for this the farm El Paraíso was taken, located in the village El Triunfo belonging to the municipality of Nagata, property belonging to Mr. José Ernesto Pérez, which includes a total area of 3 hectares where they are destined to the cultivation of coffee in association with banana and it is divided into crops of Grape, Lulo, Habichuela and forest reserve and infrastructure; on the farm all activities concerning coffee production are carried out from planting to profit.

In order to carry out the environmental impact assessment for the El Paraíso coffee farm, different methodologies were adopted that start from the identification of positive and negative impacts using three methods: the survey, network diagram and field recognition. Likewise, the opportunities and threats, once identified, proceeded to the determination of the environmental viability of the El Paraíso coffee farm in four scenarios, which were analyzed through the methodologies of Jorge Alonso Arboleda and Batelle Columbus. From this, the environmental management plan was developed to maintain or improve positive impacts and opportunities and minimize or decrease negative impacts and threats.

With these methods, 3 positive impacts are finally selected, these being: Employment generation, increase in agricultural diversification, improvement of income and economy in the area, 3 negative impacts which are: increase in pollution of water sources, erosion and deforestation in the forested area of the farm, a total of 4 opportunities were selected which are: training by SENA and other institutions in agricultural, administrative, operational and management of coffee farms, good natural drainage of surface water, offer of professionals and technicians in land adaptation; 4 threats: period of extreme weather, excessive dependence on agrochemicals, high investment and operating costs in land adequacy.

Finally, the environmental management plan for the current farm was formulated, where 37 measures were proposed, which were grouped into 6 projects and these in turn into the following 4 programs: development and social welfare, rural and economic development, land adaptation, environmental control, and management.

Keywords: *Coffee farm, management plan, mitigate, contingency, positive impacts, negative impacts, natural hazards, opportunities, projects, measures.*

2. INTRODUCCIÓN

El café en Colombia es un producto emblemático, actualmente el país tiene cultivadas 855.000 hectáreas con cafetales y 541.000 familias dependen del producto y se encuentran asentadas en 22 departamentos siendo esta actividad el soporte principal de su economía. El diario (La Republica, 2019) reporta entre los años 2010 y 2019 que Colombia es el tercer productor mundial de café después de Brasil y Vietnam, renovó más de 851.000 hectáreas, casi la totalidad de los cultivos, lo que permitió elevar la producción y los recursos. (Forbes staff, 2020)

El Departamento del Huila se encuentra localizado entre las cordilleras Central y Oriental de Colombia, con una óptima oferta ambiental para la producción de café durante todo el año, también es reconocido por la diversidad de sabores en taza, encabezando la lista de departamentos con mayor productividad del grano. El diario (La Nacion, 2021) expone que existe un aproximado de 102 mil fincas pertenecientes a 82085 caficultores que representan el 14% del país (Trujillo, 2020).

El Huila es un departamento que cuenta con una gran diversidad, convirtiéndose en uno de los mayores productores de café en Colombia, sin embargo, se vive con gran intensidad la contaminación por el desarrollo de las tareas para la producción del café, debido al alto consumo de agua utilizado durante el despulpado y la generación de una cantidad considerable de desechos agrícolas que se arrojan a los suelos y recursos hídricos sin el tratamiento respectivo para ser aprovechados en su totalidad (Vargas, 2017), sumado a lo anterior se presenta una alta aplicación de agroquímicos con el fin de controlar las plagas y enfermedades presentes durante el proceso de producción, estas aplicaciones también buscan aumentar el crecimiento del café. (Trujillo, Sadak Diaz, 2020) menciona que “la producción cafetera en Colombia genera varios problemas ecológicos, siendo los más importantes la contaminación hídrica, la deforestación, la erosión y la pérdida de la biodiversidad”.

En el municipio de Nátaga la mayoría de los habitantes se dedican al cultivo del café, actividad que genera beneficios o impactos positivos a las personas involucradas en dicha labor, sin embargo, existen cambios negativos la creciente expansión del cultivo del café en el municipio genera gran impacto en la deforestación debido a la tala de árboles de sombra que reduce los beneficios asociados como la regulación climática, la lucha contra la erosión y el mantenimiento de la fertilidad y humedad de los suelos, por tal razón es necesario frenar estos efectos para garantizar la sostenibilidad de los cultivos del café y, sobre todo, para proteger el medio ambiente (Diario_responsable, 2019).

Por los motivos anteriormente expuestos y con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad se busca contribuir con los productores de la zona, mediante acciones y respuestas efectivas y en especial al propietario del predio “El paraíso” para que logre mejorar los procesos de producción y recolección así como el del procesamiento del café, ya que dichas actividades generan impactos ambientales ,provocando cambios en el

entorno de manera positiva y negativa y logre realizar un diagnóstico ambiental sobre los procesos que se desarrollen en la finca e implementar medidas de mitigación y/o prevención de los impactos negativos y mejorar y conservar los impactos positivos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del proyecto

Para la realización de este proyecto se contó a con la disponibilidad de la finca cafetera El Paraíso localizada en la vereda el Triunfo a una altura de 1480 msnm, con temperatura entre 19°C y 22°C, a una distancia de 1.5 km del municipio de Nátaga, Huila, con una extensión de 3 hectáreas en su totalidad, donde incluye las zonas cultivadas, la zona de vivienda y beneficiadero, además de una zona boscosa, en el estudio se cuenta con fotografías aéreas y sus respectivas coordenadas y un documento de la estructura lotificada del cultivo de café.

En dos etapas se llevará a cabo el estudio, la evaluación de los impactos ambientales identificando los factores de amenazas y oportunidades en la producción de café en la zona de influencia y la elaboración del plan de manejo ambiental.

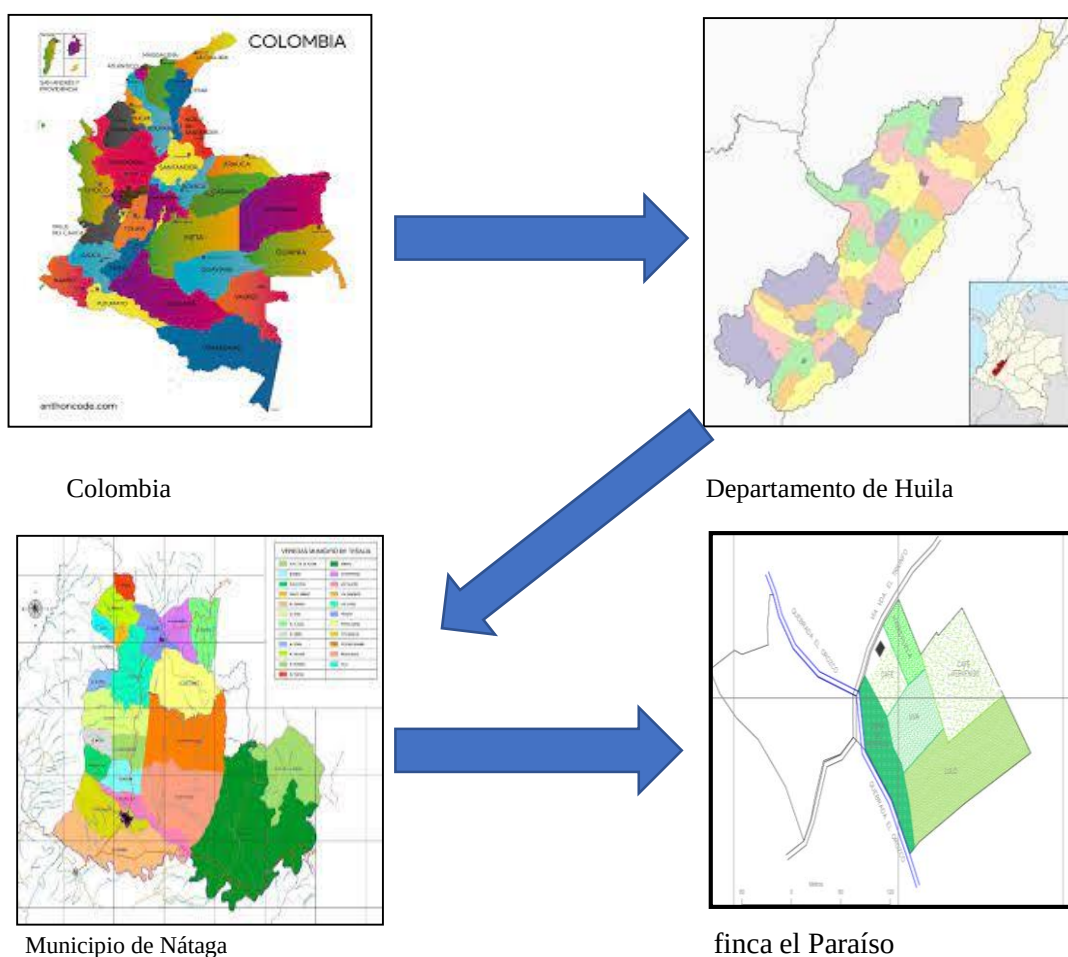


Ilustración 1. Ubicación de la finca el Paraíso

1.2. Metodología para la identificación y ponderación de impactos ambientales e identificación de las principales amenazas y oportunidades

Para la selección definitiva se unificaron las listas obtenidas de impactos ambientales preseleccionadas en cada uno de los métodos mencionados anteriormente, procediendo a elegir los impactos que cumplan uno de los siguientes criterios: Que el impacto se repita en al menos dos de los métodos usados o que el impacto este dentro de los tres primeros puestos de los impactos preseleccionados en cualquiera de los métodos.

Dentro del proceso de identificación de los impactos ambientales se utilizaron tres (3) métodos: el método de la encuesta, método de reconocimiento en campo y método de Redes de interacción.

Método de la encuesta.

El método fue aplicado a una población de 25 personas en las que se encuentran beneficiarios, trabajadores, propietarios y fincas vecinas del proyecto. Para la aplicación de este método se adoptó el formato propuesto por Olaya¹, donde se busca adquirir información acerca de los posibles beneficios, amenazas e impactos que puede generar el respectivo proyecto.

Para la selección definitiva de impactos obtenidos por este método se unificaron los impactos ambientales obtenidos y se preseleccionaron aquellos impactos con una frecuencia relativa igual o mayor al 10%.

Reconocimiento en campo

Este método comprendió la observación de las actividades que se desarrollan en la finca evaluada en este proyecto y así analizar los aspectos medio ambientales afectados de manera positiva y negativa. De igual manera se asignó un código a cada impacto con su respectiva valorización comprendida por la importancia del impacto y su probabilidad (Amaya, 2003).

Diagramas de Redes de Interacción

Este método integra las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existe entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto incluyendo aquellos que representa sus efectos secundarios y terciarios (Morris & Therivel , 2001).

Dicha interrelación se presenta a través de esquemas que ilustra cuales son los impactos directos e indirectos; en el cuadro 1 se expresan los criterios para la selección de los impactos de mayor importancia.

¹ OLAYA, Alfredo. Sistema de apoyo para la toma de decisiones en distritos de riego y drenajes a partir de sus recursos, restricciones e impactos ambientales, para el caso de Colombia. Tesis de grado Doctor en Ingeniería en Área de Recursos Hidráulicos., Medellín, Universidad Nacional, 2003, p. 210–292.

Tabla 1 Criterio para la calificación del método de redes

Grado de	Grado de Influencia	Puntaje	Orden de
1° Generación G=3	Fuerte (1=3)	6	1°
	Moderada (1=2)	5	2°
	Leve (1=1)	4	3°
2° Generación G=2	Fuerte (1=3)	5	2°
	Moderada (1=2)	4	3°
	Leve (1=1)	3	4°
3° Generación G=1	Fuerte (1=3)	4	3°
	Moderada (1=2)	3	4°
	Leve (1=1)	2	5°

Fuente: Métodos de evaluación de estudios Impactos Ambientales

Los impactos fueron preseleccionados a partir del grado de generación, grado de influencia e importancia, en conformidad con los criterios y puntaje presentados en la tabla 2.

1.3. Metodología para la identificación y selección de oportunidades y amenazas ambientales.

Según los métodos de la encuesta realizado a 25 personas vinculadas con el proyecto como, trabajadores, propietarios, vecinos, el método de revisión bibliográfica, donde se tuvo en cuenta el plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Nátaga. Para establecer las principales amenazas y oportunidades que ofrece el entorno de la finca cafetera El Paraíso, además se realizó reuniones con la comunidad de cada vereda con el fin de identificar los aspectos que atentan contra el medio ambiente de la zona y a su vez aquellos recursos que pueden ser aprovechables.

1.4. Metodología para la comparación de impactos y alternativas o escenarios ambientales del proyecto

Una vez identificados los impactos ambientales en la finca, generados en el área de influencia, se procedió a la comparación de cada uno de estos impactos para determinar su importancia ambiental en tres escenarios ambientales con la finalidad de comprobar la necesidad de un plan de manejo ambiental:

Sp: Sin Proyecto

CP: Con Proyecto

Ppm: Con Proyecto más Plan de Manejo Ambiental

1.5. Metodología para determinar la viabilidad ambiental del proyecto

Jerarquización de métodos para la selección de impactos:

Método de calificación ambiental de arboleda

El desarrollo de este método se llevó a cabo mediante la identificación y posterior evaluación individual de los impactos generados por el proyecto con base en 5 factores o criterios característicos de cada impacto, las cuales son: clase (C), presencia (P), evolución (E), magnitud (M) y duración (D). La evaluación ambiental se realiza luego, utilizando la ecuación de calificación ambiental ($Ca = [P (a E M + b D)]$), El valor absoluto de Ca obtenido en la ecuación, será mayor que cero y menor o igual a 10, cuyo valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja), asignándole unos rangos y valores que pueden diferir según el tipo de proyecto y que definen el orden de viabilidad.

Para esto se evaluaron individualmente, los impactos, teniendo en cuenta cinco (5) factores o criterios característicos de cada uno de ellos relacionados en la siguiente fórmula:

$$Ca = C (P + [a EM + bD])$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental

C = Clase,

P = Presencia

D= Duración

E = Evolución

M = Magnitud

Método de Batelle Columbus

Para la realización de este método se evaluaron los efectos del proyecto sobre el ambiente por medio de unidades mensurables, dividiendo el ambiente en tres (3) categorías principales: contaminación ambiental, aspecto de interés humano y aspectos estéticos, donde a cada una de estas categorías se describió por medio de parámetros, a los cuales se les asigno un valor según su importancia, de tal modo que la suma de éstos sea igual a 1000 (Fonseca. 1993).

También se determinó la Calidad Ambiental (Ca) a través de una gráfica llamada función de evaluación de índice de calidad, para cada impacto, de acuerdo con su comportamiento. Estos datos se multiplicaron por el valor dado a cada impacto, en la respectiva ponderación para hallar la Unidad de Impacto Ambiental (UIA).

1.6. Formulación del plan de manejo ambiental

Luego de realizar la identificación y valoración de los impactos positivos y negativos se estructuraron y se presentó el Plan de Manejo Ambiental de manera detallada, el cual consto de las respectivas acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del proyecto y así minimizar los cambios negativos y afrontar de la mejor manera las amenazas que se observen en la zona, teniendo en cuenta que siempre se busque el bienestar de las personas relacionadas con el proyecto y con el medio ambiente.

Se seleccionaron los impactos significativos, las amenazas y las oportunidades; y con estos se crearon los objetivos, los programas y los proyectos.

Se codificaron de la siguiente manera:

IP: Impactos positivos (IP₁ IP₂ IP₃...IP_i)

IN: Impactos negativos (IN₁ IN₂ IN₃.... IN_j)

ROi: Oportunidades (RO₁ RO₂ RO₃...RO_i).

RAj: Amenazas (RA₁ RA₂ RA₃...RA_j)

Según Sanint, Carmona y Villegas² el Plan de Manejo Ambiental PMA, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en el PMA. El alcance de la medida debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular.

1.7. Cronograma y presupuesto del plan de manejo de la finca El Paraíso

Para la elaboración del cronograma de actividades se tuvo en cuenta el tiempo estimado que podría tardar la ejecución de algunas actividades, como el trazar la línea base, la aplicación de la encuesta, además de diseñar el plan de manejo ambiental y llevar a cabo la ejecución de las actividades planteadas en este, como el proyecto de integración comunitaria, proyecto de operación y conservación de la finca etc.

² SANINT, Enrique., CARMONA, Sergio., y VILLEGAS, Luis. Gestión ambiental en proyectos de desarrollo. 2 ed. Colombia, 2010. 136 p.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1. Métodos de identificación de impactos ambientales

Método de la encuesta

Se utilizó el formato (Anexo 1) propuesto, que consta de 8 preguntas.

- Tamaño óptimo de la muestra

Para la aplicación de dicha encuesta se seleccionó una población de 15 personas que se encontraran relacionadas directamente con el proyecto, entre ellas trabajadores, vecinos, negociantes y propietarios, mediante socialización se encontraron aspectos generales como, tipo de cultivo, área sembrada; se determinó aplicar el muestreo aleatorio simple al total de la población del número de usuarios de la finca, y una vez calculado arrojó una muestra “n” de estudio de 15 usuarios a las que se le aplicó la encuesta.

Finalmente, para la preselección se escogieron los impactos que fueran identificados por el 15% o más de las personas encuestadas. Estos impactos fueron: Generación de empleo, mejora de ingresos y economía de la zona, aumento en la diversificación agrícola, contaminación de la fuente hídrica, desgaste de suelo por erosión, deforestación, contaminación del aire.

$$n = \frac{Nz^2PQ}{(N - 1)E^2 + Z^2PQ}$$

$$n = \frac{15*(0.95^2)*0.70*0.30}{(15-1)*0.5^2+0.95*0.70*0.30}=13$$

Tabla 2 Impactos preseleccionados según el Método de la encuesta.

IMPACTOS	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IMPACTOS PRESELECCIONADOS (Frecuencia relativa >= 10%)
POSITIVOS	13	Generación de empleo
	12	Mejora de ingresos y economía de la zona
	11	Aumento en la diversificación agrícola
NEGATIVOS	13	Contaminación de la fuente hídrica
	12	Desgaste de suelo por erosión
	13	Deforestación

Fuente: Los autores

Método de reconocimiento en campo

Tabla 3 Determinación de impactos según el método de reconocimiento en campo

	IMPACTOS	ORDE N	Wp	Pr	S=(Wp)(Pr)	IMPACTOS PRESELECCIONA DOS
POSITIVOS	Crecimiento en la actividad comercial.	1	10	0,90	9	X
	Generación de empleo.	2	8	0,90	7,2	X
	Mejora de ingresos y economía de la zona.	3	6	0,70	4,2	X
	Apoyo al agricultor en asistencia técnica.	4	5	0,60	3,0	
	Mayor cosecha de café en la vereda el triunfo	5	3	0,45	1,35	
	Aumento de la diversificación agrícola	6	2	0,32	0,64	
NEGATIVOS	Contaminación de fuentes hídricas por aguas mieles.	1	10	0,95	9,5	X
	Degradación del suelo por exceso de fertilizantes químicos	2	9	0,95	8,55	X
	Deforestación	4	7	0,70	4,9	X
	Erosión	5	6	0,70	4,2	X
	Perdida de la biodiversidad	6	5	0,65	3,25	
	Contaminación del aire	7	4	0,65	2,6	
	Wp= Orden de importancia	Pr = probabilidad		S= significancia		
Criterio para la selección de impactos: Impactos ambientales que obtuvieron un S mayor o igual a 3.9.						

Fuente: Los autores, método Olaya 2003

Donde:

Wp: peso asignado

Pr: Probabilidad

S: Significancia

Método de redes de interacción

- Ver Anexo 7, diagrama de redes

Tabla 4 Impactos redes de interacción

Impactos		Grado de generación (G)	Grado de influencia (I)	Puntaje total $T=G+I$	Orden de importancia	Impactos preseleccionados
POSITIVOS	Generación de empleo	3	3	6	1	X
	Desarrollo y progreso económico	3	2	5	2	X
	Mejoramiento de las vías de acceso	2	2	4	3	
	Reconocimiento del terreno	3	1	4	3	
	Aumento de la integración de la comunidad	3	1	4	3	
	Aumento de la actividad laboral	2	2	4	3	
NEGATIVOS	Erosión	2	3	5	2	X
	Deforestación	3	2	5	2	X
	Perdida de cubierta vegetal	3	1	4	3	
	Contaminación del agua	3	3	6	1	X
	Incremento de ruido	3	1	4	3	
	Deterioro del paisaje	2	3	5	2	X

Fuente: Los autores, método Olaya 2003

2.2. Identificación y valoración de impactos ambientales en la finca El Paraíso

• Impactos ambientales significativos

En el método de la encuesta (tabla 2), se obtuvieron como impactos positivos: generación de empleo, mejora de ingresos y economía de la zona, aumento en diversificación agrícola, en impactos negativos, contaminación de la fuente hídrica, desgaste de suelo por erosión y deforestación.

En la (tabla 3), se muestran los impactos preseleccionados por el método de reconocimiento en campo, en impactos positivos están: crecimiento en la actividad comercial, generación de empleo y mejora de ingresos y economía de la zona, en impactos negativos: contaminación de fuentes hídricas por aguas mieles, degradación del suelo por exceso de fertilizantes químicos, deforestación, erosión.

En la (tabla 4), se muestra los impactos preseleccionados por el método de redes de interacción, en impactos positivos están: generación de empleo, desarrollo y progreso económico, en impactos negativos: Contaminación de la fuente hídrica, erosión y deforestación en la zona boscosa.

Finalmente, los impactos positivos más significativos y seleccionados fueron: generación de empleo, mejora de ingresos y economía de la zona aumento, aumento de la diversificación agrícola, en impactos negativos están: contaminación en la fuente hídrica, desgaste de suelo por erosión y deforestación (tabla 4).

Tabla 5 Cuadro resumen de los impactos seleccionados

IMPACTOS		RI	RC	E	IMPACTOS SELECCIONADOS
IMPACTOS (+)	Crecimiento en la actividad comercial.			X	
	Generación de empleo.	X	X	X	X
	Mejora de ingresos y economía de la zona.	X	X	X	X
	Apoyo al agricultor en asistencia técnica.		X		
	Mayor cosecha de café en la vereda el triunfo		X		
	Aumento en la diversificación agrícola		X	X	X
	Desarrollo y progreso económico			X	
	Valorización de propiedades			X	
IMPACTOS (-)	Contaminación de la fuente hídrica	X	X	X	X
	Desgaste de suelo por erosión y exceso de fertilizantes químicos	X	X	X	X
	Deforestación	X	X	X	X
	Contaminación del aire			X	
	Incremento de ruido	X			
	Deterioro del paisaje	X			

Fuente: Los autores

Donde:

RI: Método de las Redes de Interacción

RC: Método reconocimiento en campo

E: Método de la Encuesta

En la (tabla 5) se observa la lista de los impactos significativos en la finca, teniendo que en los impactos positivos hay tres impactos que se presentan en la finca, generación de empleo, mejora de ingresos y economía de la zona y aumento en la diversificación agrícola respecto a los impactos negativos, la contaminación de la fuente hídrica, deforestación, desgaste de suelo y erosión y exceso de fertilizantes químicos.

- Descripción de los impactos ambientales significativos

Impactos ambientales positivos:

- Generación de Empleo (IP₁)

La Finca el Paraíso, genera empleo gracias a los procesos de producción del cultivo de Café, el cultivo de Uva y demás cultivos, donde se requiere mano de obra (jornales/ha) beneficiando principalmente a las personas que se encuentran dentro del área de influencia. Se propone mantener este impacto con medidas como la priorización en la contratación de mano de obra local en épocas de recolección de café donde el propietario contrata 12 personas temporales y en cosecha de los demás cultivos presentes en la finca.



Ilustración 2. Cultivo de café.



Ilustración 3 y 4 cultivo de uva.



Ilustración 5 cultivo de maíz.



Ilustración 6 cultivo de frijol.

- Mejora ingresos y economía zona (IP₂)

Los ingresos económicos para los usuarios de la finca El Paraíso es un impacto positivo que depende del aumento en la productividad de los cultivos especialmente del café. Y de los procesos y decisiones que se tomen por parte del administrador de la finca. Este impacto se puede incrementar con la implementación de buenas prácticas agrícolas y la elaboración de abonos orgánicos con residuos generados en la misma finca, donde los ingresos de los usuarios esta alrededor de dos salarios mínimos, mensuales en épocas de cosecha. Para el resto del año se ayudan con los ingresos generados de los otros cultivos que son comercializados en plazas de mercado de la región.

- Aumento en la diversificación agrícola (IP₃)

El aumento de la diversificación agrícola en la zona de impacto del proyecto es positivo ya que ayuda a tener otros ingresos adicionales diferentes a los del cultivo de café y así tendrían ingresos económicos durante gran parte del año y no se limitarían solo a temporadas. Este impacto se puede incrementar con la implementación de buenas prácticas agrícolas en cultivos así se obtienen ingresos económicos para las familias beneficiadas debido al aumento en la producción de los diferentes cultivos, frijol, uva, maíz, lulo, tomate, habichuela etc.

Impactos ambientales negativos:

- Contaminación de la fuente Hídrica (IN₁)

Los trabajadores de la finca y personas que viven cerca de la ribera de la quebrada el Orozco, ya que no cuentan con pozo séptico y producen el café y vierten las aguas residuales y aguas miel del café directamente al cuerpo hídrico. En la ilustración 2 se observa la generación de lixiviados, donde las mieles de café entran en contacto con la pulpa o cascara, generando fenoles y por contacto directo con el aire toman una coloración negra, este líquido por no tener un sistema de almacenamiento adecuado por escorrentía llega al suelo y a fuentes cercanas. Es importante destacar que estos lixiviados presentan alta carga orgánica que afectan al sistema o medio por no tener tratamiento previo, generando una contaminación a la quebrada el Orozco, donde se tiene el conocimiento que aguas debajo de esta, es captada para consumo humano.



Ilustración 7 Quebrada el Orozco.



Ilustración 8 Lixiviados de Cacota de café

- Deforestación (IN₂)

La deforestación presente en la finca se debe a la intención del aprovechamiento de recursos, el que genera el desarrollo de actividades agropecuarias y por incremento del uso de territorio, una de las causas que genera mayor impacto es la tala de árboles para la ampliación de cultivos y potreros, además del uso de madera para construcciones dentro de la finca, de las especies de árboles que se ha visto la afectación están: guamos (*Inga edulis*), eucaliptos (*Eucalyptus*) y guadua (*Guadua angustifolia*).



Ilustración 9 y 10. A la derecha Implementación de cultivo de tomate en zona que se muestra a la izquierda.

- Desgaste del suelo y erosión (IN₃)

Se presenta erosión del suelo en el predio, debido a la explotación en cultivos de café, y el no tratamiento de vertimientos de aguas residuales. También se observa que se genera desde un principio por la tala y quemas para ampliar áreas de cultivos, cerca de la zona boscosa.



Ilustración 11 y 12. Erosión y quemas en finca el paraíso.

2.3. Identificación y valoración de amenazas y oportunidades en la finca El Paraíso

Tabla 6 Oportunidades preseleccionadas en la finca el Paraíso

Oportunidades		WE	PrE	SE	Recursos Preseleccionados*
Código (ROi)	Enunciado				
RO1	Asesoramiento y capacitación por parte del SENA y otras instituciones en temas agrícolas, administrativos, operativos y manejo fincas cafeteras (Biopreparados).	6.5	1	6.5	X
RO2	Buen drenaje natural de aguas superficiales.	7.5	1	7.5	X
RO3	Demanda del café en mercados nacionales e internacionales.	5	0.9	4.5	
RO4	Oferta de profesionales y de técnicos en adecuación de tierras.	6	1	6	X
RO5	Oferta de mano de obra.	4	0.8	3,2	
RO6	Vocación agrícola de la comunidad.	6	1	6	X

*Recursos y oportunidades preseleccionadas con base en el valor de significación mayor o igual a cinco (5)

Fuente: Los autores

WE= Importancia del impacto

PrE=Probabilidad de ocurrencia del impacto

SE= Valor de significación

En la tabla 6 se muestra la lista de oportunidades presentes en la finca cafetera el Paraíso las cuales son: Asesoramiento y capacitación por parte del SENA y otras instituciones en temas agrícolas, administrativos, operativos y manejo fincas cafeteras, el buen drenaje natural de aguas superficiales, oferta de profesionales y de técnicos en adecuación de tierras y la vocación agrícola de la comunidad.

Descripción Oportunidades:

- Asesoramiento y capacitación por parte del SENA y otras instituciones en temas agrícolas, administrativos, operativos y manejo fincas cafeteras (RO1).

En el departamento del Huila se cuenta a disposición los pasantes de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana o sus egresados, profesionales capaces de operar fincas cafeteras, dando asistencia técnica y ofreciendo el acompañamiento y capacitación a los cafeteros de la zona. Por parte del Sena existe gran sentido de pertenencia en esta región que brindan varios cursos complementarios en temas de producción agrícola, buenas prácticas agrícolas BPA, manejo de residuos sólidos, manejo fitosanitario y elaboración de abonos orgánicos dirigidos a los cafeteros.

- Buen drenaje natural de aguas superficiales (RO2).

Debido a la zona de ladera que se encuentra la zona de estudio presenta un buen drenaje natural de aguas superficiales minimizando en gran medida las inundaciones en el terreno en épocas de invierno.

- Oferta de profesionales y de técnicos en adecuación de tierras (RO3).

En la zona se cuenta con el aporte hecho por la Unidad de Adecuación de Tierras que con sus conocimientos y desempeños ha permitido un mejor desarrollo productivo y social de los pequeños y medianos productores rurales, dando grandes oportunidades laborales a profesionales de la región como tecnólogos en producción agrícola, tecnólogos en producción agropecuaria, ingenieros agrícolas y agrónomos.

- Vocación agrícola de la comunidad (RO4).

La comunidad de la vereda El Triunfo del municipio de Nátaga, cuentan con tierras que, por sus características de suelos, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y producto, ofreciendo una variabilidad de productos cosechados en la zona.

Tabla 7 Lista de amenazas en la finca cafetera el Paraíso.

Amenazas		W _E	P _{rE}	S _E	Recursos Preseleccionados*
Código (RAk)	Enunciado				
RA ₁	Periodo de clima extremo.	7	1	7	X
RA ₂	Excesiva dependencia de los agroquímicos.	9	6	5.4	X
RA ₃	Inestabilidad en los precios del café	8	0.7	5.6	X
RA ₄	Suelos erodables.	5	0.8	4	
RA ₅	Altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras.	10	0.9	9	X
RA ₆	Falta de conciencia ambiental en agricultores y trabajadores del sector agrícola.	7	0.4	2.8	

*Recursos y oportunidades preseleccionadas con base en el valor de significación mayor o igual a cinco (5)

Fuente: Los autores

En la tabla 7 se evidencia el listado de amenazas presentes en la finca el Paraíso, arrojando seis amenazas presentes en el proyecto, como lo son: periodo de clima extremo, excesiva dependencia de agroquímicos, inestabilidad en los precios del café, altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras.

Descripción de las amenazas:

- Periodo de clima extremo (RA₁)

El departamento del Huila no cuenta con una política pública que pretenda ayudar a mitigar el riesgo de que los agricultores pierdan grandes extensiones de cultivos a causa de la temporada seca y la de lluvias, y las consecuencias que estas conllevan (Diario del Huila, 2019).

- Excesiva dependencia de los agroquímicos (RA₂)

En fincas cafeteras de la zona, hay gran dependencia de productos de síntesis química que aplican a los cultivos que cosechan en las mismas, lo que genera un gran riesgo de pérdida de cosecha por el alza de precios en agroquímicos, ya que estos precios han incrementado en gran medida por falta de materia y varios factores asociados a la producción de abonos.

Dentro de la cultura cafetera los agroquímicos más utilizados con diferentes fines son: con acción fertilizante para mantener la calidad nutricional del suelo, con acción herbicida para controlar arvenses indeseables, y con acción insecticida, fungicida, nematicida y rodenticida entre otros, para controlar plagas y enfermedades con alta toxicidad como, por ejemplo para el control de plagas como la araña roja y la roya con un grado de toxicidad tipo dos moderadamente tóxico y tipo tres ligeramente tóxico.

- Inestabilidad en los precios del café (RA₃)

La inestabilidad de los precios del café se debe a que está ligado a las grandes fluctuaciones presentes en el mercado, la formación del precio del café es un proceso complejo que depende de una multiplicidad de variables, como la calidad y disponibilidad del producto, el lugar de origen, el sitio de compra, las expectativas de precios y las características del grano (Hamann, 2019), lo que contribuye a que el precio de venta del grano no sea fijo, habrá ocasiones en que el precio este arriba y otras donde el precio sea bajo. Por ejemplo, durante los últimos tres años el precio de café ha presentado variabilidad en precios, hacia el año 2020 mes de Junio \$ 1.070.000, Agosto \$ 1.202.000, para el año 2021 junio \$ 1.480.00 en los meses de noviembre a diciembre del mismo año registro en precios de \$ 2.040.000 a \$ 2.250.000; para el año 2022 se alcanzaron precios históricos para carga de café pergamino seco, precios \$ 2.330.000, \$ 2.500.000 y a la fecha disminuyó el precio y ya está en \$ 2.000.000 carga. Lo que indica la inestabilidad de precios en el mercado del café.

- Altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras (RA 4).

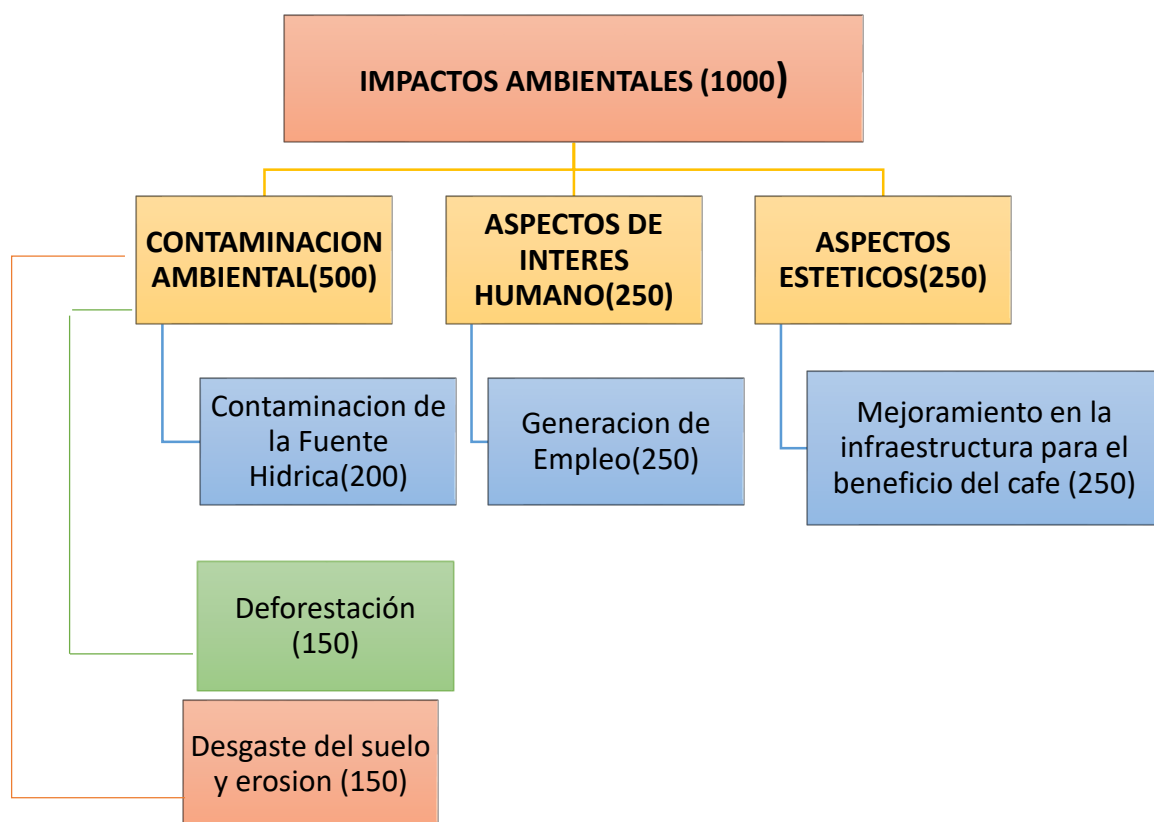
En muchas ocasiones no se presta la atención necesaria a la operación y mantenimiento de la finca, y en algunas ocasiones esta tarea es delegada a los trabajadores como su exclusiva responsabilidad, desligando al resto de la organización de estas tareas lo que implica una disminución en inversión en los arreglos de infraestructura de la finca por los altos costos que tienen los materiales para la construcción y la adecuación de tierras.

Por ejemplo, para poder hacer una planeación de un nuevo cultivo en la finca se debe tener en cuenta las siguientes herramientas, planificación de cultivo y mercado, los costos y el presupuesto donde se identifican ciertas fases, inversión, costo directo, costo indirecto, entre otras cosas, además de tener en cuenta los análisis de suelos la preparación del suelo, aplicar correctivos (en caso que se requieran), surcado la siembra, fertilización, reporte de jornales, labores etc.

El establecimiento de una hectárea de café nueva esta alrededor de 6.500.000 y el mantenimiento de una hectárea en producción está alrededor de 6.600.000 a precio de octubre 2022.

2.3. Jerarquización de impactos Ambientales en la finca cafetera El Paraíso:

Ilustración 2 ponderación de impactos según el método de Batelle Columbus



Fuente: Los autores

2.4. Comparación de impactos, escenarios y viabilidad ambientales

Tabla 8 Método de calificación Ambiental de Arboleda finca cafetera el Paraíso

Impacto ambiental	Clase (C)			Presencia (P)			a	Evolución (E)			Magnitud (M)			b	Duración (D)			Calificación ambiental (Ca)			Importancia ambiental (IA)		
	Cp	Sp	Pp m	Cp	Sp	Ppm		Cp	Sp	Pp m	Cp	Sp	Pp m		Cp	Sp	Ppm	Cp	Sp	Ppm	Cp	Sp	Pp m
Generación de Empleo	+	+	+	1.0	1.0	1.0	7	0.8	0.4	1.0	0.8	0.2	1.0	3	0.7	0.4	1.0	6.58	1.76	10	AL	MB	MA
Mejora ingresos y economía zona	+	+	+	0.7	0.3	1.0	7	1.0	0.1	1.0	1.0	0.0	1.0	3	1.0	0.0	1.0	7	0.21	10	AL	MB	MA
Aumento en diversificación agrícola	+	+	+	0.7	0.3	0.7	7	0.8	0.2	1.0	0.9	0.0	1.0	3	0.7	0.0	1.0	4.99	0.0	7	ME	MB	AL
Contaminación de la fuente Hídrica	-	-	-	1	0.7	0.1	7	0.9	0.4	0.3	0.8	0.1	0.6	3	1.0	0.1	0.5	-8.04	-0.41	-0.28	MA	MB	MB
Deforestación	-	-	-	0.7	0.7	0.3	7	1.0	0.2	0.7	0.8	0.2	0.6	3	0.8	0.1	0.4	-5.6	-0.41	-1.24	ME	MB	MB
Erosión	-	-	-	0.7	0.7	0.1	7	1.0	0.1	0.9	1.0	0.0	0.7	3	0.8	0.1	0.5	-6.58	-0.21	-0.59	AL	MB	MB
Orden de viabilidad																					2°	3	1°

Fuente: Los autores

Cp= Con proyecto Sp=Sin proyecto Ppm= Con proyecto y plan de manejo ambiental

MA=Muy Alta

AL= Alta

ME= Media

BA=Baja

MB=Muy baja

En la tabla 8 se muestra la comparación de impactos y escenarios según el método de Arboleda, determinando que el escenario **Ppm** fue clasificado como de primer orden de viabilidad, porque tuvo la mayor valoración en importancia ambiental en cada uno de los impactos positivos, siendo así impactos generadores de beneficios en la comunidad, **Ppm**, arrojó dos impactos de importancia muy alta y uno de importancia alta, con respecto al **Cp** dos impactos de importancia alta y uno de importancia media, en cuanto **Sp** como resultados dio tres impactos de importancia muy baja.

Respecto a la viabilidad ambiental de la finca el Paraíso la que arrojó el estudio es, viabilidad sin proyecto, es decir es necesario la implementación de un plan de manejo ambiental que ayude a minimizar los impactos negativos y a maximizar los impactos positivos, para así proyectar la finca como un proyecto sostenible. Además de aprovechar las oportunidades que se tienen y poder tener un plan de contingencia para las posibles amenazas.

2.5. Estudio comparativo de los impactos y amenazas naturales de la finca cafetera el Paraíso

Tabla 9 Orden de viabilidad ambiental final para los escenarios ambiental finca cafetera El Paraíso

Escenario		Orden de Viabilidad Ambiental		
Cód.	Nombre	M. de Batelle Columbus	M. de Jorge Arboleda	Orden Final
Cp	Con Proyecto	2°	2°	2°
Sp	Sin proyecto	3°	3°	3°
Ppm	Proyecto con Plan de Manejo ambiental	1°	1°	1°

Fuente: Los autores

En la tabla 9 se muestra el orden de viabilidad ambiental, respecto a los dos métodos evaluados M. de Batelle Columbus y M. de Jorge Arboleda arrojando como resultado la viabilidad de tercer grado sin proyecto, aclarando que es como se encuentra el estado actual de la finca; por lo tanto, se hace necesario la implementación de un plan de manejo ambiental.

5. 2.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL FINCA CAFETERA EL PARAÍSO

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), para la finca El Paraíso contempla cada uno de los impactos, oportunidades y amenazas ambientales, con sus respectivas medidas para maximizar, aprovechar, prevenir, mitigar, corregir o compensar, según sea el proceso.

2.6.1. Objetivos del plan de manejo ambiental

En la Tabla 10 se observan los objetivos (O_b) del Plan de Manejo Ambiental para la finca cafetera El Paraíso, con los cuales se busca maximizar y aprovechar los impactos positivos y minimizar o mitigar los impactos negativos identificados en el proyecto.

2.6.2. Medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación ambiental

Para establecer las medidas se tuvo en cuenta los objetivos del PMA y se asignaron para cada impacto positivo y negativo, mínimo tres. Como se puede observar en la tabla 6 donde se muestran los impactos positivos (I_{pi}), y los impactos negativos (I_{nj}), en el cuadro 7 las oportunidades (OR_n) y en el cuadro 8 las amenazas (AR_n) con sus respectivas medidas asignadas con la codificación (Ma) En total fueron establecidas 37 medidas distribuidas de acuerdo a la necesidad de los impactos, oportunidades y amenazas, tal como se muestra en la (tabla 11).

2.6.3. Esquema del plan de manejo ambiental

De acuerdo a los objetivos planteados y las medidas establecidas para maximizar o aprovechar los impactos positivos y las oportunidades y minimizar, mitigar o compensar los impactos negativos y las amenazas, se proponen seis proyectos a ejecutar con el fin de cumplir este propósito, los cuales a su vez son agrupados en los siguientes cuatro programas; desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, adecuación de tierras, control y manejo integral.

Tabla 10 Objetivos del plan de manejo ambiental

Objetivos		IPi que se Max	INj que se min	ROi que se Max	RAj que se min
O_b	Enunciado				
O_1	Maximizar la generación de empleos, los ingresos para los propietarios, el bienestar de los empleados y el aumento del conocimiento en la región.	$IP_1 IP_2$		RO ₄ RO ₆	RA ₃ RA ₅
O_2	Maximizar la ampliación de la frontera agrícola según el uso potencial del suelo, la diversificación agropecuaria y la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca.	$IP_1 IP_3$		RO ₁ RO ₂ RO ₄	
O_3	Maximizar la cobertura boscosa y la disminución de la biodiversidad.	IP_2		RO ₂ RO ₄	
O_4	Minimizar la contaminación de fuentes hídricas, el aumento de la contaminación atmosférica y la generación de desechos sólidos.		$IN_1 IN_2$		RA ₁ RA ₂ RA ₅
O_5	Minimizar el incremento en la compactación del suelo, el aumento en la erosión y la dependencia del uso de fertilizantes químicos y agroquímicos		IN_2		RA ₁ , RA ₃

Fuente: Los autores

Tabla 11 Lista de medidas para maximizar impactos positivos

Impactos		Medidas	
Código (IPi)	Nombre	Código (Ma)	Nombre
IP_1	Generación de empleo	M_1	Capacitación a los dueños de fincas cafeteras, en temas como administración, operación y ejecución de empresa agropecuaria.
		M_2	Cada finca cafetera de la región deberá crear una base de datos de los trabajadores disponible de la zona del área de influencia que incluya, nombre, número de celular y lugar de residencia, con el fin de garantizar la mano de obra cuando sea necesario
		M_3	Hacer una rotación continua de personal, garantizando el uso de mano de obra cada vez más eficiente
		M_4	Mantenimiento de las vías de acceso al área de influencia realizando limpieza de cunetas, tapado huecos y algunos trabajos de mantenimiento vial en las zonas donde el suelo presenta susceptibilidad al desplazamiento.
IP_2	Mejorar ingresos y economía de la zona	M_5	Crear cooperativas en las cabeceras municipales del municipio de Nátaga, que asocien a los pequeños y medianos productores con el fin de comercializar sus productos y apoyar a los agricultores con créditos agrarios

		M_6	Un taller de dieciséis horas con un facilitador para capacitar a los habitantes del área de influencia de cada finca cafetera presente en la zona, sobre la elaboración de abonos orgánicos.
		M_7	Capacitación a los agricultores de la zona en el manejo, cosecha y postcosecha de los diferentes productos agrícolas que se puedan obtener en la zona.
IP ₃	Aumento en la diversificación agrícola	M_8	Realización de análisis de suelos por lotes, para determinar los requerimientos nutricionales e hídricos de los cultivos en los periodos de floración
		M_9	Elaboración de un plan semestral de fertilización del suelo, específicos para épocas secas y de lluvias según los análisis de suelo y desarrollo del cultivo
		M_{10}	Inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, según lo establecido en la norma RAS57.

Fuente: Los autores

Tabla 12 Lista de medidas para minimizar impactos negativos

Impactos		Medidas	
Código (IN _j)	Nombre	Código (Ma)	Nombre
IN ₁	Contaminación de la fuente Hídrica	M_{11}	Monitoreo de la calidad del agua superficial de la fuente hídrica, según los lineamientos estipulados en la norma de Red de agricultura sostenible (RAS).
		M_{12}	Capacitación en el manejo integral de residuos sólidos generados en las fincas propios de actividades agropecuarias y domesticas
IN ₂	Deforestación	M_{13}	Inventario de las especies nativas de fauna y flora de los predios, según lo establecido en la norma RAS
		M_{14}	Reforestación de áreas degradadas y transformación en áreas de protección forestal (rondas de nacimientos, franjas protectoras de quebradas, zonas de recarga y nacimientos)
IN ₄	Erosión	M_{15}	Capacitación a los usuarios, en uso, manejo y conservación de suelos para el control de la erosión por procesos naturales o antrópicos
		M_{16}	Mantenimiento de las coberturas nobles para la conservación de los suelos en la finca
		M_{17}	Diseño y aprobación mediante acuerdo del Concejo Municipal, de un proyecto de construcción de obras de gaviones, taludes y diques para la protección de zonas de alto riesgo de deslizamiento.
		M_{18}	Construcción de trinchos de barreras vivas con especies nativas alrededor de los lotes susceptibles a los riesgos

Fuente: Los autores

Tabla 13 Lista de medidas para maximizar las oportunidades

Impactos		Medidas	
Código o (RO _i)	Nombre	Código o (Ma)	Nombre
RO ₁	Asesoramiento y capacitación por parte del SENA y otras instituciones.	M ₁₃	Capacitación a los usuarios en la implementación de prácticas y tecnologías para asegurar la disponibilidad de agua durante el periodo de producción
		M ₂₀	Elaboración de planes de siembra y de riego por cultivos establecidos en el área de influencia.
RO ₂	Buen drenaje natural de aguas superficiales	M ₂₁	Recolección y aprovechamiento de las aguas lluvias por medio de la construcción de reservorios y albercas con un sistema de canales metálicos en las viviendas de los poblados del municipio, para utilizarla en actividades domésticas y agropecuarias.
		M ₂₂	Establecimiento de cultivos perennes
RO ₃	Oferta de profesionales y técnicos en adecuación de tierras	M ₂₃	Vinculación de estudiantes pasantes de ingeniería agrícola, mediante convenio con la Universidad Surcolombiana y el Sena, para que contribuyan con la elaboración de proyectos de producción, conservación y desarrollo rural.
		M ₂₄	Capacitación a los finqueros sobre buenas prácticas agrícolas (BPA), normatividad ambiental y uso racional de los recursos naturales.
		M ₂₅	Capacitación a los cafeteros en elaboración de abonos orgánicos y biopreparados de síntesis biológica.
		M ₂₆	Capacitación de los usuarios en el manejo, cosecha y postcosecha de los diferentes productos agrícolas que se generan en la zona
		M ₂₇	Capacitación en el manejo integral de residuos sólidos generados en la finca propios de actividades agropecuarias y domesticas
RO ₄	Vocación agrícola de la comunidad	M ₂₈	Capacitación a los Usuarios del Distrito ubicados en la cuenca en buenas prácticas agrícolas (BPA), normatividad ambiental y uso racional de los recursos naturales.
		M ₂₉	Realización de un proceso de seguimiento y evaluación anual del cumplimiento del presente plan de manejo ambiental de la finca, con el propósito de introducir los ajustes y mejoras pertinentes.

Fuente: Los autores

Tabla 14 Lista de medidas para minimizar amenazas

Impactos		Medidas	
Código (RAj)	Nombre	Código (Ma)	Nombre
RA ₁	Periodo de clima extremo	M ₃₀	Construcción de canales de drenaje en zonas susceptibles a inundaciones.
		M ₃₁	Captación y almacenamiento durante la permanencia del fenómeno de lluvia desde los techos de las construcciones de la finca y hacer un uso racional de ella.
RA ₂	Excesiva dependencia de los agroquímicos	M ₂₅	Como ejercicio académico dentro del proceso del desarrollo del proyecto de grado, se elaboraron tres tipos de abonos orgánicos (Bocashi, Microorganismos, Pulpa de café), los cuales se aplicaron y se les realizó un seguimiento, con el fin de comparar que abono aportaba mayores nutrientes a un lote de café en época de producción, teniendo así análisis de suelos antes, durante y después de la aplicación (Anexo F), además de tener con anterioridad los resultados de laboratorio de cada sustrato evaluado (Anexo G) . Como resultado se obtuvo, que el Bocashi arrojó mejores resultados frente a los otros sustratos.
		M ₂₆	Capacitación de los usuarios en el manejo, cosecha y postcosecha de los diferentes productos agrícolas que se generan en la zona
RA ₃	Inestabilidad en precios del café	M ₃₂	Plan de contingencia para establecer cultivos agrícolas presentes todo el año, que permitan tener una estabilidad económica sólida mientras regresa nuevamente la cosecha.
		M ₃₃	Elaboración y tramitación de una propuesta dirigida al SENA para la capacitación en técnicas de administración de ventas para los propietarios y administradores de la finca
		M ₃₄	Incluirían de un seguro de precios en los contratos de préstamo, en caso tal de que el precio de café baje significativamente
RA ₄	Altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras.	M ₃₅	Capacitación a los Usuarios de la finca, sobre las buenas prácticas agrícolas (BPA), normatividad ambiental y uso racional de los recursos naturales.
		M ₃₆	Capacitación a los cafeteros, en temas como administración, operación, montaje y conservación del mismo, por medio de cursos talleres y días de campo.

Fuente: Los autores

En la tabla 11 y 12, se muestran las medidas asignadas para cada impacto positivo (IPi) y negativo (INj), en la tabla 13 y 14 se muestran las oportunidades y amenazas respectivamente, teniendo en cuenta los objetivos del PMA oportunidades (ROi) y amenazas (RAj). En total fueron establecidas medidas 36 distribuidas de acuerdo con la necesidad de los impactos.

2.7. Esquema del plan de manejo ambiental la finca cafetera el paraíso

De acuerdo con los objetivos planteados y las medidas establecidas para maximizar o aprovechar los impactos positivos y minimizar, mitigar o compensar los impactos negativos, se proponen seis proyectos a ejecutar con el fin de cumplir este propósito, los cuales a su vez son agrupados en los siguientes cuatro programas; adecuación de tierras y el control de manejo ambiental. En la Tabla 16 se puede observar detalladamente el resumen del presente plan de manejo ambiental donde se estipulan las medidas (Ma) que contienen los proyectos (Pn) para maximizar o minimizar los diferentes impactos ambientales (IPi y INj), según el caso, generados por el proyecto y los objetivos (Ob) a cumplir.

Este plan de manejo ambiental debe actualizarse al tiempo de su ejecución, teniendo en cuenta las posibles entidades ejecutoras las cuales pueden contribuir con la implementación del PMA y aportando recursos financieros, tecnológicos y humanos.

Tabla 15 Resumen del Plan de Manejo Ambiental de la finca cafetera El Paraíso

PROGRAMAS	PROYECTOS	P _n	MEDIDAS (Ma)	IPi que se maximiza	INj que se minimiza	ROi que se Aprovecha	RAj que se minimiza
DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL	Gestión social buenas condiciones para empleados	P ₁	M ₁ , M ₁₁ , M ₁₂	IP ₁	IN ₁	RO ₃	RA ₄
DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO	Mercadeo y comercialización	P ₂	M ₆ , M ₇ , M ₈ , M ₉ ,	IP ₂		RO ₅	RA ₅
ADECUACIÓN DE TIERRAS	Capacitación y asistencia técnica	P ₃	M ₁ , M ₈ , M ₁₅ , M ₂₉ , M ₃₀ , M ₂₅	IP ₃	IN ₂ IN ₃	RO ₁	RA ₅
	Mejoramiento de la infraestructura de la finca	P ₄	M ₁₈ , M ₁₉ M ₂₀ , M ₂₁ M ₂₂		IN ₂	RO ₈	RA ₃ , RA ₁
CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL	Educación y sensibilización ambiental	P ₅	M ₁₅ , M ₁₆ , M ₁₇ , M ₁₃ , M ₂₆		IN ₁ , IN ₂ ,	RO ₄	RA ₂
	Manejo integral de los recursos naturales	P ₆	M ₂₆ , M ₂₇ , M ₂₈		IN ₃	RO ₅	RA ₅

Fuente: Los autores

PROGRAMA DE DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL:

El programa está dirigido a los trabajadores de la finca, son programas que permite capacitarse y recibir conocimientos técnicos en todo lo que concierne a las labores dentro de la finca.

- Proyecto Gestión social buenas condiciones para empleados (P1)

En este proyecto se tiene en cuenta al trabajador como parte de una familia, la cual desea estratégicamente que, al brindarle las mejores condiciones, se obtengan mejores resultados en las labores que cada uno desempeña. Algunas medidas de este proyecto son: realización de una jornada semestral de integración, con los trabajadores y sus familias, obsequio en fechas importantes, afiliación del 30% de los empleados permanentes a la seguridad social integral, la RAS sugiere la implementación de un buzón de quejas, reclamos o sugerencias para los trabajadores, vecinos y comunidades aledañas.

PROGRAMA DESARROLLO RURAL Y ECONÓMICO:

El propósito del programa de desarrollo económico se orienta a la activación y progreso de la economía de la región, basándose en la implementación del manejo tecnificado de las labores agrícolas e infraestructura adecuada para el mejoramiento de los sistemas de producción agrícola y de la visión empresarial de la zona. El programa está formado por los proyectos de mercadeo y comercialización.

- Proyecto de Mercadeo y comercialización (P2)

El proyecto de mercadeo y comercialización está dirigido a las técnicas más adecuadas que deben ser empleadas en la oferta de los productos, dando un valor agregado con el fin de comercializarlos, reactivando el sector agrícola de la región.

Para esto, se debe realizar un estudio de mercadeo para los productos agropecuarios que se obtienen en la condición actual, y así poder establecer para cada uno de los productos agrícolas las características de la oferta y la demanda a nivel regional, nacional e internacional, además se detallarán los canales y circuitos de comercialización, los agentes principales para realizarla, los precios y el destino final de la producción actual y su impacto en los mercados, dentro de las medidas se encuentran: Crear cooperativas en la cabecera municipal donde se ubican la finca, que asocien a los pequeños y medianos productores con el fin de comercializar sus productos y apoyar a los agricultores con créditos agrarios, hacer un constante mantenimiento de las vías de acceso al área de influencia realizando limpieza de cunetas, tapado huecos y algunos trabajos de mampostería en las zonas donde el suelo presenta susceptibilidad al desplazamiento.

PROGRAMA DE ADECUACIÓN DE TIERRAS:

Este programa será integral e implicará interrelaciones entre el mercado, la población, los recursos y la región que conduzca al uso eficiente del suelo rural y estará integrado por el proyecto de capacitación y asistencia técnica, y el proyecto de mejoramiento de los sistemas productivo con el propósito de fortalecer la productividad y competitividad agropecuaria en la región.

- **Proyecto de Capacitación y asistencia técnica (P₃)**

Las capacitaciones a los trabajadores de la finca se pueden realizar directamente de las visitas de campo programadas por ingenieros agrícolas, agrónomos o afines, en las cuales se aplicarán las siguientes medidas: capacitación de los usuarios de las fincas cafeteras ubicadas en la zona en buenas prácticas agrícolas (BPA), normatividad ambiental y uso racional de los recursos naturales, en temas como administración, operación, montaje y conservación del mismo, por medio de cursos talleres y días de campo, Vinculación de estudiantes pasantes de ingeniería agrícola, mediante convenio con la Universidad Surcolombiana u otro tipo de entidades gubernamentales, para que contribuyan con la elaboración de proyectos de producción, conservación y desarrollo rural, capacitación en el manejo integral de residuos sólidos generados en las fincas propios de actividades agropecuarias y domésticas y capacitación de los usuarios del distrito en el manejo, cosecha y postcosecha de los diferentes productos agrícolas que se puedan implantar en la zona, cuyo seguimiento se verificará con la entrega de informes semestrales y una encuesta de satisfacción anual.

- **Proyecto de Mejoramiento de la infraestructura de la finca (P₄)**

Con este proyecto se busca aumentar la eficiencia de la finca, mejorar la producción e implementar técnicas de adecuación de tierras, mediante las siguientes medidas: en manejo y conservación de suelos para el control de la erosión por procesos naturales o antrópicos, mantenimiento de las coberturas nobles para la conservación de los suelos cultivables de la finca, elaboración de abonos orgánicos haciendo uso de los residuos generados en la finca, aprovechar la topografía y pendientes favorables para la captación, conducción y distribución del agua de riego y evitar altos costos de inversión y de operación en la adecuación de tierras.

PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL:

Este programa esta enfatizado en el manejo integral y buen uso de los recursos agua, suelo y aire en la finca cafetera El Paraíso, inicialmente se plantea la necesidad de crear conciencia y sensibilización ambiental, para que de esta manera se tenga un conocimiento previo al momento de ejecutar las medidas planteadas en pro de la conservación de los ecosistemas, también se tienen en cuenta actividades relacionadas con el manejo integral de residuos las cuales contribuyen al proyecto de agricultura sostenible. Este programa está compuesto por los proyectos de educación y sensibilización ambiental y proyecto de manejo integral de recursos naturales, descritos a continuación:

- Proyecto de Educación y sensibilización ambiental (P5)

Este proyecto pretende a través de las medidas: Inventario de las especies nativas de fauna y flora de los predios, según lo establecido en la norma RAS, reforestación de áreas degradadas y transformación en áreas de protección forestal (rondas de nacimientos, franjas protectoras de quebradas, zonas de recarga y nacimientos), además de concientizar a cada persona involucra en el proyecto finca cafetera el paraíso, sobre la problemática que se genera con la tala indiscriminada de bosques, comprometiendo seriamente los ecosistemas que se encuentran en la zona .

- Proyecto de Manejo integral de recursos naturales (P6)

Este proyecto esta enfatizado en la educación ambiental que deben recibir los trabajadores y usuarios de la finca con el fin de obtener un conocimiento más amplio sobre la importancia de conservar, cuidar y proteger los recursos naturales, también plantea la correcta disposición de desechos por agroquímicos y residuos sólidos que se generan en la zona que les permitirán la protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales mediante la implementación de las siguientes medidas: Recolección y aprovechamiento de las aguas lluvias, para utilizarla en actividades domésticas y agropecuarias.

2.8. Cronograma del plan de manejo de la finca cafetera el paraíso

En la tabla 16 se consigna una propuesta de cronograma para la ejecución de los proyectos en la finca El Paraíso, ubicada en la vereda el Triunfo del municipio de Nátaga.

Tabla 16 Cronograma del Plan de Manejo

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		DEPARTAMENTO DEL HUILA				
FINCA CAFETERA EL PARAISO		FECHA DE ELABORACIÓN: mayo del 2022				
ITEM	COMPONENTE	AÑOS				
		1	2	3	4	5
1.0	PROGRAMA (DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL)					
1.1	Proyecto gestión social buenas condiciones para empleados (P ₁)					
2.0	PROGRAMA (DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO)					
2.1	Proyecto de Mercadeo y comercialización (P ₂)					
3.0	PROGRAMA (ADECUACIÓN DE TIERRAS)					
3.1	Proyecto de Capacitación y asistencia técnica (P ₃)					
3.2	Proyecto de Mejoramiento de la infraestructura de la finca (P ₄)					
4.0	PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL					
4.1	Proyecto de Educación y sensibilización ambiental (P ₅)					
4.2	Proyecto de Manejo integral de recursos naturales (P ₆)					

Fuente: Los autores

2.9. Presupuesto detallado del plan de manejo ambiental de la finca cafetera el paraíso

En las tablas 17,18,19 y 20 se muestra el presupuesto detallado del plan de manejo ambiental de la finca cafetera El Paraíso de acuerdo a cada programa planteado para el plan de manejo ambiental.

Tabla 17 Programa de operación y conservación de la finca

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Asistencia técnica	trimestral	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000
Ingeniero Agrícola	semestral	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
Servicios de agua y luz	mensual	12	\$ 30.000	\$ 360.000
TOTAL				\$ 4.560.000

Fuente: Los autores

Tabla 18 Programa de capacitación y asistencia técnica

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
Taller dirigido a los usuarios y trabajadores de la finca, para para el establecimiento y manejo de los cultivos	Semestral	2	\$ 200.000	\$ 400.000
Análisis de suelo	Semestral	2	\$ 150.000	\$ 300.000
Elaboración y suministro de manuales educativos a los trabajadores	Semestral	2	\$ 50.000	\$ 100.000
Capacitación a los usuarios y trabajadores en uso, manejo y conservación de suelos para el control de la erosión por procesos naturales o antrópicos	Semestral	2	\$ 100.000	\$ 200.000
Capacitación a los cafeteros de la zona sobre buenas prácticas agrícolas	Anual	1	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL				\$ 1.500.000

Fuente: Los autores

Tabla 19 Programa de Mercadeo y Comercialización

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Costo estudio de mercado	Global	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Capacitación a los cafeteros de la zonas, sobre prácticas y tecnologías para asegurar la disponibilidad de agua	Semestral	2	\$ 200.000	\$ 400.000
Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres naturales en la zona.	Anual	1	\$ 200.000	\$ 200.000
TOTAL				\$ 1.600.000

Fuente: Los autores

Tabla 20 Programa de Agricultura Sostenible

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Alquiler equipos y audiovisuales	Unidad	1	30.000	30.000
Fotocopias	Unidad	20	100	2.000
Refrigerio	Unidad	25	3.000	75.000
Conferencista	Días	2	100.000	200.000
Transporte material vegetal	Viajes	2	50.000	100.000
Técnico	Días	1	45.000	45.000
Herramientas y materiales (pica, pala, azadón, bolsas plásticas)		Global	500.000	500.000
TOTAL				\$ 952.000

Fuente: Los autores

2.10. Plan de contingencia:

A continuación, se muestra el plan de contingencia que responde a las posibles emergencias que se pudieran presentar en la finca cafetera El Paraíso.

Tabla 21 Plan de Contingencia

Plan	Procedimiento Preventivo	Medidas de Contingencia	Equipos y recursos necesarios
Contingencias para crecientes e inundaciones	Se debe demarcar en toda el área del proyecto las denominadas “zonas de seguridad”, su ubicación debe ser en un terreno alto alejadas de cursos de agua y lejos de cortes de taludes que pueden estar expuestos a las crecientes, también deben señalarse las rutas de evacuación e informar a todo el personal del distrito de riego para asegurar una evacuación inmediata	Intervención prioritaria de la infraestructura que tras los impactos de la temporada de lluvias genera riesgos inminentes sobre la población, recursos naturales y otros sectores.	Económico Asistencia Técnica
Contingencia Sanitaria	Adelantar continuamente campañas educativas de prevención de enfermedades producidas por agua o alimentos contaminados o descompuestos, revisión médica periódica a los usuarios del distrito de riego, el cumplimiento de las normas de seguridad. También se capacitará en la identificación y control de focos de generación de vectores (aguas estancadas, depósitos de basuras, etc.)	Informar a los centros hospitalarios más cercanos de la emergencia y la probabilidad de traslado de pacientes.	Humano y Físico
Contingencia por terrorismo y orden público	Se debe tener información permanente de las condiciones de orden público en la zona y mantener varios proveedores de insumos y materiales.	Se debe asegurar la maquinaria y equipos para evitar el movimiento de vehículos o equipos y determinar si existen áreas afectadas con el fin de iniciar las reparaciones en el menor tiempo posible.	Policía Nacional Radios portátiles o celulares
Contingencia por movimientos de tierra	Identificación de sitios críticos que deben ser monitoreados con base en la información, inspecciones visuales y visitas por parte de profesionales y de la comunidad para inspecciones en caso de alertas. Monitoreo rutinario (24 horas al día) a través de la red de estaciones locales, regionales y nacionales. (IDEAM) Para: verificar funcionamiento de equipos y analizar calidad de datos, Emisión de boletines de información.	Comunicar el suceso de emergencias para el envío de una ambulancia al sitio del accidente si así se requiere. Realizar un registro del deslizamiento señalando fecha, área y daños ocurridos	IDEAM Personal que realiza el monitoreo

Fuente: Los autores

6. CONCLUSIONES

La finca EL PARAISO es una de las fincas más productivas en el municipio de Nátaga sin desconocer que esta produce impactos negativos, los propietarios y habitantes de la misma demuestran la intención de preguntar, aprender, ejecutar y proyectarse en el ámbito de la mitigación de impactos y la protección de ecosistemas.

Durante la realización de las entrevistas para identificación de impactos, amenazas y oportunidades ambientales se observó que al menos el 50% de los trabajadores coincidían con el concepto de que el buen trato y las óptimas relaciones interpersonales en el ambiente laboral de la finca, es uno de los factores que permiten la generación de varios impactos positivos, como factor social.

De los impactos ambientales negativos el más repetitivo en todos los métodos de evaluación, fue la contaminación de la fuente hídrica, generando así una gran preocupación por la posible disminución del recurso.

En los impactos positivos, la generación de empleo conto con mayor presencia en todos los métodos ambientales evaluados, dando así grandes oportunidades laborales a la oferta de profesionales y técnicos en adecuación de tierras en la región.

El método de redes permite establecer conexiones desde las obras y actividades hacia los impactos, sin embargo, también se observa que dichas pueden realizarse desde un impacto hacia otro; se infiere que los impactos que más influyen en la cantidad de enlaces suponen gran importancia en el proyecto, entre los cuales se encuentran: aumento en la generación de empleo, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, aumento en erosión y en la deforestación.

El EIA puede ser tenido en cuenta para otros estudios a fines que se realicen en la Universidad Surcolombiana, y en las fincas cafeteras en general que deseen imitar este tipo de estudios, teniendo en cuenta que deben realizar los cambios respectivos en los impactos y el plan de manejo ambiental según las condiciones particulares de cada proyecto.

Con la ejecución del plan de manejo, la finca tiene mayores posibilidades de obtener certificaciones, para la adquisición de nuevos sellos lo que traería el desarrollo y un gran impulso para la economía de la zona.

Con el ejercicio de elaboración de abonos orgánicos de síntesis biológica (Bocashi, Microorganismos, Pulpa de café), se puede concluir que el mejor sustrato fue el Bocashi a comparación de los otros dos, porque según los análisis finales de las muestras de suelo arrojó que este tuvo presencia de manera positiva en, textura, pH, Materia orgánica y mayor cantidad de nutrientes para la recuperación del suelo (Ver anexo 23).

7. REFERENCIAS

- Aguas del Huila. (2014). *DIAGNÓSTICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE*.
- Alcaldia Municipal de Nataga Huila. (30 de 08 de 2020). *Escuela de campo para caficultores*. Obtenido de <http://www.nataga-huila.gov.co/noticias/escuela-de-café>
- Amaya, A. O. (2003). *Sistema de apoyo para la toma de decisiones en el distrito de riego y drenaje a partir de sus recursos ,restricciones e impactos ambientales para el caso de Colombia Medellin*.
- Barrantes, J. C., Molina, O., & Sibaja, J. P. (2016). Aplicación de un método para evaluar el impacto ambiental de proyectos de construcción de edificaciones universitarias. *Tecnología en marcha*, 133-144.
- Conservación de suelos. (s.f.). HONDURAS: unidad VIII. (2019). Obtenido de <https://dcolombia.com/departamentos/departamentos-cafeteros-de-colombia/>.
- Delgado, M. (2015). La Economía del deperamento del Huila: Diagnostico y perspectivas de medianoplazo. Bogotá.
- Diario_responsable. (17 de julio de 2019). *Diario_responsable*. Obtenido de <https://diarioresponsable.com/noticias/27806-el-cafe-un-arma-de-doble-filo-para-el-medio-ambiente-y-los-agricultores>
- Forbes staff. (06 de 05 de 2020). Produccion Colombiana de cafe se desploma en abril a 744000 sacos. *Forbes* .
- Hamann, F. (15 de Junio de 2019). *Banco de la republica*. Obtenido de Banco de la republica : <https://www.banrep.gov.co/es/puede-explicarse-el-precio-externo-del-cafe-con-modelo-econometrico-no-lineal>
- LA NACION. (2019). Producción de café en el Huila creció en los últimos años. *LA NACION*.
- La Nacion. (12 de agosto de 2021). con 997 mil sacos, Huila continua siendo el mayor productor de cafe. *La Nacion*.
- La Republica. (18 de marzo de 2019). Huila es el departamento lider caftero con 16% del area cultivada. *La Republica*.
- Martinez , D. M. (2009). *Guia tecnica para la elaboracion de plan de manejo ambiental*. Bogota.
- Morris , P., & Therivel , R. (2001). *Methods of environmental impact assessment* . New York: Spon Press.
- Parra, L. S. (2015). CRITERIOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR MINERO.
- Trujillo, S. D. (2020). *Impactos ecologicos de los programas de certificacion Ras y Organico en fincas cafeteras en el municipio de pitalito Huila*.
- Trujillo, Sadak Diaz. (2020). *Impactos ecologicos de los programas de certificacion Ras y Organico en fincas cafeteras en el municipio de pitalito Huila*.
- Vargas, J. A. (2017). Impacto del tratamiento quimico alcalino en el cisco del cafe para su uso como biorefuerzo.
- Viloria , M., Cadavid , L., & Awad , G. (2018). Metodología para evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 121-156.

8. ANEXOS

5.1. Anexo 1.

Tabla 22 Formato de la encuesta

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Nombre: _____ Cargo: _____

¿Cuáles son los posibles beneficios, consecuencias favorables o impactos positivos, económicos, sociales o ecológicos, que se producen con el proyecto de la finca el paraíso ubicado en el municipio de Nátaga, Huila?	¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomiendan para mantener o mejorar cada uno de los anteriores beneficios?
¿Cuáles son los posibles perjuicios, consecuencias desfavorables o impactos negativos, económicos, sociales o ecológicos que se producen con el proyecto de finca cafetera el paraíso, vereda el triunfo municipio de Nátaga, Huila”	¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomiendan para disminuir o mitigar cada uno de los anteriores impactos negativos o perjuicios?
¿cuáles son las condiciones, actividades, acciones u oportunidades externas a la finca El Paraíso que la favorecen o podrían favorecer desde el punto de vista económico, ecológico o social? Mencione necesariamente	¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomiendan para aprovechar de manera satisfactoria cada una de las anteriores oportunidades?
¿cuáles son las condiciones, actividades, acciones o amenazas externas que perjudican o podrían perjudicar a la finca El Paraíso desde el punto de vista económico, ecológico o social? Mencione necesariamente tres	¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomiendan para contrarrestar las consecuencias negativas de cada uno de las anteriores amenazas?

Fuente: Olaya 2003

5.2. Anexo 2.



Ilustración 12,13 y 14. toma de curvas de nivel finca el Paraíso.

5.3. ANEXO 3.

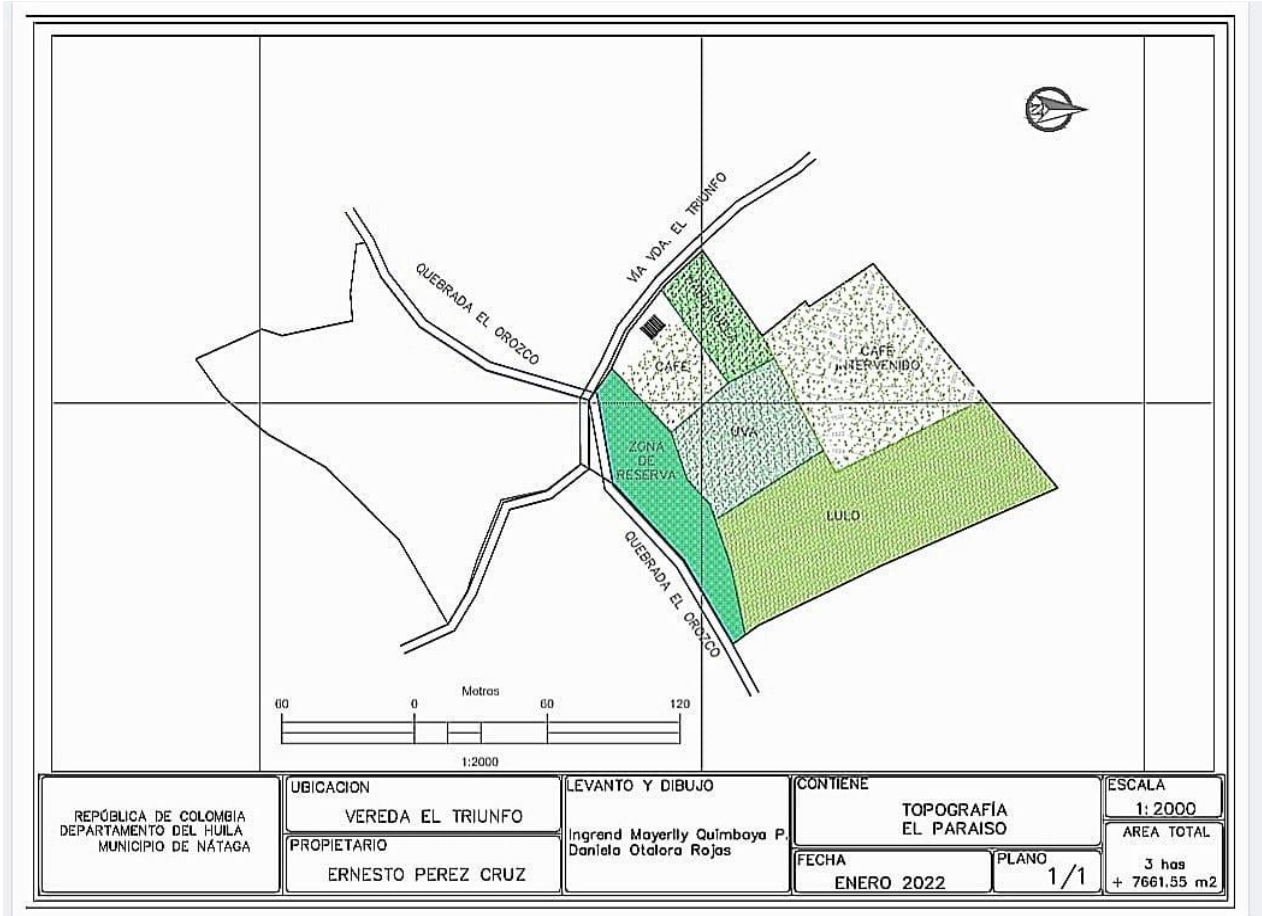


Ilustración 15. Plano finca el Paraíso.

5.4. ANEXO 4.



Ilustración 16,17,18,20,21. Visita técnica para inspección ocular mediante la observación directa a la finca el Paraíso.

5.5. ANEXO 5.



ILUSTRACIÓN 22. Aplicación de encuesta, entrevista directa con la comunidad

5.6. ANEXO 6.

Tabla 25 Escala para calificar el factor Presencia

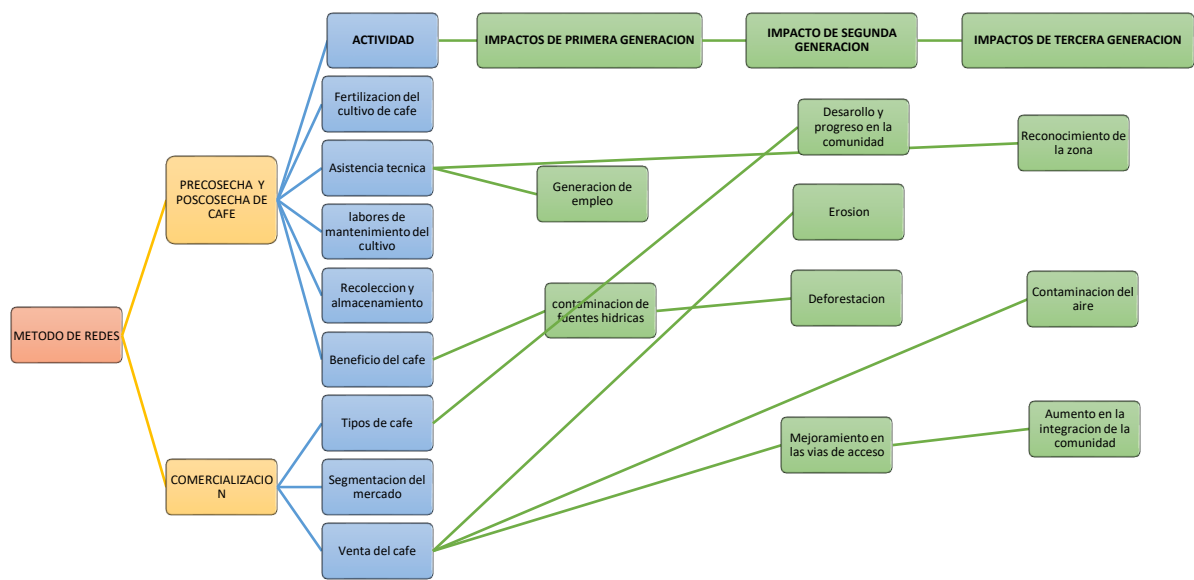
Presencia (Probabilidad)	
Cierta	1.0
Muy probable	0.7
Probable	0.3
Poco probable	0.1
No probable	0.0
Evolución (Velocidad)	
Muy rápida ($E < 1.0$ mes)	0.8-1.0
Rápida ($1.0 \text{ mes} \leq E < 6.0 \text{ meses}$)	0.6-0.8
Media ($6.0 \text{ mes} \leq E < 12.0 \text{ meses}$)	0.4-0.6
Lenta ($12.0 \text{ mes} \leq E < 24.0 \text{ meses}$)	0.2-0.4
Muy Lenta ($E \geq 24.0 \text{ meses}$)	0.0-0.2
Magnitud	
Muy Alta ($M < 80\%$)	0.8-1.0
Alta ($60\% < M \leq 80\%$)	0.6-0.8
Media ($40\% < M \leq 60\%$)	0.4-0.6
Baja ($20\% < M \leq 40\%$)	0.2-0.4
Muy Baja ($M \leq 20\%$)	0.0-0.2
Duración	
Muy Larga ($D > 10 \text{ años}$)	1.0
Larga ($7 \text{ años} \leq D < 10 \text{ años}$)	0.7-1.0
Media ($4.0 \text{ años} \leq D < 7.0 \text{ meses}$)	0.4-0.7
Corto ($1 \text{ año} \leq D < 4 \text{ años}$)	0.1-0.4
Muy Corto ($D \leq 1.0 \text{ año}$)	0.0-0.1

Después de aplicar la ecuación de calificación ambiental, se utiliza la Tabla 4 para obtener la importancia ambiental

Muy alta (MA)	0.8-1.0
Alta (AL)	0.6-0.8
Media (ME)	0.4-0.6
Baja (BA)	0.2-0.4
Muy Baja (MB)	0.0-0.2

5.7. ANEXO 7.

Ilustración 3 Diagrama redes de interacción



5.8. ANEXO 8

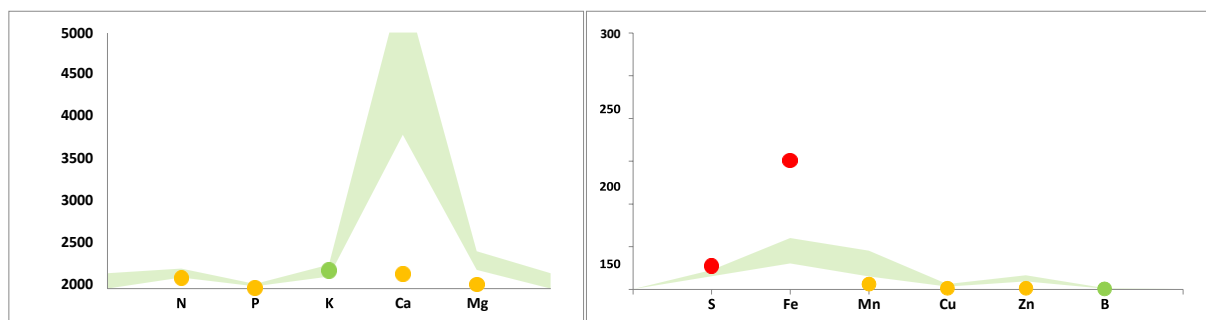
		INFORME ANÁLISIS DE SUELOS		Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de servicio agrónomos Aprobó: Jose Manuel García Gerente de Producción Página :1 de 5		
Código Análisis 83477		Fecha de recepción: 18/08/2021		Fecha de emisión del análisis: 30/08/2021		
Fecha real de entrega: 30/08/2021						
INFORMACIÓN DEL CLIENTE						
Nombre: OTALORA ROJAS DANIELA FERNANDA		R.Tnte: IVAN LOPEZ		Móvil: -		
E-mail: ivan.lopez@colinagro.com.co		Dpto: HUILA		M.Pio: NATAGA		
Vereda: EL TRIUNFO		Finca: EL PARAISO		Lote: 1		
Cultivo: Café		Cultivar: -		Edad: 12 Meses		
Clima: Templado		Pendiente o inclinación: Ligeramente escarpada		25-50 %		
RESULTADO ANÁLISIS DE SUELOS						
Propiedades físicas						
Textura	FA		Franco arenosa		La textura franco arenosa se asocia con alta a moderada capacidad de retención de agua, moderada pérdida de nutrientes por lixiviación, moderada disponibilidad de nutrientes para las plantas y, en general, baja a moderada fertilidad del suelo.	
Arcilla	%	12	Calificación			
Limo		24				
Arena		64				
Da	g*cm ⁻³					
Dr	g*cm ⁻³					
Propiedades químicas						
Propiedad	Unidad	Resultado	Rango óptimo		Calificación	Interpretación
			Mín	Máx		
pH		4,00	5,70	6,50	Extremadamente ácido	Disminuye extremadamente la absorción de N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Cu, Zn y B
CE	ds*m ⁻¹					
CIC	cmol(+)kg ⁻¹					
CICE		3,36				
BT		1,00	6,01		Muy bajo	Suelo con muy bajo contenido de bases intercambiables
Composición química						
MO	%	6,27	7,01		Medio	Moderado contenido de materia orgánica. Se debe aplicar algo de abono orgánico bien compostado para incrementar porcentaje de materia orgánica
CO		3,64	4,07		Medio	
N-Total		0,31	1,41		Deficiente	
N-Disp	mg*kg ⁻¹	70,54	72,50	130,50	Deficiente	La deficiencia de nitrógeno generalmente produce en el café un retardo en el crecimiento de la planta, clorosis en follage y puede favorecer el aborto de flores y frutos.
P-Disp		6,22	15,00	30,00	Deficiente	La deficiencia de fósforo generalmente produce en el café coloraciones rojizas en el follage, aborto de flores y frutos, retardo en el crecimiento (tallos cortos y delgados).
K	g*kg ⁻¹	0,30	0,20	0,40	Óptimo	Óptimo contenido de K, solo aplicar K de mantenimiento
Ca		0,46	5,00	10,00	Deficiente	La deficiencia de calcio puede generar en el café necrosis, arrosamientos, epinastias, hiponastias u ondulaciones en los bordes de las hojas jóvenes, malformaciones, aborto o pudrición de los futos y muerte de yemas apicales. La deficiencia puede

					incrementarse por altos niveles de potasio, magnesio o sodio.
Mg	0,21	1,00	2,00	Deficiente	La deficiencia de magnesio puede provocar en el café clorosis intervenal y apical en hojas maduras, aborto de flores y frutos y retardo general del crecimiento. La deficiencia se puede incrementar por altos niveles de potasio, calcio y sodio.
Na	0,03				
Al	2,36				

			FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS			Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-02 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronomicos Aprobó: Jose Manuel Garcia-Gerente Comercial Página: 2 de 5						
Código Análisis			Fecha de recepción:			Fecha de emisión del análisis:			Fecha de entrega al cliente:			
8347 7			18/08/2021			30/08/2021			30/08/2021			
Propiedad	Unidad	Resultado	Rango óptimo		Calificación	Interpretación						
			Mín	Máx								
S	mg*kg ⁻¹	8,99	5,00	7,50	Exceso	El exceso de azufre puede generar en el café amarillamiento, senescencia y abscisión de hojas, estas pueden tornarse anaranjadas y puede haber aborto floral.						
Fe		50,25	10,00	20,00	Exceso	El exceso de hierro puede generar en el café hojas bronceadas o anaranjadas, atrofiamiento de raíces y abscisión de hojas. También puede generar deficiencia de manganeso.						
Mn		2,10	5,00	15,00	Deficiente	La deficiencia de manganeso puede generar en el café clorosis intervenal en hojas jóvenes y coloraciones rojizas en hojas maduras. Esta deficiencia se puede incrementar por un exceso de hierro. Puede confundirse fácilmente con la deficiencia por hierro.						
Cu		0,40	1,00	2,00	Deficiente	La deficiencia de cobre puede provocar en el café clorosis longitudinales-blanquecinas en hojas jóvenes, epinastias o hiponastias y malformaciones en los frutos.						
Zn		0,55	3,00	5,40	Deficiente	La deficiencia de zinc puede provocar en el café arrosamiento, ondulaciones, clorosis intervenal, apical y en bordes de hojas jóvenes, retardo en el crecimiento (tallos cortos y delgados), aborto floral y malformación y aborto de frutos. La deficiencia se puede incrementar por un exceso de fósforo en el suelo.						
B		0,26	0,20	0,40	Óptimo	Óptimo contenido de B, solo aplicar B de mantenimiento						
Cd												
Saturación de bases												
Total						Se requiere conocer la CIC						
Al		70,24		10,00	Exceso	Exceso de aluminio en el suelo. Implica un riesgo para el crecimiento de las plantas						

K		8,93	4,01	5,00	Exceso	Suelo con exceso de potasio con respecto a la CICE
Ca		13,69	60,01	70,00	Deficiente	Suelo con deficiente contenido de calcio con respecto a la CICE
Mg		6,25	15,01	20,00	Deficiente	Suelo con deficiente contenido de magnesio con respecto a la CICE
Na		0,89		5,00	Ideal	Contenido ideal de sodio en el suelo
Relaciones iónicas						
Ca/Mg		2,2	2,00	4,00	Relación óptima	Óptima relación entre el calcio y el magnesio
Mg/K		0,7	8,00	10,00	Deficiencia de Mg	Posible deficiencia de magnesio. Se recomienda aplicar fertilizantes magnésicos para equilibrar relaciones catiónicas
Ca/K		1,5	15,00	30,00	Deficiencia de Ca	Posible deficiencia de calcio. Se recomienda aplicar fertilizantes cálcicos para equilibrar relaciones catiónicas
Ca+Mg/K		2,2	20,00	40,00	Deficiencia de Ca + Mg	Posible deficiencia de calcio o magnesio. Verificar relaciones Ca/K y K/Mg y corregir catión deficiente
Ca/B		354,6	1.000,00	2.000,00	Deficiencia de Ca	Posible exceso de boro.
P/Zn		11,3	8,00	12,00	Relación óptima	Óptima relación entre el fósforo y el zinc
Fe/Zn		91,4	33,00	77,00	Deficiencia de Zn	Posible deficiencia de zinc. Se recomienda aplicar fuentes fertilizantes ricas en zinc para equilibrar relaciones catiónicas
Fe/Mn		23,9	5,00	10,00	Deficiencia de Mn	Posible deficiencia de manganeso. Se recomienda aplicar fuentes fertilizantes ricas en manganeso para equilibrar relaciones catiónicas

	FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS		Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronomicos Aprobó: Jose Manuel Garcia - Gerente Comercial Página: 3 de 5
Código Análisis	Fecha de recepción:	Fecha de emisión del análisis:	Fecha de entrega al cliente:
83477	18/08/2021	30/08/2021	30/08/2021
Interpretación visual de niveles nutricionales			



● Exceso = encima del área sombreada
 ● Deficiencia = debajo del área sombreada
 ● Óptimo = Dentro del área sombreada
 * Puntos que no se muestren dentro de la gráfica están en exceso (por fuera de la escala)

Métodos Analíticos	
Aluminio Intercambiable * Expresado en términos de acidez (Al)	Valoración ácido base, Método de Yuang (KCl)
Azufre (S)	Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Boro (B)	Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Bases de cambio (K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ y Na ⁺)	Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
Cadmio (Cd)	No determinado
Capacidad de Intercambio catiónico (CIC)	No determinado
Conductividad Eléctrica (CE)	No determinado
Fósforo disponible (P-Disp)	Colorimétrico, Bray II
Micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn)	Absorción Atómica, Extracción con DTPA
Materia Orgánica (MO)	Walkley Black
pH	Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1
Textura	Bouyoucos
Densidad aparente (Da)	Terrón parafinado
Densidad real (Dr)	Cálculo matemático
Nitrógeno total (N-Total) y disponible (N-Disp), carbono orgánico (CO), bases totales, saturación de bases y relaciones iónicas.	Cálculo matemático

Observaciones
Convenciones: R.Tnte = Representante; Depto = Departamento; M.Pio = Municipio * Cultivar hace referencia a variedad, híbrido o ecotipo. Apreciado cliente, tenga en cuenta que: A partir de la fecha de entrega real de los resultados cuenta con sesenta (60) días para hacer alguna observación al respecto, si durante este tiempo no se recibe ninguna información de su parte; AGROSOIL LAB asume la conformidad de los resultados del análisis. La información suministrada en este informe se relaciona únicamente con la muestra de suelo entregada por el cliente, en las condiciones como fue recibida. Se asume que el cliente realizó correctamente la recolección de la muestra de suelo. Cualquier error de muestreo en campo se reflejará en los resultados analíticos. Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin previa autorización de AGROSOIL LAB.

Aura Marcela Niño E.

Aura Marcela Niño R
Responsable Del Análisis
Químico
QUÍMICA PQ 2088
DIRECTOR TÉCNICO
LABORATORIO

Aimeth Bustillo

Aimeth Bustillo
Responsable De La Interpretación
Agronómica
INGENIERO AGRÓNOMO
EJECUTIVO DE SERVICIOS AGRONOMICOS

	FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS		Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronomicos Aprobó: Jose Manuel Garcia - Gerente Comercial Página: 4 de 5
Código Análisis	Fecha de recepción:	Fecha de emisión del análisis:	Fecha de entrega al cliente:
83477	18/08/2021	30/08/2021	30/08/2021

Cultivo:	Café	Cultivar	Edad:	12	Meses
-----------------	-------------	-----------------	--------------	----	--------------

Fertilizante S			Etapas Fenológica o Cultural*					
			Vegetativ a	Cuajado de frutos	Cuajado de frutos	Cosecha	Cosecha	
Categoría	Opción de Fertilizante	Unida d	Año 2	Año 2	Año 2	Año 3	Año 3	
			Mes 15	Mes 19	Mes 23	Mes 27	Mes 31	
Enmiendas **	Compost de gallinaza	g/plant a	100					
	Cal Dolomita		200					
Mayores (N, P, K)	10-30-10		89	89	86	85	84	
	KCl		37	37	40	41	42	
Secundarios (Ca, Mg)	Nitrato de Calcio (2)		36	36	36	36	36	
Menores (Fe, Mn, Cu, Zn y B)	Menores completo (1)		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Fertilización Foliar	Como complemento de la fertilización edáfica, se recomienda hacer tres fertilizaciones foliares por cosecha con 1,5 cc/L de Fertilizante Foliar Completo (20-10-5) más Menores y rotarlo con fosfito de potasio (1,5 cc/L). En caso de estrés abiótico aplicar Bioestimulante con Aminoacidos (3 cc/L).							
	OBSERVACIONES							
* Las etapas fenológicas pueden no corresponder con el tiempo estimado (mes y/o año), ya que están en función del cultivar, el manejo cultural y las condiciones agroecológicas donde se encuentre el cultivo. Consulte con su Ingeniero Agrónomo de confianza.								
** Los materiales orgánicos tipo compost, deben estar BIEN COMPOSTADOS . Es recomendable que las enmiendas se apliquen a menos 30 días antes de la aplicación de los demás fertilizantes. En pre-siembra se pueden aplicar con la preparación del suelo. Para plantas ya establecidas se deben aplicar en corona, siempre teniendo precaución de no dañar las raíces. Consulte con su Ingeniero Agrónomo de confianza.								
Para pasar de g/planta a kg/ha multiplicar el valor por 7,57575757575758								



Aimeth Bustillo

Responsable De La Interpretación
Agronómica
INGENIERO AGRÓNOMO
EJECUTIVO DE SERVICIOS
AGRONOMICOS

5.9. ANEXO 9

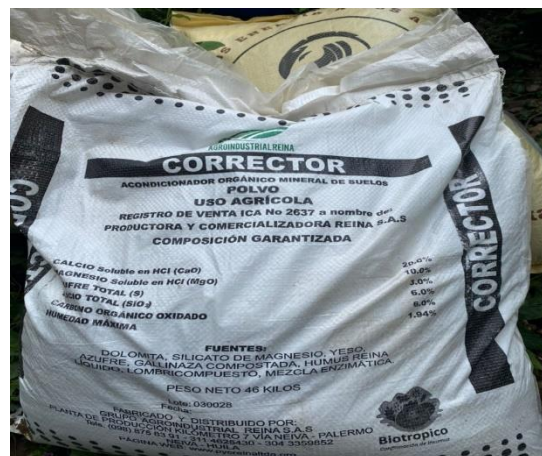


ILUSTRACIÓN 23 y 24. materiales para la elaboración de los abonos orgánicos.

5.10. ANEXO 10





ILUSTRACIÓN 25,26,27,28,29,30 31 y32 elaboración abono bocashi bio-veloz.

5. 11. ANEXO11



ILUSTRACIÓN 33,34,35,36,37 y 38 elaboración abono microorganismos eficientes de montaña.

5.12. ANEXO 12



ILUSTRACIÓN 39,40,41,42 y 43 elaboración abono Pulpa de café.

5. 13. ANEXO 13



ILUSTRACIÓN 44 y 45 muestra de abono bocashi bio-veloz, microorganismos de montaña y pulpa de café para laboratorio.

5. 14. ANEXO 14

	FORMATO	CÓDIGO
	REPORTES DE LABORATORIO	FT-ML-006
	PROCESO	VERSIÓN 1
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN	FECHA 29/01/2019 Página 2 de 3

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CIL 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB. ML-21226
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

Cultivo: BOCASHI	Variedad: 0	Lote: UNICO	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NÁTAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 3	Área del Lote (m2): 100	Fecha Análisis: 23/11/2021

ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	7,1	Neutro		Potenciómetro
Materia Orgánica	31,6	%	E	Calcinación
Aluminio:	0,00	meq/100 gr	D	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	51,7	ppm	E	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	2602,5	ppm	E	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	520,0	ppm	E	Ferrous sulfate
Nitrógeno total:	3174,2	ppm	E	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	303,0	ppm	E	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	26,09	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	1,45	meq/100 gr	M	Oxalate
Magnesio (Mg++):	1,90	meq/100 gr	E	Calmagite
Azufre (SO ₄ ²⁻):	640,0	ppm	E	Turbidimetric
Hierro (Fe):	0,7	ppm	A	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	1,3	ppm	E	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,3	ppm	E	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,4	ppm	B	Zincon
Boro (B):	0,7	ppm	M	Titration
Densidad Aparente:	0,6	gr/cc	B	Parafina
Densidad Real	1,2	gr/cc	B	Picnómetro
% Saturación de Humedad	48,8	%	MA	Test laboratorio
C.E.:	17900,0	µS/cm	E	Potenciómetro
Arena:	70,2	%	E	Bouyucos
Arcilla:	16,4	%	M	Bouyucos
Limo:	13,4	%	B	Bouyucos
TEXTURA	Franco Arenoso	FA	USDA	

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE	M.I.
NO DETECTADO	N.D.
NO ANALIZADO	N.A.

RELACION DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	0%	0%
Ca+Mg/K:	0,13	8
Ca/Mg:	0,76	3
Ca/K:	0,06	6
Mg/K:	0,07	2
Índice deficiencia de K	< 0,12	



Responsable:	
Laboratorista	
Revisó:	
Lider Laboratorio	

LABORATORIOS Y OFICINAS: CARRERA 9 No. 3 - 29 B. LAS QUINTAS - LA PLATA HUILA

CELULAR: 316 683 9999

www.moranteslaboratorios.com

e-mail: moranteslaboratorios@gmail.com

5. 15. ANEXO 15

 Morantes Laboratorios SAS NIT 901249699-6	FORMATO	CÓDIGO
	REPORTES DE LABORATORIO	FT-ML-006
	PROCESO	VERSIÓN 1
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN	FECHA 29/01/2019 Página 2 de 3

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CII 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB: ML-21225
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

Cultivo: MICRO-ORGANISMO	Variedad: DE MONTAÑA	Lote: UNICO	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NÁTAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 3	Área del Lote (m2): 100	Fecha Análisis: 23/11/2021

ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	5,1	Ácido		Potenciómetro
Materia Orgánica	41,5	%	E	Calcinación
Aluminio:	0,69	meq/100 gr	E	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	60,2	ppm	E	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	791,0	ppm	E	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	140,0	ppm	E	Ferrous sulfate
Nitrógeno total:	991,2	ppm	E	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	296,0	ppm	E	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	10,00	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	1,25	meq/100 gr	B	Oxalate
Magnesio (Mg++):	1,36	meq/100 gr	E	Calmagite
Azufre (SO ₄):	340,0	ppm	E	Turbidimetric
Hierro (Fe):	1,0	ppm	E	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	1,1	ppm	E	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,6	ppm	E	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,7	ppm	M	Zincon
Boro (B):	0,5	ppm	B	Titration
Densidad Aparente:	0,5	gr/cc	MB	Parafina
Densidad Real:	1,1	gr/cc	B	Picnómetro
% Saturación de Humedad	58,3	%	E	Test laboratorio
C.E.:	4120,0	µS/cm	E	Potenciómetro
Arena:	77,2	%	E	Bouy ucos
Arcilla:	10,6	%	MB	Bouy ucos
Limo:	12,2	%	B	Bouy ucos
TEXTURA	Franco Arenoso	FA		USDA

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE	M.I.
NO DETECTADO	N.D.
NO ANALIZADO	N.A.

RELACION DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	5%	0%
Ca+Mg/K:	0,26	8
Ca/Mg:	0,92	3
Ca/K:	0,13	6
Mg/K:	0,14	2
Índice deficiencia de K	< 0,12	



Responsable:	
Laboratorista	
Revisó:	
Lider Laboratorio	

LABORATORIOS Y OFICINAS: CARRERA 9 No. 3 - 29 B. LAS QUINTAS - LA PLATA HUILA

CELULAR: 316 683 9999

www.moranteslaboratorios.com

e-mail: moranteslaboratoriosas@gmail.com

5. 16. ANEXO 16

	FORMATO		CÓDIGO
	REPORTES DE LABORATORIO		FT-ML-006
	PROCESO		VERSIÓN 1
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN		FECHA: 29/01/2019 Página 2 de 3

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CII 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB.: ML-21227
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

Cultivo: PULPA DE CAFÉ	Variedad: 0	Lote: UNICO	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NÁTAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 3	Área del Lote (m2): 100	Fecha Análisis: 23/11/2021

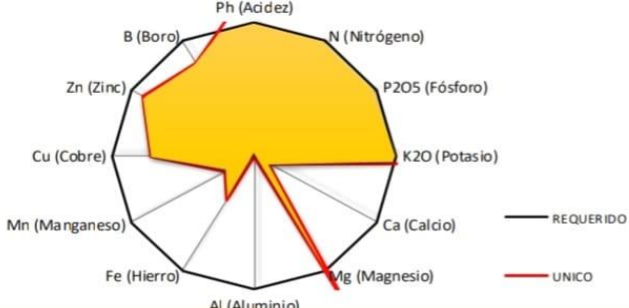
ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	7,9	Neutro		Potenciómetro
Materia Orgánica	26,2	%	E	Calcinación
Aluminio:	0,00	meq/100 gr	D	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	60,6	ppm	E	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	1401,0	ppm	E	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	460,0	ppm	E	Ferrous sulfate
Nitrógeno total:	1921,6	ppm	E	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	196,0	ppm	E	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	21,67	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	0,35	meq/100 gr	D	Oxalate
Magnesio (Mg++):	1,86	meq/100 gr	E	Calmagite
Azufre (SO ₄ ²⁻):	1120,0	ppm	E	Turbidimetric
Hierro (Fe):	0,6	ppm	A	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	0,4	ppm	B	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,2	ppm	A	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,5	ppm	B	Zincon
Boro (B):	0,4	ppm	B	Titration
Densidad Aparente:	0,6	gr/cc	B	Parafina
Densidad Real	1,2	gr/cc	B	Picnómetro
% Saturación de Humedad	50,8	%	MA	Test laboratorio
C. E.:	10900,0	µS/cm	E	Potenciómetro
Arena:	73,5	%	E	Bouy ucos
Arcilla:	11,9	%	B	Bouy ucos
Limo:	14,6	%	B	Bouy ucos
TEXTURA	Franco Arenoso	FA	USDA	

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE	M.I.
NO DETECTADO	N.D.
NO ANALIZADO	N.A.

RELACIÓN DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	0%	0%
Ca+Mg/K:	0,10	8
Ca/Mg:	0,19	3
Ca/K:	0,02	6
Mg/K:	0,09	2
Índice deficiencia de K		< 0,12

GRÁFICA DE SUFICIENCIA



— REQUERIDO

— UNICO

Responsable:

Laboratorista

Revisó:

[Signature]

Lider Laboratorio

5.17. ANEXO 17



ILUSTRACIÓN 46 y 47 aplicación abono bocashi bio -veloz.

5. 18. ANEXO 18



ILUSTRACIÓN 48,49 50 y 51 aplicación abono microorganismos de montaña.

5.19. ANEXO 19

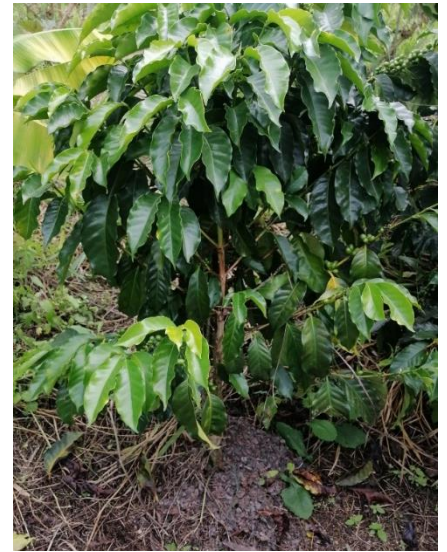


ILUSTRACIÓN 52, 53 y 54 aplicación abono Pulpa de café.

5.20. ANEXO 20



ILUSTRACIÓN 55 toma de muestra de suelo mas abono.

5.21. ANEXO 21

	FORMATO	CÓDIGO
	REPORTES DE LABORATORIO	FT-ML-006
	PROCESO	VERSIÓN 1
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN	FECHA V SG-SST: ##### Página 2 de 3

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CII 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB. ML-22024
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

Cultivo: BOCASHI	Variedad: 0	Lote: BOCASHI	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NÁTAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 0	Área del Lote (m2): 10.000	Fecha Análisis: 23/01/2022

ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	4,4	Muy Acido		Potenciómetro
Materia Orgánica	10,0	%	M	Calcinación
Aluminio:	2,22	meq/100 gr	E	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	1,8	ppm	D	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	54,2	ppm	A	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	11,0	ppm	E	Ferrous sulfate
Nitrógeno total:	67,0	ppm	B	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	6,2	ppm	MB	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	0,60	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	1,10	meq/100 gr	B	Oxalate
Magnesio (Mg++):	0,03	meq/100 gr	D	Calmagite
Azufre (SO ₄ ²⁻):	11,0	ppm	MB	Turbidimetric
Hierro (Fe):	0,2	ppm	MB	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	0,5	ppm	B	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,1	ppm	MB	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,2	ppm	D	Zincon
Boro (B):	0,2	ppm	MB	Titration
Densidad Aparente:	1,1	gr/cc	A	Parafina
Densidad Real	1,9	gr/cc	M	Picnómetro
% Saturación de Humedad	43,5	%	A	Test laboratorio
C.E.:	170,0	μS/cm	MB	Potenciómetro
Arena:	63,3	%	E	Bouyucos
Arcilla:	22,8	%	A	Bouyucos
Limo:	13,9	%	B	Bouyucos
TEXTURA	Franco Arcillo Arenosa		FAR	USDA

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE	M.I.
NO DETECTADO	N.D.
NO ANALIZADO	N.A.

RELACION DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	56%	0%
Ca+Mg/K:	1,89	8
Ca/Mg:	33,00	3
Ca/K:	1,83	6
Mg/K:	0,06	2
Índice deficiencia de K	< 0,12	



Responsable:	
Laboratorista	
Revisó:	
Lider Laboratorio	

LABORATORIOS Y OFICINAS: CARRERA 9 No. 3 - 29 B. LAS QUINTAS - LA PLATA HUILA

CELULAR: 316 683 9999

www.moranteslaboratorios.com

e-mail: moranteslaboratorios@gmail.com

5.22. ANEXO 22

 Morantes Laboratorios SAS NIT 901249699-6	FORMATO		CÓDIGO	
	REPORTES DE LABORATORIO		FT-ML-006	
	PROCESO		VERSIÓN 1	
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN		FECHA VSG-SST: ##### Página 2 de 3	

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CII 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB. ML-22023
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

Cultivo: MICRO-ORGANISMO	Variedad: 0	Lote: MICRO-ORGANISMO	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NATAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 0	Área del Lote (m2): 10.000	Fecha Análisis: 23/01/2022

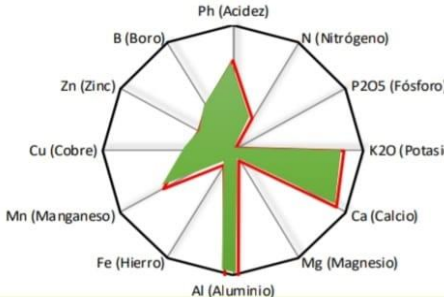
ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	4,3	Muy Acido		Potenciometro
Materia Orgánica	10,0	%	M	Calcinación
Aluminio:	1,67	meq/100 gr	E	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	2,1	ppm	D	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	119,8	ppm	E	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	7,0	ppm	M	Ferrous sulfate
Nitrogeno total:	128,9	ppm	A	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	1,1	ppm	D	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	0,80	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	2,00	meq/100 gr	A	Oxalate
Magnesio (Mg++):	0,10	meq/100 gr	D	Calmagite
Azufre (SO ₄):	5,0	ppm	D	Turbidimetric
Hierro (Fe):	0,2	ppm	MB	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	1,0	ppm	MA	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,1	ppm	B	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,2	ppm	D	Zincon
Boro (B):	0,2	ppm	MB	Titration
Densidad Aparente:	1,0	gr/cc	A	Parafina
Densidad Real:	1,8	gr/cc	M	Picnometro
% Saturación de Humedad	42,7	%	A	Test laboratorio
C.E.:	270,0	µS/cm	B	Potenciometro
Arena:	61,3	%	E	Bouyucos
Arcilla:	22,8	%	A	Bouyucos
Limo:	16,0	%	B	Bouyucos
TEXTURA	Franco Arcillo Arenosa		FAR	USDA

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE		M.I.
NO DETECTADO		N.D.
NO ANALIZADO		N.A.

RELACION DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	36%	0%
Ca+Mg/K:	2,61	8
Ca/Mg:	20,00	3
Ca/K:	2,49	6
Mg/K:	0,12	2
Indice deficiencia de K	< 0,12	

GRÁFICA DE SUFICIENCIA



— REQUERIDO
— MICRO-ORGANISMOS

Responsable:

Laboratorista

Revisó:

Lider Laboratorio

LABORATORIOS Y OFICINAS: CARRERA 9 No. 3 - 29 B. LAS QUINTAS - LA PLATA HUILA
CELULAR: 316 683 9999
www.moranteslaboratorios.com e-mail: moranteslaboratorios@gmail.com

5.22. ANEXO 22

 Morantes Laboratorios SAS NIT 901249699-6	FORMATO	CÓDIGO
	REPORTES DE LABORATORIO	FT-ML-006
	PROCESO	VERSIÓN 1
	PORTADA-RESULTADOS DE LABORATORIO-GRÁFICA DE SUFICIENCIA-PLAN DE FERTILIZACIÓN	FECHA V SG-SST: ##### Página 2 de 3

Propietario: INGRID QUIMBAYA	Dirección: CII 12B 5-57	Ciudad: LA PLATA	Depto: HUILA	CÓDIGO LAB.: ML-22025
-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

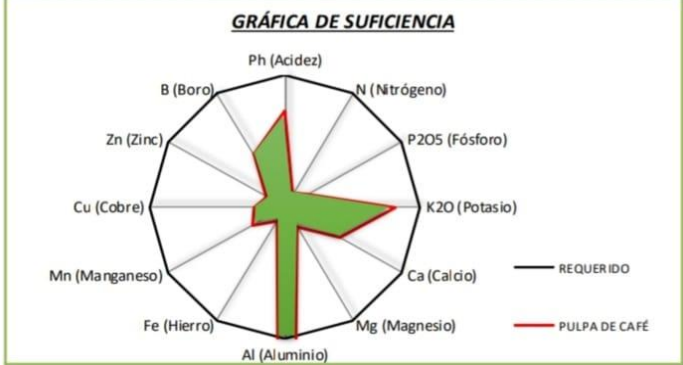
Cultivo: PULPA DE CAFÉ	Variedad: 0	Lote: PULPA DE CAFÉ	Predio: EL PARAISO	Vereda: EL TRIUNFO
Municipio: NÁTAGA	Depto: HUILA	Edad Lote (meses): 0	Área del Lote (m2): 10.000	Fecha Análisis: 23/01/2022

ELEMENTO	VALOR	UNIDAD	CLAVE	METODO
pH:	4,4	Muy Acido		Potenciómetro
Materia Orgánica	8,0	%	B	Calcinación
Aluminio:	1,67	meq/100 gr	E	Aluminon
Amonio (N-NH ₄):	1,7	ppm	D	Nessler
Nitratos (N-NO ₃):	40,7	ppm	M	Cadmium reduction
Nitritos (N-NO ₂):	6,0	ppm	M	Ferrous sulfate
Nitrógeno total:	48,4	ppm	MB	Sumatoria
Fósforo (P ₂ O ₅):	7,5	ppm	MB	Amino acid
Potasio(K ₂ O):	0,61	meq/100 gr	E	Turbidimetric
Calcio (Ca++):	0,81	meq/100 gr	MB	Oxalate
Magnesio (Mg++):	0,13	meq/100 gr	D	Calmagite
Azufre (SO ₄ ²⁻):	5,0	ppm	D	Turbidimetric
Hierro (Fe):	0,2	ppm	MB	Phenanthroline
Manganeso (Mn):	0,4	ppm	B	Periodate oxidation
Cobre (Cu):	0,1	ppm	MB	Bicinchoninate
Zinc (Zn):	0,1	ppm	D	Zincon
Boro (B):	0,2	ppm	MB	Titration
Densidad Aparente:	1,1	gr/cc	A	Parafina
Densidad Real	1,9	gr/cc	A	Picnómetro
% Saturación de Humedad	42,2	%	A	Test laboratorio
C.E.:	130,0	µS/cm	MB	Potenciómetro
Arena:	56,5	%	E	Bouyucos
Arcilla:	33,8	%	E	Bouyucos
Limo:	9,7	%	MB	Bouyucos
TEXTURA	Franco Arcillo Arenosa		FARa	USDA

CLAVES	
EXCESIVO	E
MUY ALTO	MA
ALTO	A
MEDIO	M
BAJO	B
MUY BAJO	MB
DEFICIENTE	D

MUESTRA INSUFICIENTE	M.I.
NO DETECTADO	N.D.
NO ANALIZADO	N.A.

RELACION DE BASES		
	Determ.	Ideal
Al	52%	0%
Ca+Mg/K:	1,54	8
Ca/Mg:	6,08	3
Ca/K:	1,32	6
Mg/K:	0,22	2
Indice deficiencia de K	< 0,12	



Responsable:

Laboratorista

Revisó:

Lider Laboratorio

5.23. ANEXO 23

Interpretación y análisis comparativo de 3 diferentes sustratos utilizados como abonos orgánicos

Análisis de suelo en bruto (análisis inicial sin incorporación de sustratos) Vs análisis de suelo con incorporación de sustratos.

1. Propiedades físicas

Textura

Bocashi: Se puede visualizar que con la incorporación de BOCASHI al suelo mejoro de manera notable la textura, pasando de, franco arenoso a franco arcillo arenosos como lo demuestran los análisis de suelos. Lo que conlleva a una capacidad de intercambio catiónico superior a la inicial, ya que va a tener mayores coloides (arcillas).

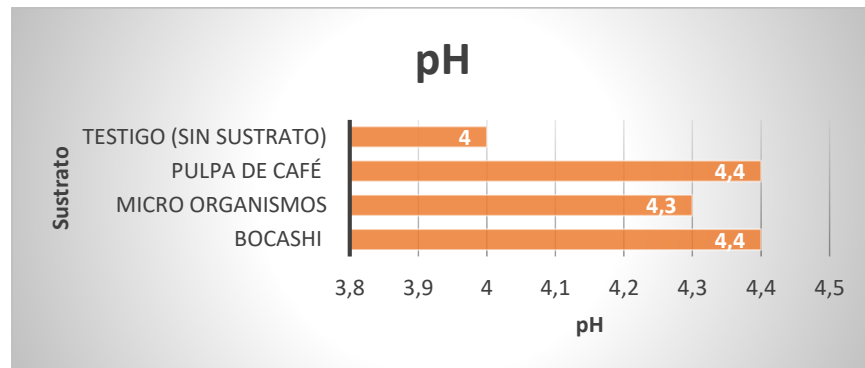
Pulpa de café: se aprecia que con la incorporación de PULPA DE CAFÉ al suelo mejoro de manera notable la textura, pasando de, franco arenoso a franco arcillo arenosos como lo demuestran los análisis de suelos. Lo que conlleva a una capacidad de intercambio catiónico superior a la inicial, ya que va a tener mayores coloides (arcillas).

Microorganismos: se observa que con la incorporación de MICRO-ORGANISMOS al suelo mejoro de manera notable la textura, pasando de, franco arenoso a franco arcillo arenosos como lo demuestran los análisis de suelos. Lo que conlleva a una capacidad de intercambio catiónico superior a la inicial, ya que va a tener mayores coloides (arcillas).

2. Propiedades químicas

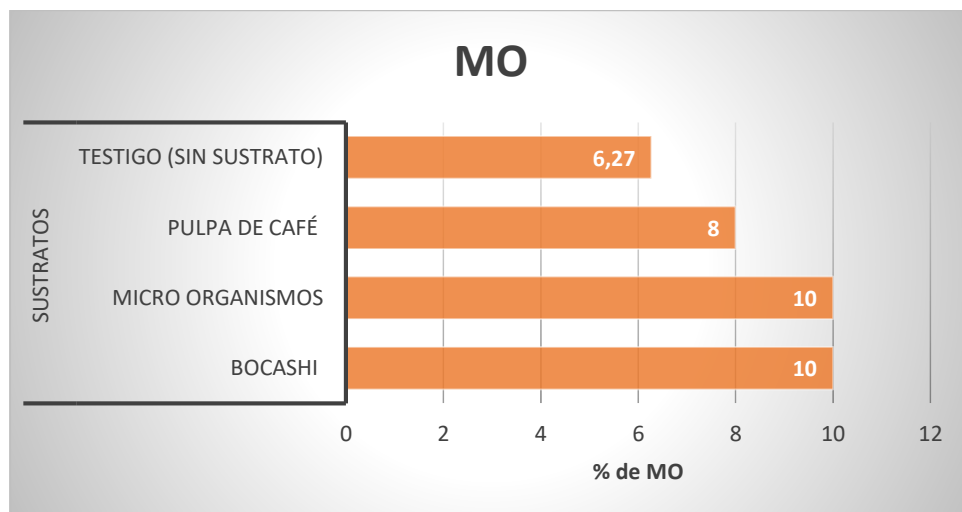
pH: En relación con este componente químico podemos apreciar en la gráfica comparativa (ver ilustración 1) de los sustratos y el testigo (análisis inicial sin incorporación de sustratos) arroja que los mejores pH se encuentran en los sustratos de Bocashi y Pulpa de café, con un valor de 0.4 décimas más que el valor arrojado por el testigo. Es un pH ácido, se encuentran pocos nutrientes en forma disponible, se debe realizar una corrección del pH para alcalinizarlo y tener más nutrientes asimilables para la planta.

Ilustración 4 pH



Materia orgánica: en relación con la materia orgánica del suelo podemos apreciar en la ilustración número 2, que, los sustratos que realizaron mayor aporte fueron Bocashi y microorganismos, dando un aumento de 3.73 % más comparado con el testigo (6,27). La pulpa de café tan solo aportó un 2% más de materia orgánica al suelo. Este porcentaje de materia orgánica es muy importante ya que nos define una gran parte del contenido de nitrógeno total que tiene el suelo.

Ilustración 5 Materia orgánica



Nutrientes: En la ilustración número 3 se aprecia la dinámica de los elementos aportados por cada sustrato, el sustrato que arrojó mejores resultados comparativos con el testigo fue los microorganismos, debido a que tiene más picos consecutivos en cada elemento, tiene una

tendencia más homogénea en sus resultados. Comparando esto con una panorámica a lo largo del tiempo los microorganismos pueden aumentar de manera significativa los aportes nutricionales respetando la ley del mínimo ("la disponibilidad del nutriente más abundante en el suelo es como la disponibilidad del nutriente menos abundante en el suelo." Liebig)

Ilustración 6 Nutrientes por sustrato

