

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECODO, MUNICIPIO DE SAN  
JOSÉ DE ALBÁN, NARIÑO, COLOMBIA**

**LEIDY VIVIANA MORENO GÓMEZ  
YENY FERNANDA ROSERO ORDOÑEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
PASTO, COLOMBIA**

**2022**

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECODO, MUNICIPIO DE SAN  
JOSÉ DE ALBÁN, NARIÑO, COLOMBIA.**

**PRESENTADO POR:**

**LEIDY VIVIANA MORENO GÓMEZ  
YENY FERNANDA ROSERO ORDOÑEZ**

**Trabajo de Tesis de Grado para optar al título de Ingeniera ambiental**

**ASESOR:**

**IVAN ANDRES DELGADO VARGAS I.AF; M.SC.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
PASTO, COLOMBIA**

**2022**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado, son de responsabilidad exclusiva de los autores”

**Artículo 1° del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma presidente de tesis

---

Firma de jurado

---

Firma de jurado

SAN JUAN DE PASTO, OCTUBRE DEL 2022.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, damos gracias a Dios por lograr culminar esta etapa tan importante en nuestras vidas; agradecemos también a nuestros padres, hermanos y demás familiares por ser el motor, fuerza y motivo de superación, por brindarnos todo su apoyo y comprensión para seguir adelante.

Un agradecimiento especial a nuestra Alma Mater, Universidad De Nariño, por brindarnos la oportunidad de formarnos ética y profesionalmente, a los docentes y compañeros por cada uno de los momentos compartidos y experiencias brindadas, a nuestro asesor Iván Andrés Delgado I.AF. M.Sc, por su asesoramiento, paciencia y compromiso durante el desarrollo de nuestro trabajo.

De igual manera agradecemos a nuestras jurados de tesis Angela Andrea Molina Moreno I.AF. M.Sc y Diana Carolina Morales I.A. M.Sc por su acompañamiento.

A los propietarios y trabajadores de la finca El Recodo, que participaron en el desarrollo de esta investigación, por su paciencia y compromiso en el proceso, sin su apoyo no habría sido posible el desarrollo de este proyecto.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a mi padre, Laureano Moreno Montero, quien me dio su amor y entrega en mi crianza. Él dedico su vida al campo, pensando en un mejor futuro para sus hijas. Fue el quien me inculco que debo luchar por lo que quiero y que ningún sueño es muy grande para mí. Y aunque hoy no esté a mi lado, es su recuerdo el que me motiva a seguir luchando por todo lo que quiero. Además fue el quien me enseñó un poco del infinito mundo del café, y de ahí surgió la ilusión para realizar este trabajo de investigación.

En segundo lugar a mi madre Yenny Gomez y a mi hermana Estefanía quienes son un motor en mi vida y a quienes amo. Gracias por su apoyo y confianza.

*Leidy Viviana Moreno Gómez*

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico primeramente a DIOS, mi fortaleza y mi refugio en todo momento, por ser guía en mi vida, por darme la fuerza y la valentía para afrontar las diversas pruebas. Quien me ha bendecido con una familia maravillosa, salud y trabajo.

A mi madre María Socorro Ordoñez, quien ha dedicado su vida a darme ejemplo, quien con su cariño y enseñanzas, me fortalece día a día. A mi padre Rodrigo Alejandro Rosero, quien con el sudor de su frente ha logrado darme un tesoro que jamás perderé, conocimiento y educación. A mi hermano Rubio Alexander Rosero, el ser adorado por mi alma, mi polo a tierra; a quien le debo los días de infancia más felices y de quien me siento muy orgullosa; mi familia, su papel incondicional en amor, paciencia y entrega, quienes me sostuvieron en los momentos de gran incertidumbre y frustración. A mis amigos y docentes que fueron testigos de esta experiencia.

*Yeny Fernanda Rosero Ordoñez*

## PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECODO, MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE ALBÁN, NARIÑO, COLOMBIA.

Moreno Gómez Leidy Viviana<sup>1</sup>; Rosero Ordoñez Yeny Fernanda<sup>2</sup>; Delgado Vargas Iván Andrés<sup>3</sup>

### RESUMEN

El municipio de San José de Albán, departamento de Nariño, fundamenta su economía en el sector agrícola, principalmente en la producción de cultivos de café. La presente investigación se enmarca en la realización del Plan de manejo ambiental en la finca El Recodo, partiendo de un diagnóstico participativo a los propietarios y trabajadores de la finca. La información fue recolectada a través de entrevistas, observación y trabajo en campo, registro fotográfico y, revisión de literatura de fuentes primarias y secundarias. Las principales conclusiones fueron: (i) El diagnóstico participativo de la Finca El Recodo, permitió conocer los procesos que se manejan, desde el punto de vista integral, identificando los sistemas productivos, destacando el cultivo del café (*Coffea arabica* L.) que proporciona entre otros un aporte económico a la familia; (ii) La evaluación de impacto ambiental permitió identificar las actividades que requieren mayor atención en la finca, como es el control de arvenses, despulpado y lavado del café, aplicación inadecuada de agroquímicos, las cuales al no tener un adecuado manejo repercuten negativamente en la pérdida de nutrientes, degradación del suelo y calidad del agua; sin embargo, el sistema genera un impacto positivo por la generación de empleo en cada etapa del proceso productivo, lo que repercute en la calidad de vida de los pobladores de la zona; (iii) El Plan de Manejo Ambiental Participativo, permitió concertar para la finca programas para mitigar los impactos que se generan, consolidando propuestas que responden a sus verdaderas necesidades y capacidades, además de brindar una mayor apropiación del plan, una vez inicie su implementación.

**Palabras Clave:** Diagnostico, Impactos, Deterioro ambiental, Alternativas.

---

<sup>1</sup> Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia. Email: leidyv170103@gmail.com

<sup>2</sup> Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia. Email: ynyfr24@gmail.com

<sup>3</sup> I.Af. M.Sc Docente de la Facultad De Ciencias Agrícolas, FACIA, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia. Email: ivandelgado5@gmail.com

## ABSTRAC

The municipality of San José de Albán, department of Nariño, bases its economy on the agricultural sector, mainly on the production of coffee crops. This research is framed within the framework of the environmental management plan for the El Recodo farm, based on a participatory diagnosis of the owners and workers of the farm. The information was collected through interviews, observation and field work, photographic record and literature review of primary and secondary sources. The main conclusions were: (i) The participatory appraisal of Finca El Recodo allowed to know the processes that are managed, from an integral point of view, identifying the productive systems, highlighting the coffee (*Coffea arabica* L. ), which provides, among other things, an economic contribution to the family; (ii) The environmental impact assessment identified the activities that require greater attention on the farm, such as weed control, pulping and washing of the coffee, inadequate application of agrochemicals, which, if not properly managed, have a negative impact on the loss of nutrients, soil degradation and water quality; However, the system generates a positive impact by generating employment at each stage of the production process, which has an impact on the quality of life of the inhabitants of the area; (iii) The Participatory Environmental Management Plan made it possible to agree on programs for the farm to mitigate the impacts generated, consolidating proposals that respond to its real needs and capacities, in addition to providing greater ownership of the plan once its implementation begins.

**Keywords:** Diagnostic, Impacts, Environmental Deterior, Alternatives.

## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	13
2. OBJETIVOS .....	14
2.1. Objetivo General .....	14
2.2. Objetivo Específicos.....	14
3. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Área de estudio .....	15
3.2. Materiales y Métodos .....	16
Diagnóstico de Finca.....	16
Evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados en finca.....	16
Propuesta de alternativas de manejo en la finca .....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1. Diagnóstico histórico y actual de la Finca El Recodo. ....	20
4.2. Población de La Finca.....	21
4.3. Descripción de Sistemas productivos de la Finca El Recodo. ....	22
4.4. Evaluación de impactos ambientales generados en la finca El Recodo.....	35
Impactos Ambientales Encontrados En La Finca. ....	35
4.5. Plan de manejo ambiental PMA de la finca El Recodo.....	37
8 CONCLUSIONES .....	59
9 RECOMENDACIONES .....	59
10 BIBLIOGRAFÍA.....	60
11 ANEXOS.....	67

## Lista de Tablas

Tabla 1 Importancia del impacto. ....	17
Tabla 2 Escala de interpretación de la metodología cualitativa.....	18
Tabla 4 Especies frutales presentes en la Finca El Recodo (2021).....	23
Tabla 5 Especies forestales presentes en la Finca El Recodo. ....	24
Tabla 6 Cultivos transitorios presentes en la Finca El Recodo.....	25
Tabla 7 Cultivos permanentes presentes en la Finca El Recodo. ....	25
Tabla 8 Matriz de priorización del Sistema productivo.....	26
Tabla 9 Descripción de los lotes de la Finca El Recodo.....	27
Tabla 10 Impactos ambientales severos identificados en la finca. ....	37
Tabla 13. Manejo Adecuado del Recurso Suelo en la Finca El Recodo.....	37
Tabla 14. Manejo eficiente del recurso Hídrico.....	44
Tabla 15. Educación Ambiental.....	50
Tabla 16. Seguridad y salud en el trabajo. ....	54

## Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de ubicación de la finca El Recodo y sus respectivos lotes.....	15
Figura 2 Recorrido por el Lote El recodo .....	20
Figura 3 Entrevista con Trabajadores .....	21
Figura 4 Entrevista con la Propietaria.....	21
Figura 5 Mapa de ubicación de la finca el Limo .....	27
Figura 6 Mapa de ubicación del Lote San Isidro y El Recodo .....	27
Figura 7 Mapa de ubicación del Lote Villa María .....	28
Figura 8 Predio El Limo .....	28
Figura 9 Predio San Isidro .....	28
Figura 10 Predio Villa María .....	28
Figura 11 Mapa de pendientes del Lote El Limo.....	29
Figura 12 Mapa de pendiente Lote El Recodo.....	29
Figura 13 Mapa de pendientes Lote Villa María .....	29
Figura 14 Mapa de pendientes lote San Isidro.....	29
Figura 15. Herramienta Selector para control de arvenses. ....	30
Figura 16. Diagnostico a las instalaciones de Beneficio.....	32
Figura 17. Diagnostico a las instalaciones de Beneficio.....	32
Figura 18. Diagnostico a las instalaciones de Beneficio.....	32
Figura 19 Vivienda Finca El Recodo.....	33
Figura 20 Beneficiadero Finca El Recodo .....	34
Figura 21 Tanque de almacenamiento café cereza .....	34
Figura 22 Despulpado .....	34
Figura 23 Trampa pulpa.....	34
Figura 24 Tanque Tina.....	34

Figura 25 Secadero parabólico .....	34
Figura 26 Galpón de cuyes finca El Recodo.....	35
Figura 27 Socialización del PMA.....	56
Figura 28 Resultados taller de Socialización .....	56
Figura 29 Resultados Taller de Socialización.....	57

### **Lista de Anexos**

Anexo 1. Encuesta realizada a trabajadores de la Finca El Recodo.....	68
Anexo 2. Dirección de enlace Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Finca el Recodo .....	68
Anexo 3. Guía Taller Finca el Recodo.....	68

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los motores de la economía en Colombia, es la agricultura, entre los productos de mayor importancia esta la producción del café (*Coffea arabica* L.), presentando un sector con más integración social y económica (Arcila *et al.*, 2007). Al analizar la distribución de las regiones cafeteras por departamento se observa su amplia presencia en 22 de ellos y en 590 municipios con una participación creciente en los departamentos del sur; actualmente en Huila, Cauca y Nariño se localiza el 30% del área sembrada (Muñoz, 2014).

En Nariño, se registran 54.772 fincas, con un estimado de 39.423 productores que representan el 7,1% de los trabajadores del país, el 63% de los municipios son productores de café, comprendidos en la zona norte con el 66,63% de predios y en el suroccidente con el 33,37% restante (Lagos *et al.*, 2019). Uno de los lugares más relevantes en dicha obtención es San José de Albán con aproximadamente 1.620 caficultores (Organización de las Naciones Unidas - ONU, 2007), según Ordoñez (2022), funcionario del programa NESPRESSO se presenta en esta zona alrededor de 1.500 ha/café en producción, con un rendimiento aproximado de 1'950.000 Kg/ café pergamino seco (cpc)/año. Por su ubicación geográfica se destaca su denominación especial en la prueba de tasa, y se resalta que el trabajo de recolección en cosecha es una de las principales fuentes de ingresos (Alcaldía San José de Albán, 2016).

La finca El Recodo, está conformada por 3 lotes San Isidro, ubicado en municipio de San José de Albán, El Limo y Villa María, localizados en San Bernardo, Departamento de Nariño, cuenta con distintos sistemas productivos como el cultivo de café, el maíz (*Zea* L.), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca* L.). Además, posee especies menores como (*Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758), y gallinas (*Gallus gallus domesticus*). Sin embargo, su cultivo principal es el (*Coffea arabica* L.).

En los procesos de cosecha y poscosecha del cultivo del café, no se presentan alternativas adecuadas de manejo, por lo cual, se generan impactos negativos a la biodiversidad y los ecosistemas (Fernández *et al.*, 2020), generando graves alteraciones del entorno y la sociedad, al afectarse las fuentes hídricas, los suelos, contaminación con la aplicación y disposición inadecuada de agroquímicos, la expansión de la frontera agrícola, la deforestación generación de desechos orgánicos, vertimiento de aguas residuales del beneficio, ruido, erosión, acidez del suelo y malos olores, entre otros (Pérez *et al.*, 2006; Rojas, 2012).

Por lo anterior, la presente investigación se enmarca en la formulación de un plan de manejo ambiental participativo, de la finca El Recodo, con el fin de diseñar estrategias que permitan mitigar la contaminación de los recursos naturales y pueda dejar un legado de aplicabilidad en las demás fincas de la zona.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1.Objetivo General**

- Formular el plan de manejo ambiental de forma participativa en la finca El Recodo y sus lotes San Isidro, El Limo y Villa María en los municipios de San José de Albán y San Bernardo, departamento de Nariño.

### **2.2.Objetivo Específicos**

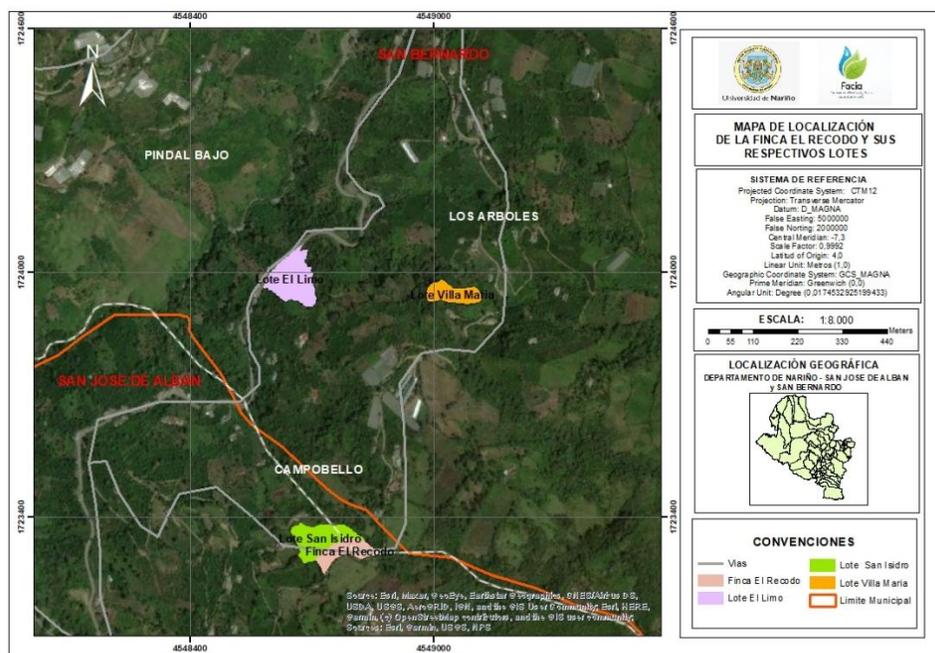
- Diagnosticar mediante herramientas participativas con propietarios y trabajadores los procesos de manejo de la finca El Recodo.
- Evaluar los impactos ambientales generados en la finca El Recodo.
- Proponer alternativas de manejo con un enfoque participativo con propietarios y trabajadores en la finca El Recodo.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Área de estudio

La finca El Recodo se ubica en la zona alta de la vereda Campobello en el municipio de San José de Albán, conformada por tres lotes, San Isidro, Villa María y El Limo (Figura 1.). El Lote San Isidro, está ubicado en San José de Albán. Villa María y el Limo están localizados en San Bernardo. En estos predios la actividad principal es la agricultura con el cultivo de café (*C. arabica*) y con menor extensión los de maíz (*Z. mays.*), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca* L.), además de algunas especies menores de animales como cuy (*C. porcellus*) y gallinas (*G. gallus domesticus*).

**Figura 1** Mapa de ubicación de la finca El Recodo y sus respectivos lotes.



**Fuente:** Elaboración propia (2022)

San José de Albán se localiza a una altura de 1.971 msnm, con un área de 43.47 km<sup>2</sup>. La gran mayoría de su terreno es montañoso y sus pisos se dividen entre térmicos cálido, templado y frío, cuenta con una temperatura promedio de 18°C. (Alcaldía Municipal de San José de Albán, 2020).

La vereda Campobello perteneciente a San José de Albán, limita al Norte con el municipio de San Bernardo (con la vereda Los Árboles), al sur con el Carmelo y al suroccidente con el Guarangal. Según la Presidenta de Acción Comunal, Palacios (2021) esta zona cuenta con 135 familias, de las cuales su totalidad están relacionadas con la producción de Café, ya sea como propietarios de cultivos o como jornaleros en las épocas de recolección. En este lugar se encuentra ubicada la finca El Recodo y el lote San Isidro.

El municipio de San Bernardo se localiza a una altura de 2100 msnm, temperatura media de 12 a 18 °C, de clima medio seco, posee un relieve quebrado con predominio de ladera. (Alcaldía Municipal de San Bernardo, 2020), en la Vereda Los Árboles, se encuentran los lotes Villa María y el Limo, se caracteriza por la producción de café (*C. arabica*) y tomate de mesa (*Solanum lycopersicon* L.), fique (*Furcraea cabuya*) y Caña (*Saccharum officinarum*).

### **3.2. Materiales y Métodos**

Para el desarrollo del proyecto se establece una investigación con enfoque participativo, en el cual los propietarios y trabajadores de la finca desempeñan un papel fundamental, contribuyendo al logro de los objetivos propuestos.

#### ***Diagnóstico de Finca***

Se implementó la metodología utilizada por Osorio (2019), adaptada a la zona de estudio, mediante revisión de información secundaria como investigaciones, foros, congresos, documentación científica, estudios, artículos, la Federación Nacional de Cafeteros, entre muchos otros; para armar las encuestas semiestructuradas y las tablas de observación.

Por medio de la metodología de Diagnostico Rural Participativo (DRP) se identificó las condiciones socioeconómicas, productivas, ambientales y organizacionales de la finca y sus predios. (Blanco *et al.*, 2017). El DRP, constituye la etapa de inicio en el trabajo comunitario, mediante el acercamiento, comunicación y reconocimiento. Para lo cual se trabajó con herramientas participativas como entrevistas semiestructuradas, visitas y recorridos de campo. (Expósito, 2003; Geilfus, 2002).

Se determinó los diferentes sistemas productivos que tiene la finca y con el análisis de los aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales se realizó una matriz de priorización de problemáticas, que es una herramienta de gestión y control de proyectos, adaptada para este estudio. La cual califica los problemas de la siguiente forma: Si=2 puntos, No= 1 punto. Los criterios evaluados fueron las generalidades de cada sistema como el Beneficio económico, utilización de fertilizantes, de pesticidas, generación de residuos sólidos y de aguas residuales. Una vez priorizado el cultivo se tuvo en cuenta las siguientes variables de análisis: prácticas de manejo, edad, pendiente, caracterización de aguas residuales en la zona, transporte del producto, la infraestructura e instalaciones requeridas para el mismo.

La caracterización del agua residual se realizó de forma teórica, con revisión bibliográfica, con un aforo volumétrico en las instalaciones y una medición de pH con pHímetro Electrométrico SM 4500- H+B. Para la contextualización del área de estudio se elabora el Mapa de la finca El Recodo implementando la herramienta Google Earth con ArcGIS.

#### ***Evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados en finca***

Se utilizó la metodología cualitativa de Conesa (2011), para la evaluación de los impactos ambientales, para definir y analizar su importancia. Teniendo en cuenta el resultado en el diagnóstico ambiental de la finca se procedió:

1. La Identificación de las acciones realizadas en la finca, susceptibles de producir impactos: Se reconocieron aquellas actividades que generan alteración o cambios sobre el ambiente diferenciando los elementos o puntos de procesos potencialmente impactantes o contaminantes.

2. Identificación y valoración de impactos ambientales: Se consideró las interacciones entre las acciones generadoras de alteraciones y los elementos del medio susceptibles de ser impactados, como se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1** Importancia del impacto.

<b>Criterio</b>	<b>Significado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Escala</b>
Naturaleza		+	
		-	
		Baja o mínima	1
		Media	2
Intensidad (IN)	Grado de destrucción	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
		Puntual	1
		Parcial	2
Extensión (EX)	Área de influencia	Amplio o extenso	4
		Total	8
		Critico	(+4)
		Largo plazo	1
		Medio plazo	2
Momento (MO)	Plazo de manifestación	Corto plazo	3
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)
		Fugaz o efímero	1
		Momentáneo	1
Persistencia (PE)	Permanencia del efecto	Temporal o transitorio	2
		Pertinaz o persistente	3
		Permanente y constante	4
		Corto plazo	1
Reversibilidad (RV)	Reconstrucción por medios naturales	Medio plazo	2
		Largo plazo	3
		Irreversible	4
		Sin sinergismo o simple	1
Sinergia (SI)	Potenciación de la manifestación	Sinergismo moderado	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF)	Relación causa-efecto	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4
		Irregular (aperiódico y esporádico)	1

Periodicidad (PR)	Regularidad de la manifestación	Periódico o de regularidad intermitente	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MG)	Reconstrucción por medios humanos	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable, sustituible y compensable	4
		Irrecuperable	8
Importancia (I)	Grado de manifestación cualitativa del efecto	I: +- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	

Fuente: Conesa (2011)

Con lo anterior, se aplicó la fórmula de la importancia ambiental (Conesa, 2011):

$$I = (CA +/-) (3I + 2EX + MO + PE + RV + MC + EF + PR + SI + AC)$$

Donde: **I**: Importancia; (+/-): Carácter del impacto; **I**: Intensidad; **EX**: Extensión; **MO**: Momento; **RV**: Reversibilidad; **MC**: Recuperabilidad; **EF**: Efecto; **PR**: Periodicidad; **SI**: Sinergia; **AC**: Acumulación

Con el resultado de la fórmula de la importancia, se hizo la comparación en la tabla de Escala de interpretación de la metodología cualitativa, para conocer el valor donde se ubica el impacto. (Tabla 2).

**Tabla 2** Escala de interpretación de la metodología cualitativa

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
0-25	Irrelevantes o Compatibles	
-26-50	Moderado	
-51-75	<b>Severo</b>	
≤-76	Crítico	
0 a 75	Positivo	

Fuente: Conesa (2011).

3. Identificación de impactos de mayor importancia (Severos o críticos): como resultado del proceso de valoración, es posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “acciones – factores ambientales”, que deben ser considerados particularmente en el plan de manejo ambiental (medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación).

La evaluación de impactos se realiza por parte de los investigadores, puesto que en este caso son el panel de expertos que califican cada uno de los criterios necesarios para determinar la importancia que tienen los distintos procesos. Las actividades que se analizaron fueron: Limpieza del terreno, trazado ahoyado, siembra, fertilización, control y manejo de plagas, enfermedades y

arvenses, recolección, transporte, despulpado, fermentación, lavado, secado, almacenamiento y distribución.

### **Propuesta de alternativas de manejo en la finca**

Para la propuesta se elaboró una lista de los puntos críticos para buscar información bibliográfica correspondiente para la toma de medidas de prevención, mitigación, corrección, y/o compensación, de los impactos más relevantes.

Con lo anterior se dio paso a estructurar el Plan de manejo ambiental-PMA el cual contiene Programas y Proyectos, y las fichas que determinan los siguientes aspectos: título del programa, objetivos, descripción, normativa, definiciones, alcance, actividades, costo y responsable. (MAVDT, 2010).

El Plan de Manejo Ambiental, PMA de la finca El Recodo, está orientado a mitigar los impactos ambientales que en la actividad productiva se presentan. El PMA se expone en forma de fichas técnicas, en cada una de ellas se muestra el objetivo de los programas y proyectos, su descripción, definición, las acciones ambientales propuestas y los costos unitarios que implica su ejecución. Estas fichas se convierten en una herramienta técnica, administrativa y operativa para la gestión efectiva de los propósitos.

Finalmente, se socializó el PMA formulado para la finca, con los propietarios y trabajadores mediante un taller (Anexo 3) donde se dio a conocer los programas y actividades a desarrollar frente a los impactos encontrados, se analizaron los costos, y basándose en la magnitud de los mismos y los recursos con los que cuentan los propietarios del lugar se establece y organiza el cronograma para su ejecución.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Diagnóstico histórico y actual de la Finca El Recodo.

A partir de la entrevista con los propietarios (Figura 2) se determina que la finca lleva aproximadamente 30 años de trayectoria en la siembra y cultivo del café, en el año 1.987 el propietario adquiere su primer lote llamado El Limo, en ese tiempo no contaba con la infraestructura apropiada para el proceso de beneficio, por lo que recurría a sus familiares para alquilar la maquinaria necesaria donde llevaría a cabo su actividad.

**Figura 2** Recorrido por el Lote El recodo



Para el año 1.992 Laureano Moreno contrae matrimonio con Yenny Gómez, adquieren una segunda propiedad llamada Villa María, en el primero se construye la casa y beneficiadero. Luego de 5 años por fallas físicas y/o geológicas del terreno las construcciones se ven afectadas, obligándolos a edificar una nueva vivienda en otro lugar. Es así que en 1.998 se logra construir su nuevo hogar, en el lote El Recodo, pero sin el beneficiadero. Por esta razón, el proceso de beneficio del café se realizaba de forma artesanal en canastos y tanques.

En 2.004 el propietario construye el patio de secado en la vivienda y para el 2.007 el beneficiadero. En 2.017 mejoran la infraestructura para el secado del grano, construyendo un secadero parabólico. Finalmente, en 2.019 adquieren un último lote llamado San Isidro. Es así que, los propietarios se han dedicado a esta actividad productiva a lo largo del tiempo, fortaleciendo el proceso en la parte de postcosecha del café.

Esta información es relevante en el estudio para estar al tanto del avance de la misma. La situación observada hoy día, es el resultado del progreso que irá cambiando en el futuro. Si no se analiza la realidad con una perspectiva histórica, no se puede determinar cuál es la dinámica de evolución, o sea de “donde viene” y “a donde va”. (Antúnez, J., et al. 2020) A través del diagnóstico de lugar, se busca, entender el desarrollo de la agricultura. De este modo se resalta la importancia de conocer los antecedentes de la finca, su transformación y ampliación con el paso

del tiempo. Además de su crecimiento en los distintos procesos, lo que nos permite inferir que los propietarios están sujetos a los cambios para mejorar su producción.

En la actualidad la finca “El Recodo” basa su economía en el cultivo del café, adicionalmente, se maneja otros sistemas productivos maíz (*Zea mays* L.), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca* L.), y especies menores como cuyes (*Cavia porcellus*) y gallinas (*Gallus gallus domesticus*), los cuales están destinados al sustento neto de la familia.

En la finca habitan 4 personas, los dos propietarios y sus dos hijas, la casa es de su propiedad, construida en ladrillo, consta de dos habitaciones, cocina, baño, sala y una bodega. Adicionalmente con un sistema de beneficio para el café, un patio amplio y dos secaderos parabólicos. Cuentan con servicios de Energía eléctrica, agua e internet. Para la cocción de sus alimentos usan estufas de gas y hornillas de leña.

#### 4.2. Población de La Finca

A partir de una entrevista con los trabajadores y propietarios (Figura 3 y 4) se obtiene la siguiente información: se cuenta con 18 empleados, que participan en el manejo de la finca en sus distintos procesos, de los cuales, 8 son mujeres y 10 hombres, 2 trabajadores en la edad de 15 a 18 años, 16 de 18 a 60, de ellos; 5 tienen un cultivo propio de café en un área menor a 1 ha. Además, la mayoría del personal también realiza actividades en otras fincas de la zona.

**Figura 3** Entrevista con Trabajadores



**Figura 4** Entrevista con la Propietaria



El propietario afirma que se establece un contrato verbal con los trabajadores, y se cancela por el tipo de actividad que efectúa al día, este alcanza los 30.000 a 35.000 pesos diarios, entre las actividades de jornal se encuentran: fumigación, deshierbe y fertilización. En el proceso de recolección del grano, el pago se realiza por kilogramo cosechado, el valor de cada kilogramo de café cereza depende del precio de venta en el mercado del café pergamino seco. En el último año alcanzó un monto de 700 pesos.

Ocho de cada 10 personas en el campo colombiano que realizan alguna actividad laboral están en la informalidad, es decir, tienen un empleo que les permite generar ciertos ingresos, pero que no contribuye al bienestar ciudadano, puesto que no cuenta con afiliación a la seguridad social ni ofrece estabilidad laboral (Observatorio Laboral Universidad del Rosario, 2018). El propietario no garantiza a sus trabajadores el acceso a salud y pensión, debido a que ninguno trabaja de manera permanente en el predio, sino que cada jornal realiza actividades en otras propiedades de la zona y además asegura que la rentabilidad en la finca no admite el pago de estos servicios.

#### **4.3. Descripción de Sistemas productivos de la Finca El Recodo.**

Mediante los recorridos de campo y visitas a los diferentes lotes, en compañía de los propietarios de la finca, se identifican los siguientes Sistemas productivos.

**Especies menores:** En la finca se presentan especies menores para el autoconsumo, se mantienen en un galpón para cuyes (*C. porcellus*) (32 en total) y las gallinas (*G. gallus domesticus*) (15 en total) están dispersas por el campo. Para la alimentación de las gallinas se cultiva el (*ZeamaysL*) en la propiedad, se cosecha y almacena para su sustento, también se utilizan los restos de comida generados en la cocina, y una vez el maíz se termina se opta por comprarlo. El gallinero está ubicado en la parte superior de la trampa pulpa, el estiércol que producen cae sobre la compostera o los terrenos de este lugar.

El proceso de alimentación de cuyes, se utiliza 5 bultos/semana de pasto imperial (*Axonopus Scoparius*), también en temporada de cosecha de maíz, se da la manutención suplementaria de las hojas. La limpieza del galpón es 2 veces/semana, los desechos del cuy y tallos de la hierba, son depositados en la trampa pulpa de la finca, o arrojados directamente al suelo del lote El Recodo.

La utilización de los excrementos del cuy como abono sin esperar el tiempo suficiente para que este se descomponga, trae consigo consecuencias para los cultivos, al no ser debidamente descompuestos pueden desarrollarse patógenos que causen enfermedades o daños en la biología de las plantas. (Barreros E. 2017). A pesar de que la cantidad de excretas que se producen en el predio no superan los 20 Kg a la semana entre gallinas (*G. gallus domesticus*) y cuyes (*C. porcellus*), estas deben ser tratadas adecuadamente, para ser aprovechadas en la finca.

En el estudio de Mora *et al.*, (2011), mencionan que la implementación de buenas prácticas pecuarias es una alternativa para mejorar la economía de las familias rurales, siendo una costumbre para los propietarios de la finca, usar los residuos orgánicos y esparcirlos en el predio sin ningún tipo de tratamiento. Comentan que los abonos recuperan las tierras degradadas, sin embargo, existen unas desventajas, pueden ser fuente de patógenos si no están adecuadamente tratados. Es por esto que, a pesar de su poca cantidad, es mejor cambiar los hábitos de manejo de estos residuos en la zona y realizar el correcto proceso de descomposición.

**Cultivos frutales:** La finca El Recodo cuenta con 8 especies frutales (Tabla 4), las cuales están distribuidas en los diferentes lotes, y son destinadas para el consumo de los propietarios, pero su

función principal es la de dar sombrero al cultivo del café. El propietario realiza la fertilización 2 veces/año en octubre y marzo, aplica 150gr/árbol, los compuestos que se agregan con mayor frecuencia dependen de la composición que trae cada marca de fertilizantes existente en el mercado. Cabe resaltar que a estos árboles no se les agrega ningún tipo de pesticida.

En sistemas agroforestales se presenta una mejor conservación de los recursos naturales y menor aplicación de insumos, lo que se traduce en mínimos costos de producción. Además, la explotación de los productos adicionales de los árboles utilizados para el sombrero (frutos, madera o leña) resulta en ingresos adicionales para el agricultor, lo cual ha estimulado recientemente el interés sobre el uso forestal para sombra. (Beer *et al.*, 2003). En la finca El Recodo, se contribuye a mejorar las condiciones del cultivo, de igual manera al entorno con la ayuda de la gran cantidad y variedad de especies no solo frutales, sino también forestales que se han implementado y conservado a lo largo del tiempo.

**Tabla 3** Especies frutales presentes en la Finca El Recodo (2021).

Nombre común	Nombre científico	Cantidad		
		Limo	San Isidro	Villa María
<b>Aguacate</b>	<i>Persea americana</i> Mill	14	10	<b>0</b>
<b>Limo</b>	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	2	0	0
<b>Limón</b>	<i>Citrus limon</i> (L.) Burn.	1	0	0
<b>Mandarina</b>	<i>Citrus reticulata x paradisi</i>	6	2	0
<b>Mango</b>	<i>Mangifera indica</i> L.	1	0	0
<b>Papaya</b>	<i>Carica papaya</i> L.	0	2	0
<b>Guamos</b>	<i>Inga edulis</i> Mart	11	1	3
<b>Guayabo</b>	<i>Psidium guajava</i> L.	1	4	1
<b>Naranja</b>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	8	5	3
<b>Banano</b>	<i>Musa paradisiaca</i>	10	6	4
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>	<b>30</b>	<b>11</b>

**Cultivos forestales:** En la Finca se encuentran 16 especies forestales (Tabla 5), las cuales han sido conservadas a lo largo de los años. Mediante un inventario de flora en los lotes, se encontró 31 especies, 16 familias entre ellas el guayacán (*Tabebuia rosea*), la que en el Estudio Realizado por Cárdenas & Salinas, (2007), comentan que *Tabebuia rosea*, está en peligro crítico, la principal amenaza es la intensa explotación maderera, lo que ha reducido drásticamente sus poblaciones. Anteriormente se lo utilizaba para la construcción como pilares de casa y postes para cerca, por ser una madera fina y resistente. En el registro se puede observar que, en la zona, la presencia de esta variedad es mínima, a causa del tiempo los árboles se han deteriorado, es por ello que los propietarios al entender que es una especie ornamentaria dejaron de utilizarla, es decir la preservan, buscando la manera de adquirirla por medio de las autoridades ambientales competentes, en este caso la alcaldía.

Otra especie en peligro de extinción es el Higuerón, esta especie maderable en la finca se los cultivaba por la belleza que proporcionaba al paisaje, estos árboles han permanecido durante varias generaciones de la familia y son puntos de referencia tradicional en la finca, cuando alcanzan la madurez.

**Tabla 4** Especies forestales presentes en la Finca El Recodo.

Nombre común	Nombre científico	Cantidad		
		Limo	San Isidro	Villa María
<b>Cascarillo</b>	<i>Ladenbergia magnifolia</i> (Ruiz & Pav.) Klotzsch	2	4	4
<b>Carbonero</b>	<i>Albizia carbonaria</i> Britton	1	0	2
<b>Chicharo</b>	<i>Quercus ocoteifolia</i>	0	3	4
<b>Chilco</b>	<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.)	0	2	5
<b>Colorado</b>	Roem. & Schult.			
<b>Crecedor</b>	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	1	9	3
<b>Eucalipto</b>	<i>Eucalyptus grandis</i> W.	1	0	0
<b>Fresno</b>	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	28	0	5
<b>Guácimo</b>	<i>Guazuma tomentosa</i> Kunth	1	1	4
<b>Guayacán</b>	<i>Tabebuia chrysantha</i>	4	4	4
<b>Higuerón</b>	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	4	2
<b>Leucaena</b>	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	20	0	0
<b>Mulatos</b>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	0	4	0
<b>Nacedero</b>	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	1	0	0
<b>Ortiguillo</b>	<i>Bohemeria caudata</i> ó <i>Heliocarpus americanus</i> L.	1	0	8
<b>Pichuelo</b>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0	1	0
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>32</b>	<b>41</b>

Estos árboles en su mayoría no tienen ninguna intervención por parte de los propietarios, en ocasiones se cortan algunas ramas cuando están dando mucha sombra al cultivo del café. No se realiza la fertilización o fumigación con pesticidas en ningún caso.

**Cultivos transitorios:** la finca ha establecido cultivos transitorios como el *Z. mays* y *M. esculenta* (Tabla 6), para el sustento neto de la familia y la alimentación de los mismos trabajadores en su jornal. El maíz se siembra en los estados iniciales de las plántulas del cafeto, hasta los dos años antes de la primera formación del grano, se utiliza 3kg de semilla de maíz por hectárea de café sembrado. Este cultivo se fertiliza una única vez a los 20 de días de siembra con 15gr a cada planta de cualquiera de los siguientes compuestos o una mezcla de ellos: 17-6-18-2, 25-4-24, Urea, y 15-15-15.

El cultivo de yuca se siembra intercalado con el maíz, sin embargo, este se renueva de manera más frecuente, puesto que este producto está en la dieta diaria de la familia. Este se fertiliza una sola

vez, después de cumplir el mes y medio de plantado, con 15gr en cada planta, se utiliza los mismos compuestos y porcentajes anteriormente mencionados en el cultivo de maíz.

**Tabla 5** Cultivos transitorios presentes en la Finca El Recodo.

<b>Cultivos Transitorios</b>		<b>Cantidad</b>		
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Limo</b>	<b>San Isidro</b>	<b>Villa María</b>
		<b>Maíz</b>	<i>Zea mays L.</i>	si
<b>Yuca</b>	<i>Manihot esculenta.</i>	Si	si	no

**Cultivos Permanentes:** La finca cuenta con el cultivo trascendental de *C. arabica* siendo el principal sustento económico familiar, demanda una gran intervención de manejo, se utiliza alrededor de 150gr de fertilizante por planta adulta y se aplica dos veces al año (octubre y marzo). Se requiere de deshierbes, ya sea por fumigación o planteos 2 veces/año (meses de mayo y julio); para el proceso de beneficio se generan grandes cantidades de residuos sólidos orgánicos y aguas residuales (Tabla 7).

El café se presenta en asocio con un cultivo de sombrío que es el plátano, el cual también es fuente de alimento familiar, no requiere de gran intervención, este solo se fertiliza con 150 gr por cada planta 2 veces/año. Estos dos cultivos son fertilizados con los mismos componentes que los árboles frutales, ya que el propietario utiliza el abono del *C. arabica*, para la fertilización del resto de plantas.

**Tabla 6** Cultivos permanentes presentes en la Finca El Recodo.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Cantidad</b>			<b>TOTAL</b>
		<b>Limo</b>	<b>San Isidro</b>	<b>Villa María</b>	
<b>Plátano</b>	<i>Musa paradisiaca</i>	0	20	6	26
<b>Café</b>	<i>Coffea arabica</i>	4700	5450	4500	14650
<b>TOTAL</b>		4700	5470	4506	14676

Con la información recopilada, se realizó la matriz de priorización con el fin de poder enfocar el PMA de la finca en el cultivo más influyente y cuyas actividades sean significativas en las problemáticas de la zona. Cabe mencionar, que no se tuvo en cuenta las especies forestales debido a que el propietario no realiza una intervención directa a estos árboles, como se presenta en la tabla 8.

**Tabla 7** Matriz de priorización del Sistema productivo.

Elección de sistema productivo problema	Beneficio Económico	Utilización de Fertilizantes	utilización de pesticidas	Generación de residuos solidos	generación de aguas residuales	Total de Puntos
Plátano	1	2	1	2	1	7
<b>Café</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Maíz	1	2	1	2	1	7
yuca	1	2	1	2	1	7
Banano	1	2	1	2	1	7
Naranja	1	2	1	2	1	7
Guayabo	1	2	1	2	1	7
Guamos	1	2	1	2	1	7
Papaya	1	2	1	1	1	6
Mango	1	2	1	1	1	6
Mandarina	1	2	1	1	1	6
limón	1	2	1	1	1	6
Limo	1	2	1	1	1	6
Aguacate	1	2	1	1	1	6
Cuy	1	1	1	2	1	6
Gallina	1	1	1	2	1	6

En la Finca El Recodo se identifica el *C. arabica* como el cultivo principal, por su extensión, aporte económico, la cantidad de actividades que requiere para manejo; los sistemas productivos de frutales, forestales y transitorios son sembrados como sombrío y asocio en torno al café. Para lograr obtener el producto de venta, café pergamino seco, exige el arduo trabajo en cosecha y postcosecha (Mantenimiento, recolección, transporte, beneficio que consta de despulpado, fermentado, lavado y secado, finalmente su almacenamiento y distribución), por lo tanto, a continuación, se hace una descripción detallada del sistema productivo cafetero en la zona.

Según Farfán *et al.* (2016) el sombrío regula las altas temperaturas, reduce la excesiva radiación solar y conserva la humedad del suelo en épocas secas, entre muchos otros beneficios, sin embargo, el exceso disminuye la carga productiva, en ocasiones los agricultores tienden a plantar más, agravando la situación de la humedad. Las plantas requieren diferentes proporciones de sombrío dependiendo de la ubicación geográfica (Latitud, longitud, altitud), la disponibilidad de radiación solar y de agua en el terreno, que presente la zona (Farfán, 2016). Los propietarios manifiestan que las especies que emplean para dicha función también son aprovechadas como fuente de algunos recursos como frutas, leña o de alimento para la misma finca.

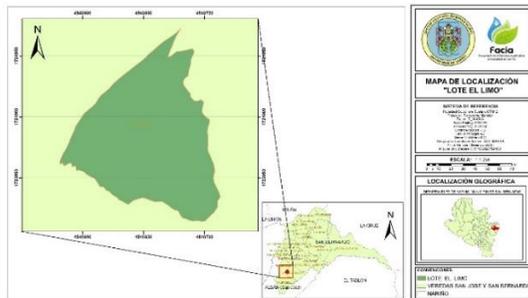
### **Descripción del Sistema productivo de café en la finca El Recodo.**

La finca El Recodo, dispone de 3 lotes (Figura 5, 6 y 7) donde se presenta el sistema productivo de café, las características de cada uno de ellos se describen en la tabla 9. Adicionalmente existe un cuarto lote llamado El Recodo, en el que esta se ubicado la casa de los propietarios, la infraestructura del beneficiadero y los sistemas de secado.

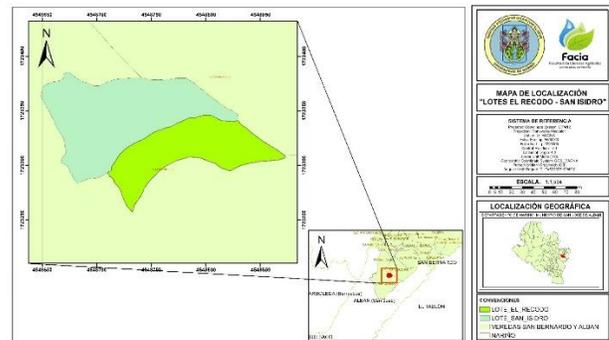
**Tabla 8** Descripción de los lotes de la Finca El Recodo.

Predio	Vereda	Municipio	Área	Variedad Sembrada	Cantidad	Edad	Distancia de siembra	Pendiente
El Limo	Los Árboles	San Bernardo	1,4	Colombia F7	2700	5 años	1,30 m entre árbol y 1, 50 m entre surco	50 y 75% en mayor proporción
				Colombia F7	1000	9 años		
				Renovación por Zoca (Colombia F7-Castilla)	1000	2 años		
Villa Maria	Los Árboles	San Bernardo	1	Castilla	4000		1,30 m entre árbol y 1, 50 m entre surco	Mayor al 25%.
				Colombia F6	500			
San Isidro	Campobello	San José de Albán	1	Cenicafe 1	3300	16 meses	1,40 m entre árbol y 1, 30 m entre surco	50 y 75% en casi la totalidad de su extensión.
				Cenicafe 1	2000	14 meses		
				Tabbi	150	5 años		

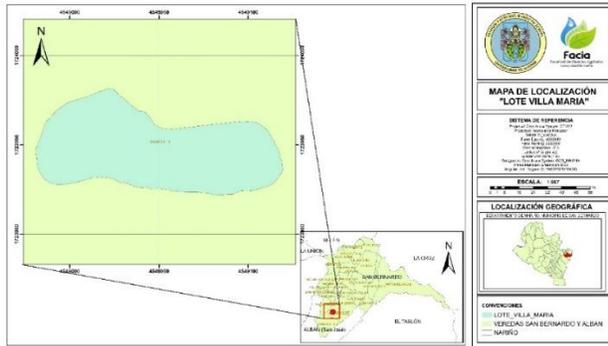
**Figura 5** Mapa de ubicación de la finca el Limo



**Figura 6** Mapa de ubicación del Lote San Isidro y El Recodo



**Figura 7** Mapa de ubicación del Lote Villa María



La característica general de las fincas cafeteras en el país es que se encuentran generalmente en terrenos pendientes (FNC 2010). Como es el caso de la Finca El Recodo, lo que, a su vez, por la presencia de aguas lluvias y por efecto de escorrentía, genera erosión de la capa del suelo, causando la pérdida de nutrientes de la tierra. Estos aspectos ambientales influyen en que el cultivo de café no se desarrolle con las condiciones óptimas para su adecuada producción, motivo por el cual se hace indispensable el uso de abonos orgánicos e inorgánicos, el uso de este último abono podría generar contaminación a las fuentes hídricas próximas al área de estudio (Henaó 2015). Como se presentan en las figuras 8, 9 y 10.

**Figura 8** Predio El Limo



**Figura 9** Predio San Isidro

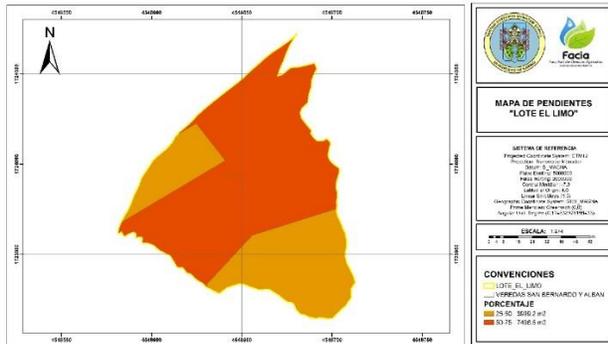


**Figura 10** Predio Villa María

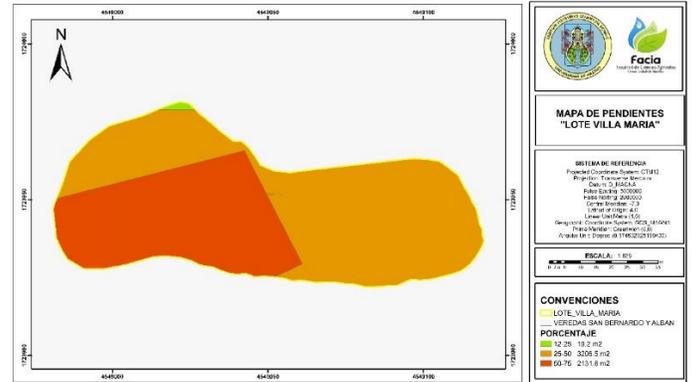


El lote El Limo (Figura 11) presenta pendientes fuertemente quebradas con un área de 3999.2 m<sup>2</sup> y Escarpadas de 7406.5 m<sup>2</sup>. La Finca El Recodo (Figura 12), presenta pendientes Escarpadas de 720.9 m<sup>2</sup> en la zona norte, en la parte media, pendientes fuertemente quebradas con 3837.2 m<sup>2</sup> y en la parte sur Fuertemente Onduladas en una proporción de 1026 m<sup>2</sup>.

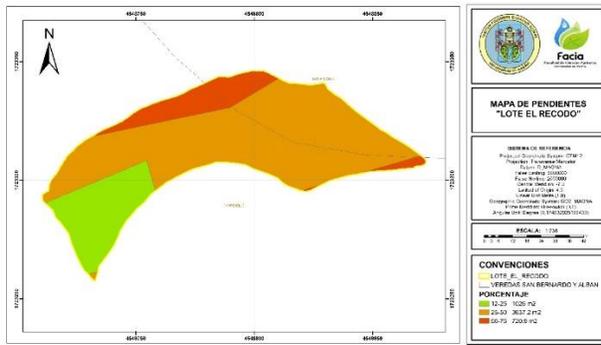
El lote Villa María (Figura 13), presenta: pendientes Fuertemente Onduladas con un área de 19.2 m<sup>2</sup>, Fuertemente quebradas de 3206.5 m<sup>2</sup> y Escarpadas en 2131.8 m<sup>2</sup>. El lote San Isidro muestra pendientes Fuertemente Quebradas (Figura 14) con una extensión de 1661.2 m<sup>2</sup> y Escarpadas en un área de 7444.3 m<sup>2</sup>.



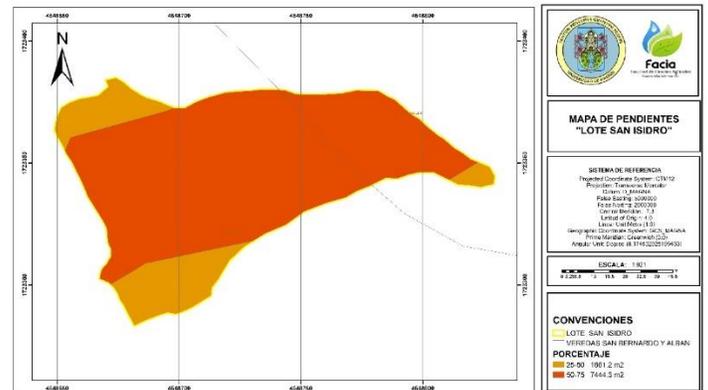
**Figura 11** Mapa de pendientes del Lote El Limo



**Figura 13** Mapa de pendientes Lote Villa María



**Figura 12** Mapa de pendiente Lote El Recodo



**Figura 14** Mapa de pendientes lote San Isidro

**Manejo de cultivo de café en la finca El Recodo.**

Los propietarios de la Finca El Recodo no realizan los procesos de germinación de la semilla, adquieren los plantas de café en la edad de siembra, a productores con germinadores en la vereda, al tener un tiempo de 4 meses, las plántulas se llevan a campo, se prepara la limpieza del terreno y ahoyado, la distancia de siembra dependerá de la variedad y condiciones de la parcela (Tabla 9). El Comité de Cafeteros (2007) y Arcila (2007), recomiendan la implementación de 4400 a 5600 plantas/ha, con distancias de 1.50 x 1,50 o 1,30 X 1.30 por dos razones: a medida que aumenta la población, hay un incremento de la competencia por los recursos necesarios para el

crecimiento, y si se presentaran períodos secos muy prolongados, no son convenientes las densidades de siembra altas.

Para el mantenimiento del cultivo, se realiza actividades de deshierbe (manual o mecánico) o limpieza, hasta 4 o 5 veces/año. El manual se hace con machete o pala, en el mecánico se aplica glifosato en bomba de aspersión, guadaña (herramienta que se alquila) y el selector (Figura 15), este último es artesanal. En las fincas cafeteras se deben trabajar con un método integrado: control químico y manual, el mecánico y el cultural, que se refiere a las buenas prácticas del cultivo; la implementación de un solo presentará dificultades debido a la gran resistencia de algunas arvenses a sistemas convencionales de manejo (Salazar *et al.*, 2021).

**Figura 15. Herramienta Selector para control de arvenses.**



La fertilización en la finca, se emplea en dos estados fenológicos: En la etapa de producción se destina 150 gr/planta (30 bultos al año) en los periodos de Octubre y Marzo y se usa el compuesto 17-6-18-2, para la fase de plántulado que va desde la siembra hasta los 8 mes después de sembrado se aplica 10gr/planta y cada mes se suman 10gr/planta con respecto al anterior (8 bultos al año) se utiliza el Fosfato Diamónico. Los residuos de los fertilizantes como estopas, son reutilizados en la vivienda. Según Forero *et al.*, (2014), la cantidad de fertilizante recomendado es de 200 gr/año/, aplicado en dos ocasiones, la primera el mes de abril (120 gr) y la segunda en el mes de octubre (80 gr).

Para el control de plagas como la hormiga roja (*Formica rufa*), el saltamontes (*Acridoidea*) y el gusano cogollero (*Helicoverpa armígera*), se aplica Clorpirifos por fumigación, hasta los 6 meses de siembra, en el último año se utilizó aproximadamente 0,06 L del producto. Según Rojas,

L. (2012) se requieren 1.5 L de Clorpirifos, diluidos en 300 L de agua, para 5000 plantas. La finca cuenta con alrededor de 5300 plantas jóvenes lo que infiere que se está utilizando una cantidad menor de este producto. En la finca se utilizan 0,025L en una bomba de aspersión con capacidad de 20L. Los tiempos de fumigación depende del tipo de plaga que ataque al planto. Normalmente se realiza cada 20 días o al mes.

Para el control de arvenses, se utiliza Glifosato: Acido Glifosato, con una cantidad de 7,57 L/año. Se agregan 0,12L a una bomba de aspersión con capacidad de 20 L, cuando se aplica con Selector se agrega 0,10L por cada litro de agua. Para fumigar las 2500 plantas en la finca se requirieron 2 trabajadores/día. La Organización mundial de la salud OMS (2019), establece las categorías de peligro de toxicidad. Así entonces los productos utilizados se ubican en la categoría II con franja toxicológica amarilla, lo que refiere que son moderadamente peligrosos.

En estas prácticas de fumigación no se emplea elementos de protección personal, los trabajadores y propietarios están expuestos directamente a los productos agroquímicos, aunque los envases de los productos son almacenados por el dueño en un área de la finca no es seguro, porque están al aire libre y sin restricción. Además, se resalta que la limpieza de los instrumentos de desinfección se realiza en el lavadero de la vivienda, proceso que genera agua residual el cual es vertido sobre el alcantarillado, sin ningún tipo de prevención, lo que puede generar riesgos a la familia. En febrero de 2022, por parte de la alcaldía se realizó la recolección de envases vacíos de agroquímicos por las diferentes veredas del municipio de San Bernardo (Alcaldía Municipal de San Bernardo, 2022). A pesar de que se hizo esta gestión se ve la necesidad de que sea más frecuente.

El almacenamiento de los agros insumos utilizados en la finca se realiza en la misma bodega donde se almacena el café, lo que puede afectar a la calidad del producto. Uno de los principales riesgos para el café son las sustancias químicas que incluyen los residuos de plaguicidas, esta es una condición de riesgo que ocasionan daños físicos, descomposición de los granos y deterioro de la calidad y de la inocuidad del producto. (Puerta, G. 2018)

Cabe destacar que el arrastre de agroquímicos provenientes de la agricultura, constituye un aporte de contaminación de alto riesgo a la salud humana y ecológica, los cuales, pueden ser arrastrados a las fuentes hídricas y aire, trayendo como consecuencia enfermedades en la población humana (Guardado, 2019); la entrada continua de estos compuestos en el ecosistema del suelo puede afectar los microorganismos y su actividad, lo que ocasiona modificación de los procesos biológicos esenciales para la fertilidad y la productividad de los cultivos (Chaves *et al.*, 2013). Además, los agroquímicos están sujetos a una serie de transformaciones a nivel físico, químico y biológico, hacen que los residuos volátiles pasan a la atmósfera y regresan con la lluvia a otros lugares (García y Rodríguez, 2012).

***Descripción de las instalaciones de beneficio del café en el lote El Recodo.***

En este predio está ubicado la vereda Campobello, posee un área aproximada de 0,56 ha y colinda con el lote San Isidro, cuenta 150 árboles de café de variedad Tabbi con una edad de 4 años; una distancia de siembra 1,40 m entre árbol y 1,30 m entre surco. En este lugar se localiza la vivienda principal y las instalaciones de post cosecha: beneficiadero, secadero parabólico, patio de secado, trampa pulpa, además de un galpón para cuyes.

A partir del diagnóstico a las instalaciones de la finca (Figura 16, 17 y 18) se determina lo siguiente: La vivienda (Figura 19), posee un área de 72m<sup>2</sup>, construida en ladrillo, consta de 3 habitaciones, sala, baño, zona de lavado, cocina con estufa de leña y gas, y una bodega. Cuenta con fuente de agua del acueducto veredal, utilizada para el consumo humano, doméstico y agrícola (beneficiado del café). Además, cuenta con servicios de energía eléctrica, internet, alcantarillado, recolección de residuos y telefonía celular. El servicio de agua, se realiza por el acueducto veredal, este no tiene ningún tratamiento de potabilización, su pago es de 10.000 pesos/año.

**Figura 16.** Diagnostico a las instalaciones de Beneficio



**Figura 17.** Diagnostico a las instalaciones de Beneficio



**Figura 18.** Diagnostico a las instalaciones de Beneficio



**Figura 19** Vivienda Finca El Recodo



La recolección de residuos, como plásticos, vidrios, papel higiénico, papel, entre otros, (en el municipio no se realiza el aprovechamiento de ningún residuo), se efectúa por lo menos una vez al mes, la comunidad de la vereda Los Árboles, se organizan para pagar un vehículo particular que recoja estos residuos y los lleve hasta la cabecera municipal, donde si existe el sistema de acopio 2 veces por semana. Las aguas negras y grises de la vivienda están conectadas al alcantarillado con el que cuenta esta vereda, gracias a un proyecto obtenido por la Junta de Acción Comunal. Estas aguas son vertidas sobre el Rio San Bernardo.

El beneficiadero es de tipo tradicional (Figura 20), cuenta con una tolva rectangular (Figura 21), en material de ladrillo y tiene un área de  $3,4\text{m}^2$ , con capacidad de recibir aproximadamente 1.200 Kg/ café cereza El proceso de despulpado (Figura 22) se realiza por el método húmedo y alcanza un rendimiento de 1.000kg en un tiempo aproximado de 5 horas En donde se generan residuos como la cereza del café, esta es almacenada en un encerrado de madera con techo de Zinc, construido en el suelo, lugar destinado para la descomposición y deshidratación de la cáscara, además de los otros residuos orgánicos que se producen en la vivienda, posteriormente son utilizados como abono orgánico de la misma finca, etapa en el cual se genera lixiviados los cuales no cuentan con ningún tipo de tratamiento y son depositados directamente al terreno (Figura 23).

El beneficiadero también está provisto de dos tanques tina (Figura 24) con un volumen de  $1,96\text{m}^3$  y  $1,33\text{m}^3$  para los procesos de fermentación y lavado, los cuales están contruidos de ladrillos, cubiertos con tableta, estos cuentan con tubería para la evacuación de las aguas residuales producidas. Según Urquillo (2016) por un kilogramo de café tratado se hace uso de 40 a 60 litros de agua, por lo cual este recurso se va agotando en la fase del beneficio, además de ser usado indiscriminadamente, se vierte al suelo con una Demanda Química de Oxígeno DQO, con un valor cercano a  $27.400\text{ mg/L}$  que expresa el déficit de oxígeno ocasionado por la contaminación que presentan estas aguas residuales (Zambrano *et al.*, 2010). Se determinó en la finca mediante un aforo volumétrico que el caudal con que se libera esta agua al suelo alcanza niveles de  $4,5\text{ l/s}$ . y en un estudio realizado en este proceso se estableció que tiene un pH de 3,64.

El secadero parabólico (Figura 25) está construido con tubos, varillas, plástico y madera, tiene un área de 56m<sup>2</sup> y una capacidad de secado de aproximadamente 400 kg de café. El patio de secado está hecho de cemento y posee 153,99 m<sup>2</sup>.

**Figura 20** Beneficiadero Finca El Recodo



**Figura 21** Tanque de almacenamiento café cereza



**Figura 22** Despulpado



**Figura 23** Trampa pulpa



**Figura 24** Tanque Tina



**Figura 25** Secadero parabólico



Igualmente, un galpón para 32 cuyes en material de adobe y techo en hojas de zinc (Figura 26). Las gallinas (15) de la Finca usan la trampa pulpa como gallinero en las noches y durante el día están libres por el campo.



**Figura 26** Galpón de cuyes finca El Recodo

#### **4.4. Evaluación de impactos ambientales generados en la finca El Recodo.**

##### **Impactos Ambientales Encontrados En La Finca.**

En la finca El Recodo se identificaron los impactos ambientales que se generan en algunas de las etapas del proceso productivo, a continuación, se presenta por cada uno, el valor de calificación obtenido una vez realizada la evaluación de la matriz de Conesa (Anexo 2) y la categoría a la cual corresponde el impacto (Tabla 11).

Como actividades iniciales, se presenta la limpieza del terreno, la cual, al no tener un manejo adecuado ocasiona pérdida y/o deterioro de suelo y la capa orgánica, procesos erosivos y afectación de la calidad paisajística. En la zona cafetera colombiana la erosión hídrica es el principal factor de pérdida productiva del suelo, debido a la siembra en pendiente y en monocultivo, suelos descubiertos, aplicación excesiva de agroquímicos, quemas, labranza (Hincapié y Ramírez, 2010). El cultivo lleva más de 30 años siendo renovado, por eso no se ha dado lugar a una recuperación de las propiedades iniciales de la zona, sin embargo, la renovación total o parcial de cafetales es una práctica recomendada después de la cuarta o quinta cosecha. (Quiroz *et al.*, 2007).

Seguidamente se procede con el trazado y ahoyado, en estas actividades los impactos son compatibles y moderados e incluso positivos, desde el punto de vista de generación de empleo. En la fase de siembra, se evidencia la pérdida de la calidad paisajística y los procesos erosivos, debido a que una vez se establece el cultivo este se renueva una y otra vez, convirtiendo el paisaje en un cuadro netamente agrícola, siendo una respuesta a las necesidades básicas demandadas por el hombre, la cual genera una fuerte presión sobre los sistemas ecológicos (Cortez *et al.*, 2020). La fertilización, presenta impactos moderados, pero, no se tiene en cuenta a partir del análisis de suelos, lo que puede implicar riesgos económicos y ambientales, puesto que no se suministran al cultivo los elementos requeridos y las cantidades adecuadas (Sadeghian & Gonzales, 2012).

Por otro lado, el mantenimiento del cultivo es una de las etapas más críticas, presentando el mayor número de impactos de alta valoración, donde se presenta manejo de agroquímicos y uso de herramientas que hacen un cambio drástico en la textura del suelo, manejo de arvenses y de plagas y enfermedades; trayendo como consecuencia una minimización permanente de la productividad de los suelos, pérdidas por escorrentía al no regular las aguas y disminución de la biodiversidad genética que conduce a un desequilibrio ecológico y una agricultura insostenible para las generaciones presentes y futuras (Criollo, 2019).

En el uso de agroquímicos se evidencia una fuerte problemática por el manejo inadecuado de dichos insumos agropecuarios, generando problemas de salud a los trabajadores y los pobladores rurales, debido a que no cuentan con medidas de bioseguridad al momento de aplicarlos, y no realizan la adecuada disposición final de los residuos peligrosos, por ende, se deteriora la calidad del suelo y del agua. A esta situación se hace necesario la intervención para el manejo adecuado estos de desechos y cambio de estas prácticas, para que no continúen contaminando el suelo y las fuentes hídricas que son utilizadas por la población vecina, además se debe garantizar los protocolos de bioseguridad para el personal, ya que se ven expuestos a estos productos de manera directa y por largas jornadas de trabajo.

Por otra parte, en la actividad de recolección del grano madura no se presentan impactos severos, de la misma manera que en el transporte de este, en el beneficio del café cereza, los procesos de despulpado y lavado crean un mayor impacto, debido a la generación de residuos con la cascara del café y las aguas residuales. En estas dos etapas e instalaciones del beneficiadero, se hace evidente la contaminación del suelo: esta alteración se manifiesta al momento de verter las aguas residuales producto del lavado directamente al suelo, está contiene una alta carga contaminante. En donde se generan residuos líquidos contaminantes por sus valores de acidez (pH ácido), sólidos sedimentables (SS) y Demanda Química de oxígeno (DQO) (Isaza & Zambrano, 2013), lo cual genera graves desequilibrios en el ecosistema receptor. Además, en la fase de despulpado dado el riesgo que representa el desplazamiento de lixiviados en cualquier sitio de disposición final por la potencial contaminación hacia el suelo y los cuerpos de agua (Hernández y Vega, 2013).

También se presentan impactos moderados, al igual que positivos. Para el caso de las enfermedades por el uso de agroquímicos a los empleados se evaluó dentro de la acción impactante de: Afectación a la salud pública, el cual alcanza un puntaje moderado, en las actividades de fertilización (Valoración -28), control y manejo de plagas, enfermedades y arvenses con -35, y en la recolección (Valoración -38). El cambio en la dinámica de empleo es positivo en todas las fases que se realizan en la finca, dado que en todas se genera trabajo en la región, su valor más alto se obtiene en la etapa de recolección del grano con (Valoración +53), porque se requieren más de 10 jornales diarios durante casi 2 meses seguidos que es lo que dura aproximadamente la cosecha. Así mismo se evalúa el cambio en la calidad de vida, pues permite subsistir y mejorar sus condiciones de vida y las de sus familias, accediendo a una vivienda digna, los trabajadores aseguran que gracias a esta labor pueden brindar el estudio a sus hijos.

El mercado del café es uno de los más importantes para la economía Colombiana, para el 2020, aportó el 15,5 % del total de las exportaciones del país, después del petróleo y el carbón. Este un sector clave en la generación de empleo en el país. Según el Ministerio de Agricultura, genera más de 2,5 millones de empleos directos e indirectos, y la recolección es la labor con mayor demanda de trabajadores. (Organización Internacional del Trabajo, 2022).

<b>Actividad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>
Limpieza del Terreno	Pérdida y/o deterioro de suelo y la capa orgánica	-61
	Pérdida de la calidad paisajística	-67
	Procesos erosivos	-52
Siembra	Procesos erosivos	-55
	Pérdida de la calidad paisajística	-68
Control y manejo de plagas, enfermedades y arvenses	Pérdida y/o deterioro de suelo y la capa orgánica	-61
	Procesos erosivos	-65
	Pérdida de nutrientes	-61
	Contaminación en el suelo	-65
	Pérdida de la calidad del agua	-62
	Pérdida de biodiversidad	-61
Despulpado	Contaminación en el suelo	-53
Lavado	Contaminación en el suelo	-57

**Tabla 9** Impactos ambientales severos identificados en la finca.

#### **4.5. Plan de manejo ambiental PMA de la finca El Recodo**

Mediante la información obtenida en el diagnóstico de la finca, recorridos de campo y la matriz de priorización, se identificaron las problemáticas existentes en ella como el uso indiscriminado del recurso hídrico, debido a la alta demanda en el proceso de beneficio, contaminación del suelo por los residuos sólidos y líquidos, ya que la compostera no cuenta con las condiciones adecuadas para manejar los lixiviados que ahí se producen.

Lo anterior permitió la organización de alternativas de trabajo, para la formulación de un PMA, con los siguientes temas a trabajar: Manejo adecuado del recurso suelo en la Finca El Recodo (Tabla 12), Manejo eficiente del recurso Hídrico (Tabla 13), Educación Ambiental (Tabla 10), Seguridad y salud en el Trabajo (Tabla 11).

**Tabla 12. Manejo Adecuado del Recurso Suelo en la Finca El Recodo.**

## **Programa 1: Manejo Adecuado del Recurso Suelo en la Finca El Recodo.**

**Objetivo general:** Promover prácticas en la finca El Recodo para contribuir a la conservación y restauración del recurso suelo.

### **Objetivos Técnicos**

- Establecer prácticas de labranza mínima y agricultura ecológica que permitan mantener las propiedades del suelo.
- Establecer prácticas para el manejo de los residuos sólidos de la finca el Recodo.

### **Objetivos Ambientales**

- Capacitar al personal de la finca sobre el uso adecuado del recurso suelo.

<b>Proyecto 1</b>	<b>Buenas Prácticas Agrícolas</b>
<b>Descripción</b>	
<p>Los distintos lotes de la Finca se caracterizan por tener altas pendientes, lo que sumado a los procesos inadecuados en la siembra de los cultivos se convierten en una amenaza de deterioro del suelo por erosión, razón por la cual los productores deben conocer nuevos procesos que le permitan la conservación del mismo.</p> <p>Por tal motivo, el presente proyecto busca la divulgación e implementación de buenas prácticas agrícolas en el proceso productivo y beneficio de la Finca El Recodo.</p>	
<b>Responsables</b>	
Propietarios de la Finca	
<b>Objetivo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer prácticas de siembra y manejo de cultivo que permitan restaurar las propiedades del suelo en la Finca El Recodo.</li></ul>	
<b>Normativa</b>	
<p><b>Decreto Ley 2811 de 1974</b> Señala que el uso de los suelos debe realizarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos y que se debe determinar el uso potencial y clasificación de los suelos según los factores físicos, ecológicos, y socioeconómicos de la región. Igualmente, en esta norma se señaló que el aprovechamiento de los suelos debe efectuarse en forma tal que se mantenga su integridad física y su capacidad productora.</p> <p><b>Decreto 1076 de 2015</b> Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.1.1.18.6 establece entre las obligaciones de los propietarios de predios para la protección y conservación de suelos: “(...) 1. Usar los suelos de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos de tal forma que se mantenga su integridad física y su capacidad productora, de acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC y con las recomendaciones señaladas por el ICA, el IGAC y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2. Proteger los suelos mediante</p>	

técnicas adecuadas de cultivos y manejo de suelos, que eviten la salinización, compactación, erosión, contaminación o revenimiento y, en general, la pérdida o degradación de los suelos (Decreto 1076 de 2015).

### **Definiciones**

**Degradación del suelo por erosión** Se refiere a “*la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por el ser humano, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales*” (Minambiente, 2021).

**Conservación** Medidas para recuperar la productividad de suelos degradados cuyas se deben conectar con otras medidas que afectan las prácticas de manejo de tierras en particular la agricultura de conservación, buenas prácticas agrícolas y manejo de riegos y el manejo integrado de nutrición de las plantas -MINP (FAO, 2013).

### **Alcance**

Los requerimientos mencionados en el presente proyecto estarán dirigidos a la Finca El Recodo del municipio de San José de Albán, los cuales serán de interés para los propietarios y trabajadores de la Finca.

### **Actividades**

Capacitaciones sobre buenas prácticas agrícolas: se realizará 3 sesiones de formación donde se expone la importancia de la conservación de los suelos y algunas prácticas que se pueden desarrollar dentro de la finca, como:

- Trazado en contra de la pendiente.
- Curvas de nivel de acuerdo con la pendiente del terreno, con respecto a las necesidades de siembra de la variedad de café a implementar.
- La hojarasca del suelo como medio para mantener viva la microbiología del suelo que ayuda a mantener los nutrientes del mismo.
- Aplicar abonos orgánicos.
- Mantener la cobertura vegetal del suelo.
- Manejo selectivo de malezas.

### **Proyecto 2**

### **Manejo adecuado de residuos solidos**

#### **Descripción**

El proceso productivo del café deja residuos sólidos peligrosos como los envases de los agroquímicos los cuales quedan expuestos en el terreno afectando el suelo y paisaje, al igual que los residuos que se producen en el beneficio del café, contaminan el suelo en su proceso de descomposición.

Por ende, el presente proyecto, busca establecer buenas prácticas con respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos que se producen.

#### **Responsable**

Propietarios de la Finca
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer prácticas para el manejo adecuado de los residuos de la finca el Recodo.</li> </ul>
<b>Normativa</b>
<p><b>Guía técnica GTC 86 – 2003</b> Presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos; todas estas actividades enmarcadas dentro de un ciclo de mejoramiento continuo.</p> <p><b>NTC 3584:1994</b> Plaguicidas. Guía para la disposición de desechos de Plaguicidas.</p> <p><b>Resolución 1675 de 2013</b> Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas.</p>
<b>Definiciones</b>
<p><b>Residuos sólidos:</b> Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios (Rivas, 2018).</p> <p><b>Minimización de residuos en procesos productivos:</b> Optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos (Duque, <i>et al.</i>, 2016).</p> <p><b>Reducción en la fuente:</b> Mejorando la calidad de los mismos, favoreciendo la reducción de peligrosidad, el reúso, reciclaje y su recuperación (Pon, 2019).</p> <p><b>Separación en la fuente:</b> Es la actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos desde su lugar de origen, para facilitar considerablemente su posterior manejo y aprovechamiento (López, 2020).</p> <p><b>Almacenamiento:</b> Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final (Decreto 4741 de 2005).</p> <p><b>Aprovechamiento:</b> Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (Jaramillo y Zapata, 2008).</p> <p><b>Recuperación:</b> Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos (Duque <i>et al.</i>, 2016).</p> <p><b>Reciclaje:</b> Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado</p>

u otro diferente. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo (Duque *et al.*, 2016).

**Compostaje:** Es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural (Rivas, 2018).

**Disposición final de residuos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Rivas, 2018).

**Alcance**

El presente proyecto estará dirigido a la Finca El Recodo del municipio de San José de Albán.

**Actividades**

**1. Capacitación en el manejo adecuado de los residuos sólidos.**

Se abordará cambios culturales que deben producirse en la gestión de residuos en relación con los conocimientos, las actitudes, los valores, las emociones y las prácticas del proceso, los actores y los materiales en la gestión de residuos.

El propósito de la capacitación es mejorar el proceso de separación en la fuente y evitar que estos residuos puedan ser arrojados directamente al suelo de la finca. Logrando que estos tengan una buena disposición final.

**2. Capacitación sobre el manejo adecuado de residuos peligrosos (Envases de agroquímicos, aguas residuales del lavado de bombas).**

Esta capacitación está enfocada en cómo participar en el proceso de devolución de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas producto del pos consumo. Además de la forma correcta de lavar los instrumentos y herramientas de fumigación y el que hacer con las aguas residuales que se producen en la zona.

**3. Adecuación y adquisición de contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos en la Finca.**

Siendo una actividad principal de la gestión integral de residuos, la separación en la fuente, es de gran relevancia, propiciar la disposición y recolección selectiva permitiendo la valoración de los residuos generados, optimizando su aprovechamiento y/o disposición final. En este orden, se propone la dotación de contenedores, de acuerdo al tipo de residuos generados.

Color de Recipiente	Tipo de residuo	Contenido del Recipiente
---------------------	-----------------	--------------------------



	Orgánicos aprovechables	Cáscaras de fruta o verdura, restos de comida, cascarones de huevo, pan, tortillas, filtros para café, bolsitas de té, heces de animales, lácteos (sin recipiente), huesos, semillas, flores, pasto y hojarasca.
	Residuos sólidos Aprovechables	Plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón
	Residuos aprovechables	no Envolturas y restos de comida, papel higiénico, bolsas de plástico y envases descartables.
	Residuos peligrosos	Envases de agroquímicos

Nota: Adaptado de Resolución 2184 de 2019.

**4. Adecuación y construcción de una compostera para la Finca El Recodo.**

En el año 2021 la producción de La finca El Recodo fue de aproximadamente 18.000 kg/café cereza lo que representa una producción de pulpa de 8.640 kg, análisis que se realizó con 70 kg/café cereza, el cual arroja: 34 kg/ pulpa de café, además la zona cuenta con especies menores las cuales también originan residuos orgánicos, también los desechos de la vivienda, que, aunque se generan en menor medida son excrementos que están de manera permanente en el transcurso del año. Por esta razón se plantea la construcción de una compostera que brinde las condiciones óptimas para la degradación de estos productos.

Adecuación del lugar: La finca ya cuenta con un lugar destinado para este proceso, sin embargo, está en condiciones no adecuadas. Se requiere de una nueva construcción con los requerimientos necesarios. El área para la compostera está ubicada justo al lado del

beneficiadero donde se recibe la pulpa, también queda próximo a la tubería por donde se evacua el agua residual del lavado, lo que facilitara el manejo de lixiviados de la compostera.

Se requiere entonces la limpieza y adecuación de este terreno para iniciar la construcción, la fosa actual mide 15 m<sup>2</sup>, considerando que los propietarios de la finca realizaron nuevas siembras y renovación por poda, es necesario aumentar lo máximo posible el área de la compostera.

Construcción: la fosa requiere de una base en concreto que tenga un sistema de tubería que recoja los lixiviados que se producen en la descomposición de estos residuos. Además de un techo que cubra la totalidad de la fosa.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Materiales e Insumos</b>				
Tornillos	Metros	6	\$2.000	\$12.000
Bulto de cemento x 50kg	Unidad	8	\$30.000	\$240.000
Teja Zinc x 3m	Unidad	8	\$24.500	\$196.000
Amarra para Zinc x36cm	Unidad	100	\$300	\$30.000
Mano de Obra	Personas	8	\$40.000	\$320.000
Puntillas 2,5"	Caja	1	\$4.000	\$4.000
Varillas de Hierro	Unidad	3	\$25.000	\$75.000
Tubo PVC de 3"x6m	Unidad	1	\$96.000	\$96.000
Tabla de construcción	Unidad	6	\$12.000	\$72.000
Guadua	Unidad	30	\$100.000	\$100.000
<b>Total</b>				<b>\$1.145.000</b>

### Presupuesto Del Programa

Se estima para la Finca El Recodo que El Proyecto N° 1 se desarrolle a corto plazo, en un lapso de 1 mes de iniciar con la Implementación del PMA. N°2 se prevé a mediano y largo plazo, la capacitación en el manejo adecuado de los residuos sólidos y la capacitación sobre el manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos (Envases de agroquímicos), serán realizadas en el segundo y tercer mes de iniciado el PMA. La Adecuación y adquisición de contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos en la Finca se desarrollará a los 6 meses de iniciar el Plan y la adecuación y construcción de la compostera para la cáscara del café se llevará a cabo a largo plazo, después de un año de iniciar el Plan, debido a los recursos limitados con los que cuenta sus propietarios.

<b>Proyecto</b>	<b>Concepto del gasto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Aportante</b>
Proyecto 1. Buenas prácticas agrícolas	Capacitaciones sobre buenas prácticas agrícolas	Refrigerios	\$5.000	45	\$225.000	Propietario
		Profesional a Ambiental	\$100.000	3	\$300.000	

	Imprevistos	Familia	\$50.000	1	\$50.000
Proyecto 2. Manejo adecuado de residuos sólidos	Capacitación en el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Refrigerios	\$5.000	15	\$75.000
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000
	Capacitación sobre el manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos (Envases de agroquímicos).	Refrigerios	\$5.000	15	\$75.000
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000
	Adecuación y adquisición de contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos en la Finca.	Contenedores	\$50.000	4	\$200.000
		Estructura para los contenedores	\$100.000	1	\$100.000
	Adecuación y construcción de una compostera para la cascara del café	Trabajadores para la limpieza	\$30.000	3	\$90.000
		Construcción de fosa	\$ 1.145.000	1	\$1.145.000
	Imprevistos		\$50.000	-	\$50.000
<b>Total Programa</b>					<b>\$ 2.510.000</b>

**Tabla 13.** Manejo eficiente del recurso Hídrico.

<b>Programa 2: Manejo eficiente del recurso hídrico</b>	
<b>Objetivo general:</b> Garantizar la protección del recurso hídrico a través de la adopción de buenas prácticas de uso del agua en la Finca El Recodo.	
<b>Objetivos Técnicos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar prácticas que ayuden a la reducción del consumo de agua en la finca.</li> <li>• Implementar un sistema de tratamiento del agua residual proveniente del lavado del café</li> </ul>	
<b>Objetivos Ambientales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar al personal de la Finca El Recodo sobre el uso eficiente y ahorro de agua</li> </ul>	
<b>Proyecto 1</b>	<b>Estrategias para el buen uso y ahorro eficiente del agua</b>
<b>Descripción</b>	

<p>La finca El Recodo en sus actividades, realiza un gasto considerable de agua, para procesos como despulpado y lavado del café, mantenimiento del cultivo para la fumigación y además del recurso utilizado en la vivienda de los propietarios, causan afectaciones graves a la disponibilidad del recurso hídrico.</p> <p>Por esto, se hace necesario la implementación de estrategias para disminuir los impactos ambientales asociados al recurso hídrico en cuanto al uso del agua en la finca.</p>
<b>Responsable</b>
<p>Es responsabilidad de los propietarios de la Finca brindar los medios para que en la finca se realicen estrategias para el buen uso y ahorro eficiente del agua, apoyándose de un profesional del área ambiental para realizar las actividades que se proponen en este proyecto.</p>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer estrategias que fomenten el consumo responsable del agua en las actividades de la Finca El Recodo.</li> </ul>
<b>Definiciones</b>
<p><b>Uso eficiente y ahorro del agua (UEAA):</b> Es toda acción que minimice el consumo de agua, reduzca el desperdicio u optimice la cantidad de agua a usar en un proyecto, obra o actividad, mediante la implementación de prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas, la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua (Decreto 1090 de 2018).</p>
<b>Normativa</b>
<p><b>Ley 373 de 1997</b> Congreso de la República, Art 15 Tecnología de bajo consumo de agua.</p>
<b>Alcance</b>
<p>Las alternativas propuestas para el ahorro y consumo de agua, se enfocan en las condiciones de la Finca, así como la implementación de prácticas de uso eficiente con el personal.</p>
<b>Actividades</b>
<p><b>1. Gestionar la implementación de tecnologías ahorradoras de agua</b></p> <p><b>Beneficio del café:</b> Cambio de tecnología, de un despulpado húmedo a un semihúmedo en los tanques tina. Es decir que solo se utilice el recurso para el lavado mas no para el despulpado.</p> <p><b>2. Diseño de un sistema de captación de aguas lluvias en la finca, permitiendo el uso y aprovechamiento en actividades de aseo o riego a los cultivos.</b></p> <p>La tecnología de captación y aprovechamiento de agua que se puede llevar a cabo en la finca el Recodo es la “Cosecha de agua de techos de vivienda y otras estructuras impermeables”: Esta es la modalidad más conocida y difundida. Consiste en captar la escorrentía producida en superficies impermeables o poco permeables, tales como techos de viviendas y establos, patios de tierra batida, superficies rocosas, hormigón, mampostería o plástico (FAO, 2013).</p> <p>De este modo, se plantea que se realice el diseño de un sistema recolección del agua que cae sobre el techo de la casa de la Finca El Recodo, conducida por las canaletas hasta un tanque</p>

de almacenamiento de agua, para que pueda ser utilizada para actividades de aseo del hogar, riego a los cultivos y otras actividades que no sean para el consumo humano. Ya que el costo que paga la familia al año es muy mínimo, se recalca esta actividad dentro de un ámbito de conservación del recurso más no por beneficios económicos.

### **3. Capacitación a trabajadores y propietarios sobre la importancia del cuidado del recurso hídrico y las Buenas prácticas para el uso de agua.**

La capacitación estará enfocada a promover la implementación de buenas prácticas para el ahorro y uso adecuado del agua, en las casas de los trabajadores, replicando algunas de las alternativas que va a utilizar la Finca El Recodo.

<b>Proyecto 2</b>	<b>Sistema de tratamiento de aguas residuales</b>
<b>Descripción</b>	
<p>La Finca El Recodo, realiza un proceso de beneficio de tipo húmedo, acompañado de tanques tina para el proceso de lavado, lo que representa un gasto en gran cantidad del recurso hídrico. Además, el agua residual producto del lavado del café, es vertido sin ningún tratamiento sobre el suelo de la finca, causando graves impactos a este recurso. Por lo cual, el proyecto está enfocado en la implementación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales, un Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio, con este se remueve la contaminación presente en las aguas residuales producidas por el mucilago fermentado del café que se extrae en el lavado.</p> <p>Por otro lado, las aguas residuales que se producen del lavado de utensilios y equipos de fumigación serán tratadas de manera separada. Según la Guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia, el producto de lavado de equipos de aplicación, como de equipos de protección personal, no deben formar parte de la evacuación de aguas domiciliarias hacia las corrientes de agua, su disposición será dirigida a zonas de periferia de cultivos, entresurcos, callejones, barbechos, etc. Nunca sumergir equipos de aplicación o equipos de protección personal en corrientes de agua para su aseo, destine un área en su finca para esta labor.</p>	
<b>Responsable</b>	
<p>Es responsabilidad de los propietarios de la Finca implementar el sistema de tratamiento de aguas residuales, apoyándose de un profesional del área ambiental para realizar esta actividad.</p>	
<b>Objetivo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales: sistema modular de tratamiento anaerobio (SMTA).</li> </ul>	
<b>Definiciones</b>	
<p><b>Aguas Residuales Domésticas:</b> Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: 1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios. 2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial) (Resolución 631 de 2015).</p>	

**Aguas Residuales no Domésticas:** Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas (Resolución 631 de 2015).

**SMTA:** Los Sistemas Modulares de Tratamiento Anaerobio SMTA, han sido desarrollados por Cenicafé para reducir más del 80% de la contaminación presente en las aguas residuales de lavado del grano o “mieles del café” (Zambrano *et al.*, 2010).

**Normativa**

**Decreto 3930 de 2010:** disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

**Alcance**

Las implementaciones de un SMTA, se enfocan en las condiciones de la finca El Recodo.

**Actividades**

La guía de Cenicafé “construya y opere su sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para las aguas mieles” publicada en el año 2010, recopila la información del Boletín técnico N°20 y N°29, y muestra el paso a paso del SMTA.

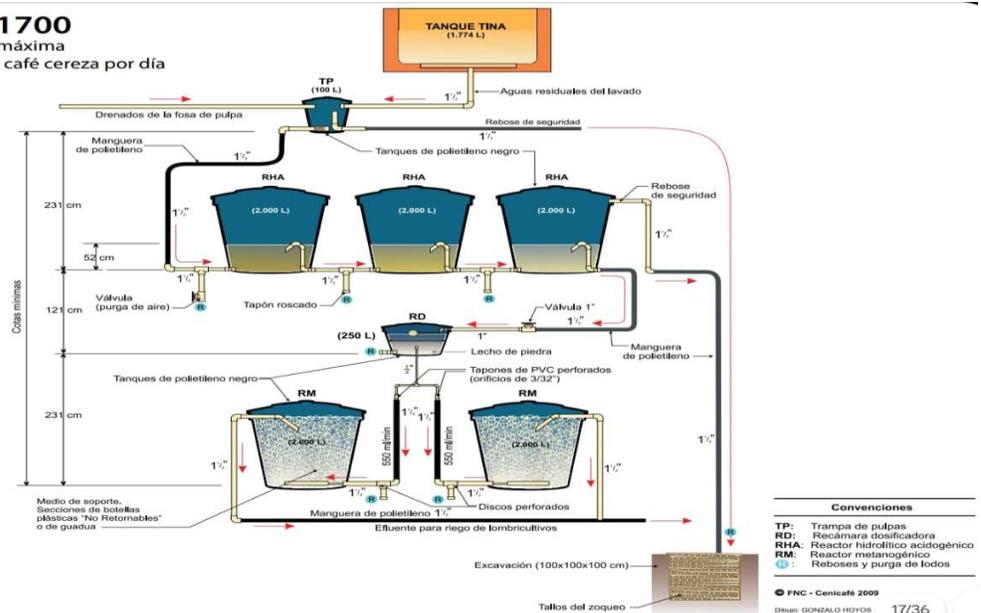
Teniendo en cuenta esta guía se recomiendan las siguientes actividades en la Finca El Recodo.

- Selección del tamaño del SMTA: De acuerdo a los registros de recolección de café cereza de la finca, se toma como tamaño el SMTA 1700, ya que la finca en sus picos más altos alcanza una recolección de más de 1710 Kg de café cereza al día, por eso se opta por el sistema de capacidad máxima.

Diseño del SMTA de la finca:

**SMTA 1700**

Capacidad máxima  
1.710 kg de café cereza por día



Nota. Tomado de Zambrano *et al.*, 2010.

Materiales: para el SMTA 1700 con capacidad máxima se requieren los siguientes materiales

<b>Materiales</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Tanques</b>		
Tanque Polietileno negro de 250 L con tapa (H 65 cm)	Unidad	1
Tanque Polietileno negro de 100 L	Unidad	1
Tanque Polietileno negro de 2000 L	Unidad	5
<b>Tuberías y Accesorios</b>		
Abrazadera de correa de 2" metálica	Unidad	6
Acoples machos de polietileno de 1½" a 1½"	Unidad	5
Adaptador macho PVC presión de ½"	Unidad	1
Adaptador macho PVC presión de 1"	Unidad	1
Adaptador macho PVC presión de 1½"	Unidad	20
Adaptador hembra PVC presión de ½"	Unidad	1
Adaptador hembra PVC presión de 1½"	Unidad	21
Arandelas de ½" en Neolay N° 5	Unidad	2
Arandelas de 1" en Neolay N° 5	Unidad	2
Arandelas de 1½" en Neolay N° 5	Unidad	30
Codos PVC presión ½"	Unidad	6
Codos PVC presión 1"	Unidad	9
Codos PVC presión 1½"	Unidad	22
Disco de PVC de 1 ½" con 38 perforaciones de 7/32" o disco en malla Secafex 4x4.	Unidad	2
Limpiador PVC	1/16	1
Malla Mosquitera (150 cm de ancho)	m	2
Manguera de Polietileno ½"	m	3
Manguera de Polietileno según el terreno 1 ½" *	m	50
Pegante PVC	1/16.	1
Reducciones PVC presión de 1 ½" a 1"	Unidad	3
Rollos de cinta Teflón	Unidad	3
Semicodo PVC presión de 1 ½"	Unidad	7
Tapón copa PVC presión de ½"	Unidad	2
Tapón roscado PVC presión de 1 ½"	Unidad	5
Tee PVC presión de ½"	Unidad	2
Tee PVC presión de 1"	Unidad	2
Tee PVC presión de 1 ½"	Unidad	5
Tubo PVC presión ½"	m	2
Tubo PVC presión 1"	m	4
Tubos PVC Sanitaria de 1 ½"	m	18

Válvula de bola en PVC de 1”	Unidad	1
Válvula de bola en PVC de 1 ½”	Unidad	1
Válvula flotadora de 1” construida en PVC	Unidad	1
Otros elementos		
Botellas Plásticas No Retornables (BPNR) x 2,5L	Unidad	980
Cal masilla	Kg	8
Estiércol de ganado vacuno	Kg	480
Guadua	m	340
Piedra Cliza o gravilla de rio	m <sup>3</sup>	0,2

\*La cantidad de este material depende del beneficiadero en particular y la ubicación del SMTA.

1. Instalación del SMTA: La guía “construya y opere su sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para las aguas mieles” indica el paso a paso para la instalación y construcción del SMTA con todas sus partes: Trampa de pulpas, Reactor Hidrolítico acidogénico, recamara dosificadora y el reactor metanogénico.
2. Inoculación, arranque y operación del SMTA: en esta etapa se debe realizar la adecuación del reactor metanogénico, y la preparación del inóculo, proceso que se describe detalladamente en la guía antes mencionada.

### Presupuesto Del Programa

El proyecto N°1 está dividido a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a su importancia y pensando en los recursos económicos con los que cuenta los propietarios. De este modo la implementación de tecnologías ahorradoras de agua, se desarrollará a partir del 4to mes de iniciar el PMA, la actividad de capacitación sobre el uso adecuado del agua, en el 5to mes, y el Diseño del Sistema de Captación de aguas lluvia será desarrollado a largo plazo después del 3er año de iniciar el Plan.

El proyecto N°2 tiene un mayor peso para disminuir los impactos ambientales en la finca, sin embargo, su alto costo, obliga a su implementación a largo plazo. Este será desarrollado en el 3er año después de iniciar el Plan.

Proyecto	Concepto del gasto	Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total	Aportante
Proyecto. 1 estrategias para el buen uso y ahorro eficiente del agua	Gestionar la implementación de tecnologías ahorradoras de agua	Llaves ahorradoras	\$40.000	8	\$320.000	Propietario
	Diseño de un sistema Captación de aguas lluvia	Profesional encargado	\$200.000	5	\$1000.000	
		otros	\$30.000	6	\$180.000	

	Capacitación sobre el uso adecuado del agua	Refrigerios	\$5.000	15	\$75.000
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000
	Imprevistos		\$50.000	-	\$50.000
Proyecto 2. Sistema de tratamiento de aguas residuales: sistema modular de tratamiento anaerobio (SMTA)	SMTA	Materiales	-	-	\$3'000.000
		Trabajadores	\$30.000	10	\$300.000
	Imprevistos		\$50.000	-	\$50.000
<b>Total programa</b>					<b>\$5'075.000</b>

**Tabla 14.** Educación Ambiental.

<p><b>Programa 3: Educación Ambiental</b></p> <p><b>Objetivo general</b> Impartir información básica al personal de la finca, en temas integrales del ambiente, mediante metodologías pedagógicas que generen como resultados comportamientos y actitudes ambientalmente amigables.</p> <p><b>Objetivos Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensibilizar a los propietarios y empleados para que adquieran una cultura de protección y conservación del ambiente.</li> <li>● Ejecutar capacitaciones con empleados y propietarios sobre temas como: Gestión Integral de Residuos Sólidos, Uso Eficiente y Ahorro de Agua y Energía, y Prácticas Sostenibles.</li> </ul> <p><b>Objetivos Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover una cultura ambiental en los trabajadores y propietarios que se vean reflejados en sus actividades de trabajo y vivencias cotidianas, además de ser replicados fuera de la Finca El Recodo.</li> </ul>
<b>Descripción</b>
<p>La educación ambiental es un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales). Al igual que para participar activamente en la construcción de apuestas integrales (técnicas, políticas, pedagógicas y otras), que apunten a la transformación de su realidad, en función del propósito de construcción de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas (Ley 1548 de 2012).</p>

Las soluciones a la crisis global que han encontrado mayor consenso, reconocen que los problemas ambientales no son sólo del desarrollo, sino contrariedades de conocimiento y de la educación que van más allá del aprendizaje acerca del medio, y que además tienen que ver con la forma de entender y abordar los problemas ambientales (Penagos, 2013), por lo que se quiere implementar la educación ambiental en la finca El Recodo, para que tanto trabajadores como los propietarios contribuyan a cuidar el ambiente en cada una de las actividades que realizan en la Finca y que, del mismo modo, repliquen este conocimiento fuera de ella.

### **Responsables**

Es responsabilidad de los propietarios de la Finca, apoyándose de un profesional del área ambiental, fomentar la educación ambiental.

### **Definiciones**

**Educación ambiental.** En la educación ambiental-EA, la orientación metodológica y temática de la investigación realizada responde, en líneas generales, a la evolución de sus objetivos y a los cambios de perspectiva que se han operado en la percepción y racionalización de la problemática ambiental (Meira, 2001).

También se indica que en el frente metodológico es la "investigación acción": una estrategia que implica el acercamiento etnográfico a la práctica de la EA en situaciones y contextos reales, que difumina la separación entre investigador y educador, que está enfocada a la mejora de las prácticas educativas, que entiende la participación de todos los implicados en la experiencia como un valor fundamental y que asume la complejidad social y cultural de la problemática ambiental (Meira, 2001)

La Declaración de Tbilisi, estableció como objetivos de la educación ambiental:

- Promover una conciencia clara de, y una preocupación por la interdependencia económica, social, política y ecológica en áreas urbanas y rurales;
- Brindar a cada persona las oportunidades de adquirir conocimientos, valores, actitudes, compromiso, y las habilidades necesarias para proteger y mejorar el ambiente;
- Crear nuevos patrones de comportamiento en los individuos, grupos, y en la sociedad, hacia el ambiente.

**Sostenibilidad.** Proceso de transformaciones naturales, económico-sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones (CAR, 2022).

Ahora bien, no se trata de ver al desarrollo y al ambiente como contradictorios (el primero "agrediendo" al segundo y éste "limitando" al primero) sino de reconocer que están estrechamente vinculados, que la economía y el medio ambiente no pueden tratarse por separado (Vilches et al., 2014). Podríamos decir que, sustituyendo a un modelo económico apoyado en el crecimiento a ultranza, el paradigma de economía ecológica que se vislumbra plantea la sostenibilidad de un desarrollo sin crecimiento, ajustando la economía a las exigencias de la ecología y del bienestar social global (Vilches *et al.* 2008).

**Implementación de prácticas sostenibles:** Las actividades o proyectos de este programa deben considerar un modelo sostenible que contemple la protección del ambiente, la calidad de vida de los ciudadanos. Se desarrolla a través de las siguientes líneas:

Mejoramiento de las condiciones ambientales internas y/o del entorno: Busca la mejora en las condiciones físicas, locativas, y ambientales de las sedes de la entidad y su entorno, incluyendo acciones que aseguren la administración y reducción de riesgos ambientales.

#### **Normativa**

**Decreto 1743 de 1994.** “Por el cual se instituye el Proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”

**Ley 1549 de 2012** “Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial”.

**Decreto 2811 de 1974** “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”.

#### **Alcance**

El presente proyecto aplica a todo el personal de La Finca El Recodo, trabajador y propietario.

#### **Actividades**

**1. Sensibilización y capacitación de personal:** Con talleres de sensibilización los empleados reciben educación en valores y en comportamientos responsables con el ambiente, de tal manera que se realicen trimestralmente, es decir 4 veces durante el año y deberán ser direccionados por un profesional experto en el tema.

**2. Campaña educativa de separación en la fuente de residuos sólidos:** Por medio de una reunión se le comunicara a todo el personal los beneficios ambientales y económicos que se obtienen de una buena separación en la fuente, al igual informar la necesidad e importancia de implementar esta actividad para el buen manejo interno de los residuos sólidos, para esto se desarrollará el taller “Conozcamos los residuos orgánicos e inorgánicos y Practica de la separación de residuos.” Temas correspondientes a realizar:

**Taller N. ° 1.** Conozcamos los residuos orgánicos e inorgánicos

- ¿Qué son los residuos sólidos?
- Clasificación de los residuos de acuerdo a las características orgánicas e inorgánicas
- Código de colores
- Riesgos ambientales generados por un manejo inadecuado de los residuos sólidos

**Taller N. ° 2.** Practica de separación de residuos

- Técnica y practica sobre la separación de residuos en la fuente
- Beneficios obtenidos sobre la separación de residuos
- Forma de aprovechar los residuos

3. **Campaña educativa de uso eficiente y ahorro de agua y energía** se citará a todo el personal de la finca, para exponer la importancia sobre las buenas prácticas de uso eficiente y ahorro de agua y energía, para esto se hará uso del taller.

**Taller N.º 3. Ahorro de agua y energía**

- ¿Por qué es importante ahorrar agua y energía?
- Beneficios sobre el ahorro del agua
- Buenas prácticas para el ahorro del agua en la finca
- Beneficios sobre ahorro de energía y la eficiencia energética de la empresa
- Ahorro de energía en iluminación
- Ahorro de energía en equipos
- Gestión del agua y la energía en la finca

**Presupuesto programa**

El Proyecto N° 1 se desarrollará a corto y mediano plazo, debido a su importancia en el proceso de implementación del PMA. La actividad de Sensibilización y capacitación del personal se llevará a cabo en el primer mes, la campaña educativa de separación en la fuente de residuos sólidos en el sexto mes, la campaña educativa de uso eficiente y ahorro de agua y energía en el noveno mes.

Proyecto	Concepto del gasto	Descripción	Valor unitario	Cantidad	Valor total	Aportante
Proyecto 1 Educación ambiental	Sensibilización y capacitación de personal	Refrigerios	\$5.000	60	\$300.000	Propietario
		Profesional ambiental	\$100.000	4	\$400.000	
		Materiales	\$30.000	4	\$120.000	
	Campaña educativa de separación en la fuente de residuos sólidos	Refrigerios	\$50.000	15	\$75.000	
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000	
		Materiales	\$30.000	1	\$30.000	
	Campaña educativa de uso eficiente y ahorro de agua y energía	Refrigerios	\$5.000	15	\$75.000	
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000	
		Materiales	\$30.000	1	\$30.000,	
	Imprevistos		\$50.000	-	\$50.000	
<b>Total programa</b>					<b>\$1'280.000</b>	

**Tabla 15. Seguridad y salud en el trabajo.**

<p><b>Programa 4: Seguridad y salud en el trabajo</b></p> <p><b>Objetivo general</b> Garantizar la integridad del personal que realiza las distintas actividades en la Finca El Recodo.</p> <p><b>Objetivos Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar las medidas de protección necesarias para la realización del trabajo en la finca y asegurarse de su correcta utilización.</li> </ul> <p><b>Objetivos Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover un ambiente adecuado y saludable de trabajo para los propietarios y trabajadores.</li> </ul>
<b>Descripción</b>
<p>La seguridad y salud en el trabajo tiene como ventajas la mejora del ambiente de trabajo, el bienestar y la calidad de vida laboral, la reducción de las tasas de accidentalidad y riesgo de enfermedades a largo plazo.</p>
<b>Responsables</b>
<p>Es responsabilidad de los propietarios de la Finca, apoyándose de un profesional del área ambiental, la utilización correcta y permanente de las medidas de protección personal.</p>
<b>Definiciones</b>
<p>Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales. (MINTRABAJO, 2022)</p>
<b>Normativa</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, reguló desde las competencias del Ministerio de Trabajo, hasta las relaciones laborales individuales, abordando temas como la jornada de trabajo suplementario, las vacaciones, los riesgos laborales, juntas de calificación de invalidez, entre otros.</li> <li>• Resolución 312 de 2019: Por el cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.</li> </ul>
<b>Alcance</b>
<p>El presente proyecto aplica a todo el personal de La Finca El Recodo, trabajador y propietario.</p>
<b>Actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller de identificación de riesgos laborales en la finca: es de vital importancia que los trabajadores identifiquen cada uno de los riesgos a los que son expuestos y los clasifiquen</li> </ul>

como mecánicos, biomecánicos, biológicos, químicos, psicosocial, o condiciones de seguridad.

- Adquisición de material de bioseguridad como guantes, mascarillas de protección, overoles, entre otros.
- Taller de promoción de seguridad y salud en el trabajo: se realiza un taller donde se explique las normas básicas de higiene personal al utilizar productos agroquímicos.

### Presupuesto programa

El Proyecto N° 1 se desarrollará a corto y mediano plazo, debido a su importancia en el proceso de implementación del PMA. La actividad de identificación de riesgos laborales se realizará a corto plazo, ya que desde la identificación de los riesgos se pueden empezar a corregir, la adquisición de material de bioseguridad y el taller de promoción de seguridad y salud en el trabajo a mediano plazo.

Proyecto	Concepto del gasto	Descripción	Valor unitario	Cantidad	Valor total	Aportante
Proyecto 1 Educación ambiental	Taller de identificación de riesgos laborales	Refrigerios	\$5.000	30	\$150.000	Propietario
		Profesional ambiental	\$100.000	2	\$200.000	
		Materiales	\$30.000	1	\$30.000	
	Taller de promoción de seguridad y salud en el trabajo	Refrigerios	\$5.000	30	\$150.000	
		Profesional ambiental	\$100.000	1	\$100.000	
	Adquisición de materiales de protección personal	Materiales	\$50.000	10	\$500.000	
	Imprevistos	\$50.000	-	1	\$50.000	
<b>Total Proyecto</b>					<b>\$1'180.000</b>	

El PMA se socializo para validar las alternativas priorizadas para la finca El Recodo, con el taller participativo (trabajadores y propietarios) (Figura 27 y 28) se obtiene los siguientes resultados: mediante la primera evaluación se pudo determinar que los conocimientos de propietarios son muy básicos con respecto al tema de socialización. A continuación, se presentan las respuestas de los participantes.

**Figura 27 Socialización del PMA**



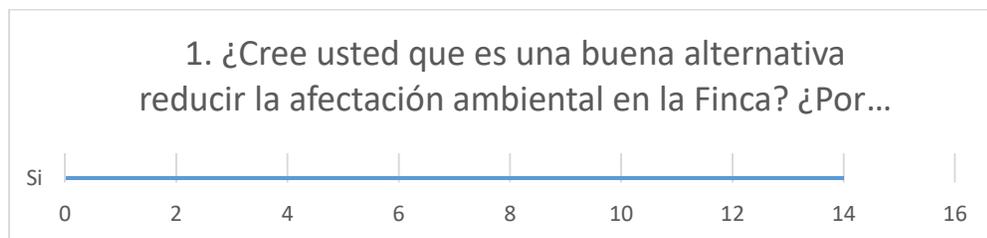
**Figura 28 Dinámica Rompe Hielo**



Una vez presentada la socialización del PMA a propietarios y trabajadores se evaluaron siete preguntas de los temas expuestos, una por cada participante, hubo 4 personas voluntarias y 3 que se eligieron al azar, cada una de ellas paso al frente a participar de la actividad, posteriormente dada su respuesta se complementó con la del público, las cuales se describen a continuación:

1. ¿Cree usted que es una buena alternativa reducir la afectación ambiental en la Finca? ¿Por qué?

**Figura 28 Resultados taller de Socialización**



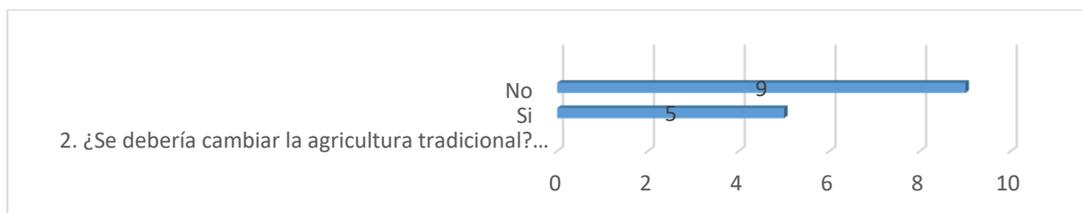
**Fuente:** Elaboración propia (2022)

Para el participante que obtuvo esta pregunta su respuesta fue, Si, para explicar el por qué, primero pidió la participación del público, mediante una votación, para saber quién más estaba de acuerdo con él, de los 14 asistentes, todos estuvieron de acuerdo, y entre todos explicaron que, en la Finca el Recodo, existe contaminación al ambiente, por los diferentes procesos que se realizan

para la obtención del café pergamino seco. Ellos manifiestan que se deben cambiar algunas rutinas como: evitar el uso excesivo del agua en el lavado de café y no aplicar la cereza del café directamente al suelo, entre otras.

2. ¿Se debería cambiar la agricultura tradicional? ¿Por qué?

**Figura 29 Resultados Taller de Socialización**



**Fuente:** Elaboración propia (2022)

La respuesta por parte del participante fue, No, expreso con respecto al uso de agroquímicos para las plagas y enfermedades que es de vital importancia hacer uso de ellos, por su eficacia, ya que los orgánicos requieren de mayor tiempo para obtener resultados y para lograr mejores beneficios hay que saberlos utilizar. Con relación a la limpieza del terreno (remoción de la cobertura vegetal), para ellos se le facilita la quema porque requiere menos tiempo y trabajadores por ende disminuyen los costos. En lo que estaba de acuerdo era cambiar el sistema de siembra tradicional por la no convencional, para evitar la erosión del suelo. Ya justificada su respuesta se pidió al público que hicieran la respectiva votación y 9 apoyaron al colaborador y 5 estaban de acuerdo con el cambio del sistema moderno. Para evitar el deterioro del ambiente.

3 ¿Cuáles son los impactos negativos que encontramos en la finca el Recodo?

El participante nombró tres impactos negativos: daños al suelo, Contaminación por los químicos y Afectación del paisaje.

4 ¿Qué impactos negativos existen en el proceso de despulpado de café?

Colaborador nombró dos impactos negativos

- Acumulación de basura (residuos sólidos) como la cascara de café
- Contaminación del agua

5 ¿Cuáles son las buenas prácticas agrícolas que podemos implementar en la Finca el Recodo?

R/ Trazado en contra del sentido de la pendiente y Ahorro del agua (recurso hídrico)

6 ¿Qué tecnología ahorradora de agua se puede implementar en la Finca?

R/ recoger las aguas lluvias

7 ¿Para qué sirve la Educación Ambiental?

R/ Generar conciencia con respecto al cuidado del ambiente

Ya expuesto los temas y comprendido por la mayoría de ellos, se procedió en conjunto a determinar lo más viable para esta, teniendo en cuenta los recursos con los que cuentan los propietarios de la Finca y los Impactos ambientales más significativos encontrados en ella, se organizan los programas y proyectos de acuerdo a estas condiciones, con el fin de brindar alternativas que mitiguen los impactos que producen, pero sin afectar su economía. De este modo se llega a los siguientes resultados.

La Implementación del PMA de la Finca El Recodo, iniciará en el primer año, con los talleres y capacitaciones que se plantean en todos los programas, en este lapso de tiempo los propietarios de la finca empezarán un ahorro para poder iniciar con las obras de infraestructura que se propone en el PMA (compostera para la cereza del café, El sistema de Tratamiento de agua residual y el sistema de recolección de agua lluvia).

## **8 CONCLUSIONES**

El diagnóstico participativo de la Finca El Recodo, permitió conocer los procesos que se manejan, desde el punto de vista integral, identificando los sistemas productivos, destacando el cultivo del café (*Coffea arabica* L.) que proporciona entre otros un aporte económico a la familia.

La evaluación de impacto ambiental permitió identificar las actividades que requieren mayor atención en la finca, como es el control de arvenses, despulpado y lavado del café, aplicación inadecuada de agroquímicos, las cuales al no tener un adecuado manejo repercuten negativamente en la pérdida de nutrientes, degradación del suelo y calidad del agua; sin embargo, el sistema genera un impacto positivo por la generación de empleo en cada etapa del proceso productivo, lo que repercute en la calidad de vida de los pobladores de la zona.

El Plan de Manejo Ambiental Participativo, permitió concertar para la finca programas para mitigar los impactos que se generan, consolidando propuestas que responden a sus verdaderas necesidades y capacidades, además de brindar una mayor apropiación del plan, una vez inicie su implementación.

## **9 RECOMENDACIONES**

Como primera medida se recomienda dar aplicabilidad al Plan de Manejo Ambiental que se ha formulado para la Finca El Recodo, teniendo en cuenta lo estipulado en el taller de divulgación del PMA, en cuanto a los periodos de implementación ya sea a corto, medio o largo plazo.

Los propietarios y trabajadores, jugaron un papel de vital importancia en la formulación del PMA de la Finca El Recodo, por lo que se recomienda que estos Planes de Manejo Ambiental de cualquier entidad o empresa se haga de forma participativa en todas las etapas que se requieran para ello, esta perspectiva permite formular estrategias que respondan a las verdaderas necesidades de las empresas.

Combinar el cultivo del café con otros cultivos que permitan mejorar la productividad del suelo y por ende del proceso productivo. Con el fin de no sobrecargar el recurso suelo de un solo cultivo.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal De San Bernardo. (2020). Plan De Desarrollo Municipal San Bernardo Merece Lo Mejor 2020 - 2023. San Bernardo, Nariño, Colombia. <https://www.sanbernardo-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2020>

Alcaldía Municipal De San Bernardo. (2022). Recolección De Envases Vacíos De Agroquímicos. <https://www.sanbernardo-narino.gov.co/ambiental-875199/recoleccion-de-envases-vacios-de-agroquimicos-355710>

Alcaldía Municipal de San José de Albán. (2016) Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019, Albán Nariño “Un Gobierno De Puertas Abiertas Al Progreso”. San José de Albán, Nariño, Colombia. <http://www.alban-narino.gov.co/plan-de-desarrollo-municipal/plan-de-desarrollo-municipal>

Alcaldía Municipal de San José de Alban. (2020). Plan De Desarrollo Municipal 2020-2023, Alban Nariño “Trabajemos Por Albán, Unidos Como Debe Ser”, San José de Albán, Nariño, Colombia. <http://www.alban-narino.gov.co/plan-de-desarrollo-municipal/plan-de-desarrollo-municipal-20202023>

Antúnez J., Paccini J., Reyes J. y Chinchay A. (2020). Realidad ganadera Nacional y Regional. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. <https://es.scribd.com/document/496298814/Realidad-Ganaderia-Regional-y-Nacional-1>

Arcila J. (2007). Densidad de siembra y productividad de los cafetales. Cenicafe. Capítulo 6. <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf>

Barreros E. (2017). Efecto de la relación carbono/nitrógeno en el tiempo de descomposición del abono de cuy (*Cavia porcellus*), enriquecido. Universidad Técnica De Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25395/1/Tesis-157%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20479.pdf>

Blanco T., Ramírez E., Muñoz S. (2017). *Manual De Diagnóstico Rural Participativo Con Enfoque Territorial Una guía para el diseño e implementación de proyectos con comunidades rurales*. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/34232/Manual%20de%20diagn%C3%B3stico%20rural%20participativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Beer, J., Harvey, C. A., Ibrahim, M. A., Somarriba, E., Harmand, J. M., & Jiménez Otárola, F. (2003). Service functions of agroforestry systems. In *12. World Forestry Congress. Quebec, Canadá, 2003, páginas 417-424*.

Cárdenas, D. & Salinas, N. (2007). Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas. Vol 4. ISSN 978-958-8317-19-9. [https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/LR\\_MADERABLES.pdf](https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/LR_MADERABLES.pdf)

Chaux B. (2020). La precariedad laboral en el jornalero colombiano: retos del trabajo decente a partir de los lineamientos de la OIT, 8 Just. & Der. 38. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/justder/article/download/1912/1704/>

Conesa V. (2011). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.

Corporaciones autónomas regionales- CAR. (2022). Glosario de términos ambientales. Parques territorio CAR. Recuperado el 1 de abril de 2022. <https://www.car.gov.co/vercontenido/2215>

Cortes, Y; Sotto, K. Y Vargas, L. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. 2020, vol.15, n.1, pp.93-110. Epub Nov 20. ISSN 1909-0455. <https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a7>.

Criollo M. (2019). Plan de Manejo Ambiental del proceso de beneficio del café para la finca El Paraíso, vereda la playa del municipio de Tarqui-Huila. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25375/%20%09miosoriocr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Decreto 1076 de 2015. Incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición. Mayo 26 de 2015.

Decreto 1090 de 2018. Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones. 28 de Junio de 2005.D.O 49.931

Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. 30 de diciembre de 2005. D.O 46.137

Duque C., Gamboa J., Mejía M. y Ariztizabal, D. (2016). *Identificación de alternativas para el manejo, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en las granjas porcícolas de la Región Valles de San Nicolás del Oriente Antioqueño*. [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. Biblioteca Digital Lasallista. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/handle/10567/2040>

Expósito, M. (2003). Diagnostico rural participativo: una guía práctica. Centro Cultural Poveda. [http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica\\_Dominicana/ccp/20120731033315/diagrura\\_l.pd](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica_Dominicana/ccp/20120731033315/diagrura_l.pd)

Farfan F. (2015). *Instrumentos para estimar el porcentaje de sombra en el cafetal*. Centro Nacional de investigaciones de Café-Cenicafé. [https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras\\_publicaciones/boletines\\_tecnicos/boletin\\_tecnico\\_no\\_39](https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/boletines_tecnicos/boletin_tecnico_no_39)

Farfán F., Bermúdez L. N., y González N. E. (2016). *Evaluación de herramientas para valorar el porcentaje de sombras en sistemas agroforestales con café*. Centro Nacional de investigaciones de Café-Cenicafé. [https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras\\_publicaciones/avances\\_tecnicos/avance\\_tecnico\\_0472](https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/avances_tecnicos/avance_tecnico_0472)

Fernández Y., Sotto K. y Vargas L. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *Revista producción + limpia*. 15(1), 93-110. <https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a7>

Forero A., y Pastor E. (2014). Aproximación a la huella hídrica del cultivo de café en el municipio de Anolaima y determinación de la presión generada por la demanda hídrica y descarga de aguas mieles. Universidad De La Salle. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1911&context=ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1911&context=ing_ambiental_sanitaria)

García, C. y Rodríguez, G. (2012). Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa. *Ra Ximhai*, 8 (3), 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177005.pdf>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe síntesis. Autoedición*. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>

Guía Para La Gestión Ambiental Responsable De Los Plaguicidas Químicos De Uso Agrícola En Colombia. Anexo 3. [https://digital-library-drupal.s3.sa-east-1.amazonaws.com/librarycontent/link\\_8\\_gu%C3%ADa\\_ambiental\\_manejo\\_agroqu%C3%ADmicos.pdf](https://digital-library-drupal.s3.sa-east-1.amazonaws.com/librarycontent/link_8_gu%C3%ADa_ambiental_manejo_agroqu%C3%ADmicos.pdf)

Henaó G. (2015). Plan de acción para la gestión ambiental de las fincas cafeteras La Favorita y El Paraíso ubicadas en el sector rural del municipio de Pereira Risaralda. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/items/12e7f881-f91f-4f7e-9719-b1a6625dc24e>

Hernández. M., y Vega H. (2013). Evaluación del tratamiento de lixiviado de pulpa de café con destilación y evaporación mediante concentradores solares parabólicos en la Hacienda Majavita. *Innovando en la U*, (5), 49-65.

Isaza, D. y Zambrano, A. (2013). Demanda Química de Oxígeno y Nitrógeno Total, de los subproductos del proceso tradicional de beneficio Húmedo del café. *Cenicafé*, 4, 279-289. [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc049\(04\)279-289.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc049(04)279-289.pdf)

Jaramillo G., y Zapata L. M. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. [Monografía, Universidad de Antioquia]. Biblioteca digital UDEA. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/45>

Lagos, T. C., Criollo, H., García, J., Muñoz, J., López, J., Benavides, D., y Dulce, J. (2019). El Cultivo del Café (*Coffea arabica L.*) en Nariño. Editorial Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/6518/>

Ley 1548 de 2012. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Junio 5 del 2012 D.O. 48.482.

Linares B. (2019). Determinación y evaluación del porcentaje de sombrero de especies forestales que se encuentran como sombrero del café (*Coffea arábica L.*) variedad castillo, en la vereda Murca del municipio de Gachalá – Cundinamarca- [Tesis pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD] Repositorio Institucional UNAD <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27953>

López C. A. (2020). *Tipos de reciclaje y separación en la fuente, como métodos para disminuir el porcentaje de materiales aprovechables que llegan al relleno sanitario doña Juana en la ciudad de Bogotá.* [Monografía, Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD] Repositorio Institucional UNAD <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/37256>

Lozano, A., y Yoshida, P. (2008). Índice de competitividad regional cafeteros. Federación nacional de cafeteros. Ensayos Sobre Economía Cafetera, 21(24), 103-131. <https://federaciondecafeteros.org/app/uploads/2020/06/Ensayos-Econom%C3%ADa-Cafetera-No.-24.pdf>

Meira, P. Á. (2001). La investigación en Educación Ambiental y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 2(1), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1243534>

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible- Minambiente. (2021). *Estudio nacional de la degradación por erosión En Colombia 2015.* Sistema de información ambiental de Colombia- SIAC. <http://www.siac.gov.co/erosion>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT (2010). Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales. Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A et ál. (Eds.) González H Claudia V.; Idárraga A Jorge.; Poveda G Amanda.; et ál. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/metodologia-para-el-calculo-de-multas-por-infraccion-a-la-normativa-ambiental-manual-conceptual-y-procedimental/>

Mora, J.; Calderón, J. & Gomez, S. (2011). El Componente Pecuario En Fincas Campesinas De La Ecorregión Cafetera Del Departamento Del Tolima (Colombia). *Revista Luna Azul*, núm. 32, enero-junio, 2011, pp. 16-31. ISSN 1909-2474. <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727234003.pdf>

Muñoz L. (2014). *Ensayos sobre economía cafetera No.30*. Federación Nacional de cafeteros de Colombia. <https://federaciondecafeteros.org/static/files/economiacafetera30digital/files/assets/basic-html/page6.html>

Ordoñez, (Comunicación personal, 2022). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Programa NESPRESSO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2013). Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América latina y El Caribe. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. <https://www.fao.org/3/i3247s/i3247s.pdf>

Organizaciones de las Naciones Unidas-ONU. (2007). Organizaciones que cambian vidas: Programa Familias Guardabosques y Programa Proyectos Productivos. Agencia Social para la Acción Social y la Cooperación Internacional, Naciones Unidas Oficina Contra La Droga y El Delito. [https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/onu\\_11.pdf](https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/onu_11.pdf)

Organización Internacional de Trabajo-OIT. (2022) ¿Cómo cosechar trabajo decente en el sector cafetero colombiano? Noticia. 3 de Junio de 2022. [https://www.ilo.org/lima/sala-de-prensa/WCMS\\_847365/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/lima/sala-de-prensa/WCMS_847365/lang--es/index.htm)

Organización Mundial de la Salud-OMS. (2019). Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que representan y directrices para la clasificación. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1319595/retrieve>

Organización Internacional de Normalización 14001. (2015). Nuevas normas ISO es una iniciativa de escuela Europea de excelencia. <https://www.nueva-iso-14001.com/2019/07/como-recuperar-la-certificacion-en-iso-14001-tras-su-ultimo-cambio/>

Osorio, M. I. (2019). *Plan de Manejo Ambiental del proceso de beneficio del café para la finca El Paraíso, vereda la playa del municipio de Tarqui-Huila*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/25375>

Penagos, W. M. M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis*: TED, (26). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265304002>

Pon J. (2019). Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. Organización de las Naciones Unidas-

ONU. [https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion\\_de\\_residuos\\_-\\_jordi\\_pon.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf)

Puerta, G. (2018). Riesgos para la calidad y la inocuidad del café en el secado, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/399/1/avt0371.pdf>

Quintanilla, M. (2012). Plan de manejo ambiental de: las fincas Colina San Jacinto, Las Mercedes y anexos, Mataquesuintla, Jalapa. (Con enfoque hídrico) [Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_3214.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3214.pdf)

Quiroz M., T. y Hincapié G. (2007). Pérdidas de suelo por erosión en sistemas de producción de café con cultivos intercalados. *Cenicafé*, 58(3), 227-235. <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/164>

Resolución 2184 de 2019. por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. 26 de diciembre de 2019.

Resolución 631 de 2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. 18 de abril de 2015 D.O 49.486.

Rivas C., (2018). Piensa un Minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible- Minambiente Ministerio de Industria y Turismo-MINCIT. <https://www.mincit.gov.co/servicio-ciudadano/miercoles-de-capacitacion/consulte-memorias/ver-capacitaciones-anteriores/historico-2018/octubre/17-10-2018-uso-eficiente-de-recursos-agua-y-energi>

Rojas, L. (2012). Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para el sistema de producción cafetera de la finca “Las Palmas”, La Vega-Cundinamarca, bajo los requisitos de la norma ISO 14001:2004. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8979/RojasPardoLauraNatalia2012.pdf;sequence=1>

Rojas, A.; Hartman, K.; Almonacid, R. (2012). El impacto de la producción de café sobre la biodiversidad, la transformación del paisaje y las especies exóticas invasoras. *Ambiente y Desarrollo*, 16(30), 93-104. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteydesarrollo/article/view/3198>

Salazar, L., Torres, F. (2021). Manejo de arvenses. En Centro Nacional de Investigaciones de Café, Guía más agronomía, más productividad, más calidad (3a ed., pp. 179–188). Cenicafé. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4288/1/179-188.pdf>

Observatorio Laboral Universidad del Rosario. (2018). Perfil Actual De La Informalidad Laboral En Colombia: Estructura Y Retos. <https://www.urosario.edu.co/Periodico->

[NovaEtVetera/Documentos/Reporte-LaboUR-Informalidad-Mayo-2018-PERFIL-ACTUA.pdf](#)

Urquillo, E. (2016). *Identificación de impactos ambientales relacionados con el proceso de beneficio húmedo del café en la vereda de Tres Esquinas - Huila – Colombia*. [Artículo de investigación, Universidad Militar Nueva Granada] Repositorio Institucional UMNG. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15205>

Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J. C., & Macías, Ó. (2008). Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible: Formas de superarlos. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 4(11), 139-162. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92441109>

Vilches, A., Gil, D., Toscano, J. C., & Macías, O. (2014). La transición a la Sostenibilidad (o Sustentabilidad) como [r] evolución cultural, educativa, tecnocientífica y política. *OEI*. [https://www.oei.es/historico/decada/accion1\\_contenido.php](https://www.oei.es/historico/decada/accion1_contenido.php).

Zambrano F., Rodríguez V., López P. y Zambrano G. (2010). *Construya y opere su sistema modular de tratamiento anaerobio para las aguas mieles*. Cenicafe. <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/313>

Guardado, W. (2019). Presencia de agroquímicos persistentes en tres microcuencas abastecedoras de agua en el Oriente de Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/775e9289-75ad-4087-a6ec-cde5d94448fd/content>

## 11 ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta realizada a trabajadores de la Finca El Recodo.

Encuesta socioeconómica dirigida a los trabajadores de la Finca El Recodo.

1. Nombres y apellidos del trabajador: \_\_\_\_\_
2. Marque con una X las siguientes preguntas
  - Sexo: F\_\_\_\_ M\_\_\_\_
  - Edad: 15 a 18 años: \_\_\_\_\_ 18 a 60 años: \_\_\_\_\_ Mayor de 60 años: \_\_\_\_\_
  - ¿Realiza trabajos en torno al cultivo del café en otras fincas de la zona?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - ¿Cuenta con un cultivo propio de café? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - Si su respuesta anterior fue si, en que extensión? Menor a 1 ha \_\_\_\_\_ Mayor a 1ha \_\_\_\_\_

### Anexo 2. Dirección de enlace Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Finca el Recodo

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MKN14rwLJpQV\\_\\_jLINikNCpxXcrSPA03/edit?usp=sharing&oid=117652841296973518006&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MKN14rwLJpQV__jLINikNCpxXcrSPA03/edit?usp=sharing&oid=117652841296973518006&rtpof=true&sd=true)

### Anexo 3. Guía Taller Finca el Recodo

#### 1. Definiciones

**Ambiente:** Los alrededores en los cuales una organización opera, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación (ISO, 2015)

**Agricultura tradicional o convencional:** Las prácticas de la agricultura convencional traídas por la revolución verde han mostrado no ser funcionales ambientalmente ya que son causantes de la contaminación de fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas, contaminación y erosión de suelos, y gran pérdida de biodiversidad tanto por el uso de plaguicidas como por el deshierbe intensivo de los cultivos (Altieri, 1999).

**Impacto Ambiental:** Es cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales (ISO, 2015).

**Desarrollo Sostenible:** Proceso de transformaciones naturales, económico-sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones CAR (2020).

**Deterioro Ambiental:** Es el daño o la alteración que se provoca a la naturaleza por medio de la contaminación en muchos casos los problemas de deterioro son irreversibles, aunque se podría reducir en muchos otros, por ello tendríamos que adoptar nuevas costumbres y hábitos de consumo, nuevas tecnologías de producción para minimizar su utilización (Quintanilla, 2012).