

**ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA FINCA GUADUALITO
SANTA PAULA: PROPUESTA PARA UNA FINCA DE APRENDIZAJE EN LA
VEREDA SAN PEREGRINO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES, CALDAS**

**DAVID DELGADILLO OSORIO
JULIANA GARCIA CLAVIJO**



**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES
MANIZALES, 2018**

**ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA FINCA GUADUALITO
SANTA PAULA: PROPUESTA PARA UNA FINCA DE APRENDIZAJE EN LA
VEREDA SAN PEREGRINO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES, CALDAS**

ESTUDIANTES:

DAVID DELGADILLO OSORIO

JULIANA GARCÍA CLAVIJO

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERIA
AMBIENTAL**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACION ARTICULADO AL
SEMILLERO DE PRODUCCION Y CONSUMO SOSTENIBLE**

TUTOR:

PAOLA ANDREA CALDERÓN CUARTAS

ADMINISTRADORA AMBIENTAL, MSc

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA AMBIENTAL
MANIZALES, CALDAS**

2018

CONTENIDO

RESUMEN.....	11
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. PREGUNTAS DEL CONOCIMIENTO	13
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVO GENERAL:.....	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	21
4. MARCO TEORICO.....	22
4.1. ANTECEDENTES:.....	22
4.2. MARCO POLITICO-NORMATIVO.....	25
4.2.1. POLÍTICA PÚBLICA A LA QUE SE DA RESPUESTA CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO	25
5. MARCO CONCEPTUAL.....	26
5.1. SISTEMAS CAFETEROS EN COLOMBIA	29
5.2. DETERIORO AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS CONVENCIONALES....	30
5.3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS SISTEMAS CAFETEROS	32
5.4. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA COMO ALTERNATIVA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS.....	33
5.5. ESCUELAS DE CAMPO Y FINCAS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIAS PARA AVANZAR HACIA LA PML	35
6. METODOLOGIA.....	37
6.1. ÁREA DE ESTUDIO	37

6.2.	CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	40
6.3.	ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA 45	
6.4.	ANÁLISIS Y PRIORIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	46
6.5.	PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE PML	48
6.6.	SOCIALIZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA DE LA MANO DEL COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DE CALDAS A TRAVÉS DE LAS ECAS49	
7.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	50
7.1.	CARACTERIZACIÓN LOS SUBSISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA.....	50
7.1.1	Dialogo Semiestructurado. Ver anexo D.	55
7.1.2.	Prácticas de Manejo.....	58
7.1.3.	Indicadores de Sostenibilidad Adaptados de la Propuesta ASPROINCA	59
7.2.	REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FINCA QUE PERMITA PRECISAR SUS PROBLEMAS AMBIENTALES.....	61
7.2.1.	análisis de las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades del sistema finca	61
7.2.2.	Estrategias DOFA	62
7.2.3.	Precisión de los Problemas Ambientales	63
7.2.4.	Árbol de Problemas.....	68
7.3.	IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA FINCA.....	70
7.3.1.	Árbol de Objetivos	70

7.4. PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA QUE LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA, SE CONVIERTA EN UNA FINCA DE APRENDIZAJE EN LA VEREDA SAN PEREGRINO	72
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
9. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	79
10. ANEXOS	86

TABLAS

Tabla 1. Informe de Gestión año 2017.....	23
Tabla 2 Marco Político Normativo	25
Tabla 3. Áreas Principales del PCC Caldas.....	37
Tabla 4. Número de Fincas Cafeteras en San Peregrino	38
Tabla 5 Metodología propuesta para el desarrollo del proyecto de grado	40
Tabla 6 Metodología Caracterización de usos de suelo del sistema finca	42
Tabla 7. Clasificación de Uso de Suelo por Hectárea	53
Tabla 8 Prácticas de manejo actuales llevadas a cabo en el sistema finca.....	58
Tabla 9. Datos Puntaje por Indicador.....	59
Tabla 10 Matriz debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.....	61
Tabla 11 Estrategias fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.....	62
Tabla 12 Matriz de Vester	66
Tabla 13 Metodología propuesta para implementación de FA y ECA en vereda San Peregrino	72
Tabla 14 Agenda, Primera Jornada ECA, Vereda San Peregrino.....	73
<i>Tabla 15 Decisiones en la FA</i>	<i>75</i>

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Estrategias de PML	35
Ilustración 2 Mapa orto fotografía finca Guadualito Santa Paula	50
Ilustración 3 Mapa croquis finca Guadualito Santa Paula	51
Ilustración 4 Mapa caracterización subsistemas del sistema finca	52
Ilustración 5 Indicadores de Sostenibilidad finca Guadualito Santa Paula.....	59
Ilustración 6 Grafica resultados matriz de Vester.....	67
Ilustración 7 Ubicación de problemas por cuadrantes	67
<i>Ilustración 8 Árbol de Problemas</i>	<i>68</i>
Ilustración 9 Árbol de objetivos	70

ANEXOS

Anexo A Trabajo en Campo, Mapa Clasificación de usos de Suelo	86
Anexo B Equipo de Trabajo en Campo.....	87
Anexo C Vuelo Fotográfico con Dron.....	88
Anexo D Dialogo Semiestructura con Dueño y Productor de la Finca Guadualito Santa Paula	89
Anexo E Socialización ECA y FA con Productores de la Vereda San Peregrino..	90
Anexo F Lista de Asistencia ECA con Productores Vereda San Peregrino	91
Anexo G Participación: Encuentro Local de Semilleros de Investigación Nodo Caldas.....	92
Anexo H Certificación Participación: Encuentro Local de Semilleros de Investigación Nodo Caldas	93

Dedicado a nuestros padres por ser el pilar fundamental de nuestra educación, por apoyarnos en todo momento y por hacer parte de este proyecto de vida que está comenzando.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente el apoyo y acompañamiento de nuestra tutora Paola Andrea Calderón, quien con su profesionalismo hizo posible el desarrollo y la culminación del trabajo de grado. Agradecemos al director de la maestría en Teledetección, Oscar Cardona Morales y al profesor de Teledetección y SIG Oscar López Naranjo de la Universidad Católica de Manizales, por haber prestado su colaboración en parte de la ejecución y desarrollo de este trabajo.

Hacemos un agradecimiento especial a Jaime García Castaño quien con su experiencia y conocimiento contribuyó decididamente en la elaboración de este trabajo de grado.

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue formular alternativas de producción más limpia en la finca Guadualito Santa Paula ubicada en la Vereda San Peregrino del municipio de Manizales, Caldas; para ello se realizó la caracterización de los subsistemas de producción del sistema finca usando fotografías aéreas y reconocimiento en campo, se realizó un análisis de las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades del sistema finca y se identificaron los problemas ambientales asociados. A partir del diagnóstico, se logró la identificación de alternativas de producción más limpia para mejorar el desempeño ambiental de la finca Guadualito Santa Paula, lo que favoreció proponerla como finca de aprendizaje para la constitución de una Escuela de Campo en la Vereda San Peregrino. Se espera que este proyecto sirva para impulsar la producción más limpia en el contexto de la finca y la vereda, localizadas en el Paisaje Cultural Cafetero.

Palabras claves: Producción Más Limpia (PML), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Finca de Aprendizaje (FA), Escuelas de Campo (ECA).

ABSTRACT

The objective of this project was to formulate cleaner production alternatives on the Guadualito Santa Paula farm located in the San Peregrino district of the municipality of Manizales, Caldas; For this purpose, the characterization of the production system subsystems of the farm system using aerial photographs and field reconnaissance, an analysis of the strengths, threats, weaknesses and opportunities of the farm system was carried out and the associated environmental problems were identified. From the diagnosis, it was possible to identify cleaner production alternatives to improve the environmental performance of the Guadualito Santa Paula farm, which favored proposing it as a learning farm for the establishment of a Field School in the San Peregrino Trail. It is expected that this project will serve to promote cleaner production in the context of the farm and the path, located in the Coffee Cultural Landscape.

Keywords: Cleaner Production (PML), Good Agricultural Practices (BPA), Learning Farm (FA), Field Schools (ECA).

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. PREGUNTAS DEL CONOCIMIENTO

Los sistemas de producción cafeteros generan impactos ambientales graves si no cuentan con enfoque de PML.

Los impactos que se generan de las dinámicas de los procesos de producción durante el beneficio del café influyen negativamente en los recursos naturales; mediante su proceso de producción se generan residuos que pueden contaminar las fuentes hídricas y el suelo al entrar en contacto con ellas, estas son: la pulpa y el mucílago. La pulpa del café es una gran fuente de materia orgánica, que por fermentación en condiciones apropiadas de humedad y temperatura se transforman en humus. Desafortunadamente en muchas fincas la pulpa y las mieles del café se desechan directamente a las fuentes hídricas contaminándolas y desaprovechando una excelente fuente de abono.

“El desperdicio de la pulpa de café genera el 60% de la contaminación del agua en las zonas cafeteras. La pulpa contiene materias orgánicas y nutrientes. Las concentraciones de P, Ca y K están en mayor cantidad en la pulpa que en el propio grano de café, además de contener Mg, S, Fe y B. Procesado como abono orgánico, estos nutrientes se liberan paulatinamente” (PASOLAC, 2000, p. 144).

Otra problemática identificada son los monocultivos de café, los cuales favorecen solo a los grandes cafeteros, pues le pueden dar un manejo empresarial a sus sistemas de producción, enfocándose en la rentabilidad económica haciendo uso intensivo del suelo en altas densidades de siembra y agroquímicos para el control sanitario de sus sistemas de producción. Para el pequeño caficultor, el monocultivo

no es rentable dada la fluctuación de precios del grano durante el año, donde hay meses en los que el precio se acerca al punto de equilibrio, y es por ello que la diversificación cafetera se convierte en la alternativa económica para los pequeños caficultores.

“La crisis en la cual se encuentra hoy sumido el Eje Cafetero, fue desencadenada por el surgimiento del monocultivo del café y la ausencia de una política agraria para su implementación. Se parte del hecho de que la zona cafetera presenta una centralidad que es el monocultivo del café, lo cual, desde el punto de vista de las redes, ya representa vulnerabilidad, dado que se pone en juego todo en torno a un único nodo; esta centralidad supone una posición de riesgo para todos los demás aspectos que se consideren: la economía, los aspectos socioculturales, la producción agropecuaria local, regional y nacional incluso, y por ende la propia estabilidad política del país”. (Hoyos, 2007, p. 38).

El escaso margen de rentabilidad del cultivo desmotiva a los jóvenes hijos de cafeteros a permanecer con la tradición. Este escenario hace que la migración de mano de obra hacia las ciudades sea continua y los obliga emplearse en labores totalmente ajenas a la caficultura.

“En este sentido los programas, estrategias y acciones que desarrolla la Federación están alineados con el plan estratégico aprobado por los caficultores colombianos en su Congreso Nacional de Cafeteros, y se orientan al mejoramiento de la capacidad productiva y la generación de ingresos de las familias cafeteras, al desarrollo de tecnologías y prácticas productivas que reduzcan el impacto ambiental, a la protección de los recursos naturales y al fortalecimiento del tejido social en las comunidades cafeteras” (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2013, p. 14).

A pesar de que contamos con una rigurosa normatividad en materia ambiental, son evidentes los impactos que causan las dinámicas de los procesos de producción, por lo tanto, la PML es todavía un ideal, sin desconocer que sé esta trabajando para mejorar los procesos y facilitar la transferencia de tecnologías a los productores a

través de las instituciones gubernamentales y ONGs. La vereda San Peregrino no es ajena a esta problemática pues se ha identificado deficiencias en cuanto a la ejecución de un trabajo sistemático que mitigue la escasa implementación de BPA y PML en los procesos de producción en los cultivos.

Algunos de los impactos ambientales más importantes en la fase de producción agrícola se relaciona con la intensidad de cultivo y con determinadas prácticas culturales del uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) y agua. (Gómez, Samaniego, y Antonissen, 2008, p.13.).

Si bien es cierto que el uso de los agroquímicos aumenta la producción, la aplicación de estos de forma continua destruye la flora microbiana y contamina las fuentes hídricas, exponiendo los suelos a la erosión, y generando así problemas a largo plazo.

A todas estas problemáticas se le agrega las limitaciones en cuanto a educación ambiental, el insuficiente apoyo institucional del estado y ONGs privadas y el poco impulso de BPA en los procesos de producción por parte de los campesinos, ya que aun prevalecen métodos antiguos de labranza que conllevan a un precario manejo de los suelos, por esta razón solo se enfocan en el beneficio económico dejando a un lado el buen uso del suelo, uso racional del agua, agroquímicos, la disposición adecuada y el aprovechamiento de los residuos generados.

En este sentido se plantean las siguientes preguntas de investigación del proyecto:

- ¿Cuáles son los principales problemas ambientales de la finca Guadualito-Santa Paula?
- ¿Cuáles son las estrategias de producción más limpia que se han implementado en la finca Guadualito Santa Paula?
- ¿Cuáles pueden ser las alternativas de producción más limpia desde la conservación, reducción y eliminación?

- ¿Cómo difundir en la vereda San Peregrino, el proceso de producción sostenible que se desarrolla en la Finca Guadualito-Santa Paula?

2. JUSTIFICACIÓN

A razón del crecimiento acelerado de la población surge la necesidad de intensificar la agricultura para suministrar alimento a los seres humanos y de igual manera reducir los índices de hambruna a nivel mundial y mejorar la nutrición en la sociedad.

Por este motivo se ha presentado un incremento en el uso de fertilizantes, pesticidas, agua, fármacos y prácticas agrícolas que a pesar de generar un aumento en la producción, han deteriorado el medio ambiente.

“Nuestros sistemas de producción agrícola derivan de prácticas insostenibles que han despilfarrado los recursos naturales, dejando a las generaciones actuales y futuras la tarea adicional de abordar la degradación del suelo, la escasez y contaminación del agua, el deterioro del agro biodiversidad y el cambio climático” (FAO, 2017, p. 4).

El tema de la caficultura en su integralidad lo debe seguir asumiendo el gobierno conjuntamente con la Federación Nacional de Cafeteros, ya que es un asunto de estado la supervivencia de aproximadamente 600.000 familias cafeteras que sustentan el paisaje cultural cafetero, establecido por la UNESCO como patrimonio cultural de la humanidad.

“De acuerdo a los antecedentes históricos la economía en algunos países de Suramérica y Centroamérica ha estado fuertemente influenciada por la actividad cafetera. “Por casi un siglo, el café ha constituido la principal fuente de generación de recursos que, en términos de desarrollo social, permitió a la población contar con un nivel de vida digno” (Villanueva, Sepulveda, Ibrahim, 2013. p. 3).

Con lo que respecta a nuestro país, la caficultura ha ofrecido a la comunidad rural Colombiana oportunidad de ingreso, trabajo y calidad de vida a sectores donde no hay una alternativa viable de subsistencia.

Dadas las precarias condiciones económicas de los campesinos y a pesar de la crisis que ha sufrido el sector primario de la economía a través del tiempo, éste ha servido de soporte para el desarrollo de los demás sectores, por la prestación de oferta de mano de obra y materia prima. Por esta razón los sistemas de producción del Eje Cafetero, están llamados a seguir siendo la principal alternativa de producción y economía viable para las familias y para los suelos de ladera que conforman la agreste geografía del eje cafetero, pues son muy escasos los cultivos que generan producción comercial y rentabilidad en este tipo de suelo, por lo tanto hay que seguir trabajando en la investigación para hacer propuestas que beneficien la sostenibilidad del cultivo y que mejore la calidad de vida de los cafeteros.

“Más del 50% de los hogares rurales de la zona cafetera muestran estrategias de vida con diversificación de sus actividades tanto dentro como fuera de la finca, donde además de la ganadería, las fuentes de ingreso más importantes para los hogares son cultivos para la venta, cultivos para auto consumo, empleo no agropecuario, pensiones de jubilación, jornales, comercio en pequeños abastecedores o pequeños restaurantes, y cría especies menores de cabras, cerdos y pollos” (García, 2002, pag 13).

Actualmente la sociedad ha venido adquiriendo una conciencia con respecto al deterioro ambiental que se viene presentando; por esta razón la mayor parte de los consumidores prefieren adquirir productos que no afecten la salud y que al mismo tiempo su proceso de producción no repercuta en el ambiente generando impactos ambientales negativos a los recursos naturales.

“El desarrollo sostenible en la agricultura es un proceso de cambio que permite una integración de acciones y políticas institucionales en armonía con la participación de la sociedad con el fin de satisfacer las necesidades prácticas y estrategias de los (as) miembros de las familias campesinas potencializando la utilización racional de los recursos existentes, sin obviar la rentabilidad de los mismos, para las generaciones presentes y futuras, manteniendo el equilibrio ecológico” (Miranda, etal, 1996, p. 69).

Por todo lo anterior se hace necesaria la implementación de las ECAS, las cuales fueron desarrolladas por la FAO como una herramienta participativa de aprendizaje para ayudar a los agricultores a mejorar y aumentar sus cosechas, teniendo en cuenta las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) al momento de cultivar para tener un control sobre la calidad e inocuidad del producto, además de generar impactos positivos a los pequeños productores. Algunos de ellos son:

- Obtención de un producto diferenciado por calidad e inocuidad, lo que puede implicar un mejor precio.
- Reducción de riesgos en la toma de decisiones, como consecuencia de una mejor gestión (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc.) de la finca en términos productivos y económicos.
- Mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores por:
 - ❖ Capacitación en manejo de plaguicidas, manejo de plagas y reducción de los riesgos de intoxicaciones.
 - ❖ Mejores condiciones de higiene personal que los empleadores deben garantizarle a sus empleados con disponibilidad de baños y de agua potable.
 - ❖ Aumento de la autoestima de los empleados, por sentirse capaces de alcanzar metas, tener mayor reconocimiento y acceder a nuevos mercados, etc. (FAO, 2004, p. 5).

En el proceso de producción al interior de la Finca Guadualito Santa Paula se procura establecer las BPA desde el inicio de la instalación del cultivo de café, con un manejo agronómico y ambiental el cual es supervisado por los extensionistas del Comité de Cafeteros, donde se dimensiona la parte ambiental que tiene que ver con la biodiversidad, manejo de agroquímicos, gestión de suelos, aguas, desechos y energía.

Para disminuir la contaminación en la finca Guadualito Santa Paula se aplican diferentes tecnologías que permiten disminuir la contaminación, estas son:

- ❖ El despulpado sin agua.
- ❖ Lavado del café en tanques de fermentación.
- ❖ Beneficio del café con manejo de subproductos.
- ❖ Tratamiento de aguas residuales.

Con lo que respecta a agroquímicos, estos se utilizan de acuerdo a las recomendaciones técnicas de tal forma que se proteja la salud humana y el medio ambiente. En cuanto a suelos, se procura aplicar un manejo integrado de malezas, utilizando las coberturas nobles para protección contra la erosión; el plateo es manual, se minimiza el uso de herbicidas y se fertiliza con base en el análisis de suelos.

El recurso agua se protege y se utiliza de forma racional, aplicando planes de conservación, tratamiento de aguas residuales, recolección de aguas lluvias para diferentes labores al interior de la finca y los desechos que se generan se manejan de una forma adecuada de tal forma que no contaminen y que no generen riesgos para los seres vivos, clasificándolos en ordinarios y peligrosos.

En síntesis se busca que las actividades al interior de la finca causen el menor impacto posible al ambiente y que por medio de las BPA fomentadas a través de las Escuelas de Campo (ECAS) se desarrolle un conocimiento por medio de procesos y metodologías que le generen al campesino un estímulo para crear cambios en las prácticas que estén generando un impacto negativo, fortaleciendo las buenas prácticas y promoviendo la agricultura de subsistencia poniendo en práctica los conocimientos adquiridos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL: Formular alternativas de producción más limpia en la finca Guadualito Santa Paula, para proponer este sistema productivo como finca de aprendizaje en la Vereda San Peregrino del Municipio de Manizales, Caldas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar los subsistemas de producción de la finca Guadualito Santa Paula.
2. Realizar un diagnóstico del sistema finca que permita precisar sus problemas ambientales.
3. Identificar alternativas de producción más limpia para mejorar el desempeño ambiental del sistema finca.
4. Proponer una metodología para que la finca Guadualito Santa Paula, se convierta en una finca de aprendizaje en la vereda San Peregrino.

4. MARCO TEORICO

4.1. ANTECEDENTES:

El desarrollo de la metodología de ECAS es un tema todavía poco explorado en nuestro país. Según los antecedentes “por su efectividad las Escuelas de Campo como metodología de extensión, es usada con éxito en muchos países en desarrollo de América Latina y el mundo, especialmente con la pequeña producción de la población en condiciones de pobreza” (FAO, 2011, p. 5).

En este sentido contamos con el referente de la Asociación Hortofrutícola de Colombia ASOHOFRUCOL, organización nacional de carácter gremial, fundada en 1995. La empresa Asohofrucol ha desarrollado proyectos de transferencia de tecnología en nuestro país, entre (2012-2016), dentro del Programa de Desarrollo Tecnológico, “a través de proyectos como el Plan Nacional de Fomento Hortofrutícola (PNFH – fases 2012, 2013, 2014 y 2015, 2016), Escuelas de Campos para agricultores (ECAS), talleres de podas, y demás relacionados con asistencia técnica los cuales han permitido beneficiar a aproximadamente 100.000 productores” (ASOHOFRUCOL, 2012, p.1).

Según el Informe de Gestión Año 2017 del Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola; mediante la metodología de Escuelas de Campo para Agricultores; se realizó la transferencia de tecnología, en la fase 2017 del PNFH se proyectó conformar 428 ECAS con la participación de 10,765 beneficiarios. La actividad conformación de ECAS se encuentra ejecutada al 100%.

Tabla 1. Informe de Gestión año 2017

Departamento	ECAS CONFORMADAS			PRODUCTORES VINCULADOS		
	Programados	Realizados	Avance	programados	Realizados	Avance
Antioquia	52	52	100	1300	1300	100
Arauca	4	4	100	100	100	100
Atlántico	8	8	100	200	199	100
Bolívar	28	28	100	700	701	100
Boyacá	40	40	100	1000	1000	100
Caldas	16	16	100	400	409	100
Casanare	4	4	100	100	100	100
Cauca	12	12	100	300	297	99
Cesar	4	4	100	100	109	100
Córdoba	16	16	100	400	423	100
Cundinamarca	28	28	100	700	699	100
Huila	28	28	100	700	706	100
La Guajira	4	4	100	100	100	100
Magdalena	12	12	100	300	301	100
Meta	12	12	100	300	306	100
Nariño	24	24	100	600	600	100
Norte de Santander	16	16	100	400	404	100
Quindío	24	24	100	600	591	99
Risaralda	20	20	100	500	502	100
Santander	20	20	100	500	504	100
Sucre	8	8	100	200	201	100
Tolima	24	24	100	600	601	100
Valle del Cauca	24	24	100	600	612	100
TOTAL	428	428	100	10700	10765	100

Fuente: Informe de Gestión año 2017 FONDO NACIONAL DE FOMENTO HORTIFRUTÍCOLA

En lo que respecta a transferencia de tecnología de BPA, “se realizó acompañamiento en el proceso de certificación en BPA a 428 productores, esta actividad tiene una ejecución del 100%. Se proyectó que Los asistentes técnicos brinden asistencia en implementación de Buenas Prácticas Agrícolas a tres (3) productores que estén incluidos en el componente de Asistencia Técnica, brindando un mínimo de 7 visitas por productor, al corte de han realizado 2.797 visitas” (ASOHOFrucol, 2017, p. 148).

Según revisión bibliográfica presentada sobre metodología ECAS en nuestro país, podemos concluir que ha sido muy incipiente su aplicación y que carece de apoyo institucional, ya que solo tenemos como referente a la organización ASOHOFRUCOL poniendo en práctica esta metodología. Desde el punto de vista de educación ambiental es preocupante el panorama, pues solo se está llevando transferencia de tecnologías a un solo sector de la producción agrícola del país que es el hortofrutícola, dejando a un lado todos los demás renglones de la economía campesina, lo que sigue promoviendo el mal manejo de los recursos naturales y la desigualdad social no solo en los caficultores si no en todos los productores agrícolas en general.

4.2. MARCO POLITICO-NORMATIVO

4.2.1. POLÍTICA PÚBLICA A LA QUE SE DA RESPUESTA CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Tabla 2 Marco Político Normativo

POLÍTICA NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	<ul style="list-style-type: none">• Se formula como una respuesta a la solución de la problemática ambiental de los sectores productivos, que busca fundamentalmente “prevenir” la contaminación en su origen, en lugar de tratarla una vez generada, con resultados significativos para la construcción de las posibilidades reales de sostenibilidad y competitividad sectorial (Ministerio del Medio Ambiente, Política Nacional de Producción Más Limpia, 1997).
POLÍTICA NACIONAL DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE	<ul style="list-style-type: none">• La Política de Producción y Consumo Sostenible se orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes actores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2011, p. 7).
PLAN NACIONAL DE NEGOCIOS VERDES	<ul style="list-style-type: none">• El Plan Nacional de Negocios Verdes surge en el año 2002 con el fin de dar inicio a nuevos procesos, productos y servicios, que generen beneficios económicos, ambientales y sociales para los diferentes sectores sociales y productivos (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2002, p. 73).
MISION CRECIMIENTO VERDE	<ul style="list-style-type: none">• El crecimiento verde es un enfoque que propende por un desarrollo sostenible que garantice el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando que la base de los recursos provea los bienes y servicios ecosistémicos que el país necesita y el ambiente natural sea capaz de recuperarse ante los impactos de las actividades (Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, Crecimiento Verde, pag 114).

Fuente: Elaboración propia

5. MARCO CONCEPTUAL

La caficultura debe mirarse en su integridad: familias, medio ambiente, entorno social, económico y cultural, a fin de asegurar su sostenibilidad y conservar la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero (PCC). En materia ambiental, si bien es cierto que se debe dar aplicabilidad a la normatividad establecida, esta resulta ser onerosa para el pequeño caficultor y es aquí donde debe primar el apoyo y acompañamiento del Gobierno y de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC).

“Actualmente, la aplicación e implementación de las disposiciones en materia ambiental otorgan a las autoridades ambientales amplias facultades para hacer requerimientos relacionados con permisos de uso sobre los recursos naturales, esto fundamentalmente ha creado altos niveles de incertidumbre legal que necesariamente deben ser corregidos en aras de lograr el desarrollo sostenible consagrado en la constitución”. (SIAME, 2005, p. 1).

A través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia se ha buscado optimizar el proceso de producción del café, mediante la creación de mecanismos ambientales que favorezcan la relación entre producción y medio ambiente. Con respecto a esto, la Federación a desarrollado programas como: Beneficio Ecológico, Forestales, Manejo de Microcuencas, Descontaminación de aguas en acueductos veredales, entre otros.

El mercado de café es cada día es más exigente en lo que respeta a la producción limpia. Existe un certificado denominado FLO (Fairtrade Labelling Organizatum), que traduce, organización que promueve las iniciativas de comercio justo. El café de comercio justo FLO es un café saludable tanto para consumidor como para el productor, ya que aplica una agricultura limpia en el manejo integral de los cultivos.

La cooperativa de caficultores de Manizales intenta desde 2010 esta certificación FAIRTRADE, y sus asociados deben de implementar prácticas de sostenibilidad y amigables con el medio ambiente; esto se traduce en un mejor precio y un premio social de 20 centavos de dólar por libra que serán para inversión social para los caficultores asociados.

El caficultor debe ejecutar una serie de prácticas tales como:

- ❖ Manejo seguro de plaguicidas
- ❖ Prácticas de producción limpia
- ❖ Manejo de plagas
- ❖ Cuidado del suelo y del agua
- ❖ Manejo de residuos peligrosos
- ❖ Manejo de residuos orgánicos
- ❖ Biodiversidad
- ❖ Buenas condiciones laborales
- ❖ No discriminación
- ❖ No al trabajo injusto
- ❖ Salud y seguridad ocupacional

“En el caso de la producción en plantaciones, el propósito central es mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. La certificación la otorga la Organización Internacional de Comercio Justo (FLO), una organización encargada de establecer los requisitos del Comercio Justo y certificar”. (FAO, 2003, p. 10).

Así como la certificación FLO, existen otros certificados como UTZ-certified, 4C, CAFÉ PRACTICES, que promueven e incentivan la producción limpia que se compensa con un sobre precio.

También encontramos como referencia a la Fundación Manuel Mejía fundada el 30 de noviembre de 1961 con el objetivo de “contribuir con la formación de las comunidades urbanas y rurales, especialmente de las regiones cafeteras, a través de procesos educativos flexibles, mecanismos de participación y el fomento del carácter tecnológico, con el fin de fortalecer su competitividad y sostenibilidad” (Cafeteros, Fundación Manuel Mejía, 1961).

La cooperativa de caficultores tiene implementado el programa de cafés especiales ya mencionados: UTZ, 4C, CERTIFIED, CAFÉ PRACTICES, RAINFOREST y FLO, que propenden por mejorar la calidad e inocuidad del producto, teniendo como condiciones unos parámetros, como por ejemplo, una humedad entre el 10 y 12%, un factor de rendimiento del 93,3% y taza limpia redundando en un sobre precio para el caficultor.

Las exigencias del mundo moderno para adquirir productos agrícolas tienen que ver con el manejo técnico, eficiente y sostenible de tal forma que se preserve el medio ambiente y se obtengan productos sanos a largo plazo. Para cumplir con este objetivo, se hace necesario la aplicación de estrategias de producción más limpia con el propósito de “integrar los objetivos ambientales en el proceso de producción para reducir desechos y emisiones en lo que refiere a la cantidad y toxicidad y así reducir los costos” (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, s.f., p.7).

La unidad de producción “Finca Guadualito “ tiene como política la no utilización de agroquímicos en los procesos de producción. Las limpias se hacen con herramientas de uso tradicional como el machete, el control de broca, se hace recogiendo los frutos maduros y sobre maduros, para evitar la propagación y la fertilización se lleva a cabo aplicando abono orgánico y se complementa con la administración del fertilizante REMITAL 17-6-18-2 una sola vez al año.

“Para desarrollar una producción más limpia en los cultivos tenemos que hacer uso de buenas prácticas agrícolas, según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2013) las BPA son una de las principales herramientas para minimizar el impacto negativo de la producción en el medio ambiente, las cuales incluyen normas de cuidado de los recursos y especificaciones vinculadas a la seguridad alimentaria, así como medida de protección de la biodiversidad, la fertilidad de los suelos y la reducción de la contaminación del espacio natural (uso de fertilizantes, químicos y desechos)” (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2013, p. 63).

De igual manera se hace pertinente el uso de BPA a la hora de manipular agroquímicos de alta toxicidad, teniendo en cuenta el lugar de almacenamiento, la rotulación de cada uno de los productos y la manipulación por parte de personal capacitado, ya que si se excede la dosis o si se es muy frecuente el uso de estos productos puede afectar la calidad de la cosecha y generar impactos ambientales significativos.

El café es un producto de demanda masiva a nivel mundial y se hace necesario el uso de las BPA dado el nivel de industrialización, pues en su proceso de beneficio puede contaminar suelos y aguas, igualmente sucede con la aplicación de agroquímicos nada recomendables si queremos obtener productos inocuos.

5.1. SISTEMAS CAFETEROS EN COLOMBIA

La civilización cafetera como lo han querido denominar algunos historiadores, significativo desarrollo para ciertos regímenes cafeteros del país, en la construcción de vías terciarias, electrificación rural, saneamiento básico, agua potable, construcción de escuelas rurales, entre otros.

“Desde la época en la cual se sembraron las primeras plantas de café en Colombia, hasta los tiempos contemporáneos, los caficultores se han

preocupado por aumentar su producción y satisfacer la creciente demanda del grano colombiano...Sin embargo, fue la creación de la Federación Nacional de Cafeteros en el año de 1927, lo que logró la organización institucional que ha hecho posible que el café sea el gran motor de nuestra economía y el sector que más ha integrado social y económicamente a los colombianos” (Arcila, Farfán, Moreno, Salazar , & Hincapié, 2007, p. 11).

Es importante destacar que las 540 mil familias viven del café, en 600 municipios y 22 departamentos son un soporte importante para el país, no solo en la parte económica, si no también como bastión de la democracia, dada la formación cualificada del productor de café y gracias a que en estos 91 años de vida de la FNC ha sido un constante la educación tanto técnica como de valores familiares, regionales, culturales y de convivencia armoniosa con su entorno social y ambiental.

5.2. DETERIORO AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS CONVENCIONALES

La caficultura 50 años atrás tenía un manejo agroquímico conservacionista con una gran vocación agroecológica. Sus suelos eran protegidos en sombríos por árboles como el *Inga Spuria*, comúnmente conocido como Guamo, *Inga Edulis*, conocido como Churimo, *Calliandra haematocephala Hassk* conocido como Carbonero, entre otras especies leguminosas que tienen la particularidad de fijar nitrógeno al suelo con sus nódulos nitrificantes. Esta condición más la abundancia de hojarasca que cubría los suelos no permitía la proliferación de malezas y a su vez se enriquecían de sus nutrientes y la microflora y microfauna le aportaban a los suelos fertilidad, textura y estructura, condiciones ideales para el desarrollo de los cafetos.

Cuando se implementó como política de la FNC aumentar la producción y la productividad, se cambiaron las especies cultivadas hasta ese momento que eran el café Arábigo y Borbon principalmente, los cuales no demandaba un aporte alto

de fertilización. Posteriormente se reemplazo a la variedad Caturra y Colombia, que tiene un porte de tamaño más pequeño con una alta producción, pero con una gran exigencia en fertilización química.

La implementación de la política de la FNC trajo como consecuencias el deterioro ambiental que se ve reflejado hoy en día en los sistemas convencionales, pues al erradicar la practica de sombrío, se deforestaron los árboles que contribuían a la PML y conservacionista de los sistemas agroproductivos.

La erradicación del café Arábigo y Borbon en sombrío para fomentar el cultivo de variedades de alta producción a libre exposición solar trajo como consecuencia la desprotección del suelo, la erosión por escorrentía de las lluvias y la aplicación de herbicidas y agroquímicos en general, eliminando con ellos la microflora y microfauna hasta llegar al panorama que vemos actualmente; una caficultura con una precaria rentabilidad por sus altos costos de sostenibilidad y un alto impacto ambiental negativo.

El deterioro ambiental de los sistemas convencionales de café es también consecuencia de los monocultivos presentes en la región cafetera que conllevan un uso intensivo del suelo en el empleo de prácticas dañinas como el uso indiscriminado de agroquímicos, la limpieza de los arvenses con azadón lo cual deja el suelo totalmente descubierto, haciéndolo propenso al deterioro por la inclemencia de los rayos solares y las lluvias que en conclusión producen la erosión y la degradación de los suelos.

Según Cenicafe (1975), en Colombia, el 97% de la erosión de los suelos es causada por la lluvia “y en la zona cafetera se presenta una alta proporción de la erosión hídrica del país, debido a las condiciones climáticas y de relieve de la región, como son las fuertes pendientes, lluvias altamente erosivas y en muchos casos, uso y manejo inadecuado de los suelos” (Rivera, 1999, en Quiroz & Hincapié, 2007, p. 228).

El café es un cultivo propio de los suelos de ladera, en razón a que el valor de las tierras es mucho menor que las tierras planas y el café es un cultivo de minifundio de familias de escasos recursos económicos, pues tienen la seguridad de su comercialización a través de la agremiación.

5.3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS SISTEMAS CAFETEROS

En el proceso del beneficio del café es donde se presenta mayor contaminación, dado que el caficultor emplea gran cantidad de agua para el fermento y lavado del café, estas aguas están mezcladas con las mieles y caen a las fuentes hídricas contaminándolas. La cereza del café es otro residuo que si no se le da un uso adecuado para compostaje también es un factor contaminante para los suelos.

“El efecto de la producción de café sobre la biodiversidad es un tema que en la última década ha recibido una enorme atención desde el punto de vista científico ; desde el punto de vista de la conservación y desde el punto de vista de la huella ambiental que genera la industria (incluyendo los procesos de producción, procesamiento y distribución) a nivel mundial” (Café de Colombia, 2010).

Es un deber de las instituciones velar por la conservación del medio ambiente, para ellos se tienen que aplicar políticas en materia ambiental con estrategias tales como capacitación y educación ambiental, extensión rural, giras técnicas y métodos de demostración y resultados.

“También es necesario mencionar que es imposible separar el impacto ambiental del cultivo del café de su impacto social. Uno de los peores escenarios, desde el punto de vista de conservación de suelos, fuentes de agua y biodiversidad, es forzar cambios abruptos en las prácticas de producción de café que reduzcan la rentabilidad del cultivo y que generen incentivos para cultivar otros productos. Los pequeños productores de

regiones especialmente vulnerables se ven obligados con frecuencia a contemplar alternativas como la ganadería o la sustitución por cultivos cuyo impacto puede ser mucho más negativo para el medio ambiente que los cultivos de café sin certificación ambiental” (Café de Colombia, 2010).

La producción agrícola desempeña un papel primordial en el desarrollo de la economía de nuestro país. Es por esta razón que la exigencia del cuidado del ambiente, la creación y el consumo de productos que garantice el uso racional de los recursos naturales se ha consolidado en los últimos años en la sociedad. De allí radica la importancia de la difusión e implementación de BPA y PML no solo en el sector agropecuario, si no en todos los demás sectores de la economía que de igual manera generan impactos al medio ambiente.

5.4. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA COMO ALTERNATIVA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

El uso de estrategias de PML tienen como finalidad minimizar y mitigar los problemas ambientales generados en los procesos de producción, buscando niveles de eficiencia a través de alternativas que logren comprender los temas de contaminación que generan los residuos por malas prácticas de recolección, transporte y almacenamiento, y así mismo procurar hacer uso eficiente del agua y el suelo.

“La producción más limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para manejar la eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente” (Calderón y Florez, 2016, p. 5).

Cada vez mas el mundo moderno exige procesos limpios en la produccion de alimentos, dada la creciente limitacion delos recursos tierra y agua, a la ineficiencia

de los fertilizantes que a su vez producen deterioro ambiental por la emanación de óxido de nitrógeno que contribuye al agotamiento del ozono estratosférico, lo que da como resultado el calentamiento global.

“El sector agropecuario es responsable de garantizar el suministro de alimentos para una población cada vez más concentrada en los núcleos urbanos, además de contribuir a la conservación de los agro-ecosistemas y los ecosistemas asociados con sus actividades productivas” (Flórez y Calderón, 2013, p. 194).

Se requiere seguir avanzando en la implementación continua y permanente de prácticas agrícolas que garanticen una productividad sostenible a largo plazo, ecológicamente equilibrada y económicamente sustentable, lo que en resumen es la agricultura sostenible.

“El enfoque de Producción Más Limpia –PML– ha logrado importantes avances en países desarrollados relacionados con la prevención de la contaminación, la eficiencia en el uso de recursos naturales y la minimización de residuos, logros establecidos a partir de la investigación, la planeación, la capacitación, la educación ambiental y la creación de instrumentos económicos y regulatorios claves” (Calderón y Flórez, 2014, p. 41).

El mercado internacional de productos agrícolas se está volviendo cada vez más estricto en sus criterios de calidad. Los agricultores ya están siendo afectados por las exigencias de los países demandantes de alimentos en lo relacionado a los niveles de químicos y toxinas resultante del uso de agroquímicos encontrados en los productos agrícolas.



Ilustración 1 Estrategias de PML

Fuente: Herramientas de producción más limpia para productores agropecuarios UCM, Calderón y Flórez, 2016

5.5. ESCUELAS DE CAMPO Y FINCAS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIAS PARA AVANZAR HACIA LA PML

La PML es una exigencia no solo nacional si no mundial que cada vez cobra mayor vigencia en los mercados internacionales, procesos que llevan inmerso el manejo responsable del patrimonio ambiental, la conservación de los suelos y las fuentes de agua, flora y fauna.

A través de las ECAS se pretende aportar en el desarrollo de la comunidad, fomentando el aprendizaje enfocándonos en lo que el campesino ya sabe y que hace bien y reforzando nuevos conceptos para mejorar prácticas en los procesos de producción.

“Una finca de aprendizaje es una finca familiar seleccionada por su nivel de desarrollo en cuanto a la integración de diferentes sub sistemas : agrícolas, pecuarios y/o forestales y cuya familia sea anuente a realizar mejoras y pueda constituirse como referente para otras fincas y productores” (CATIE, 2005).

la metodología de escuelas de campo es una forma de enseñanza que en Colombia actualmente tiene un índice muy bajo de aplicabilidad. Teniendo en cuenta la importancia del subsector agrícola para abastecer el suministro de alimentos a la población colombiana y dada la insipiente capacitación y educación técnica de nuestros agricultores, se hace necesario fomentar y fortalecer las estrategias participativas en la comunidad rural por medio de la metodología de ECAS y transferencia de tecnología enmarcado en BPA y PML.

6. METODOLOGIA

6.1. ÁREA DE ESTUDIO

La Vereda San Peregrino hace parte de las 14 veredas que conforman el corregimiento Panorama del municipio de Manizales. De acuerdo al Paisaje Cultural Cafetero, San Peregrino pertenece a las 14 veredas que integran la zona de amortiguamiento del PCC. Por amortiguamiento se entiende que “es un espacio de protección para el área principal del PCC que rodea cada una de las zonas que lo conforman. Se trata de veredas colindantes con las que quedaron incluidas en el área principal del PCC” (Paisaje Cultural Cafetero, 2018).

Tabla 3. Áreas Principales del PCC Caldas

PCC	zona	departamento	municipio	tipo	vereda	área ha	Longitud	latitud
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Alto Bonito	996,9	75°30'12,5'' W	5°6'37,21''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	El Guineo	388,9	75°33'10,95'' W	5°7'51,52''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	El Tablazo	466,9	75°32'7,56'' W	5°1'53,47''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Guacai ca	71,7	75°30'15,73'' W	5°7'48,88''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	La Cabaña 6	1922,6	75°37'9,31'' W	5°4'39,88''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	La China	191,9	75°35'34,32'' W	5°3'30,95''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	La Francia	253,2	75°32'23,76'' W	5°3'25,33''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	La Manuela	124,6	75°36'5,28'' W	5°3'15,7''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Manzanas	269,1	75°33'52,51'' W	5°4'31,36''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Minitas	127,8	75°34'10,78'' W	5°2'43,89''N
amortiguamiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Morrogacho	254,5	75°32'12,94'' W	5°4'42,45''N

PCC	zona	departa mento	municipio	tipo	vereda	área ha	Longitud	latitud
amortigu amiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Quebra da del Billar	46,1	75°33'41,19'' W	5°3'14,14''N
amortigu amiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	Quiebr a de Vélez	247,1	75°33'4,08'' W	5°6'33,14''N
amortigu amiento	C	Caldas	Manizales	Vereda	San Peregrino	598,6	75°34'62'' W	5°3'38,43''N

Fuente: Paisaje Cultural Cafetero, 2017

Tabla 4. Número de Fincas Cafeteras en San Peregrino

VEREDA	TOTAL		CAFÉ			@
	Fincas	HAS	Fincas	HAS Total	HAS Café	TOTALES
San Peregrino	137	605,73	127	552,46	384,47	46080

Fuente: Comité Departamental de Cafeteros de Caldas. Enero de 2001

Localización

Ubicado al Oeste de la cabecera Municipal, a 11.7 Kilómetros de la vía que conduce a Manizales – Quebra del Billar – San Peregrino - Chinchiná y a veinte minutos de la zona urbana del municipio de Manizales. A San Peregrino también se puede llegar por La Cabaña, pasando por el sector del Chuzo y Malpaso

Topografía

Zona montañosa con fuertes pendientes y laderas inclinadas con pequeñas mesetas donde están ubicadas las viviendas.

Suelos profundos, buen contenido de materia orgánica, altamente resistentes a la erosión. Buena retención de humedad, buena circulación de aire, suelos de alta productividad.

Clima

Templado. La temperatura promedio es de 21.6 °C y el total de precipitaciones en el año es de 2.662 mm (CENICAFÉ, 1998). Cuenta con dos períodos lluviosos en el año: uno de abril a mayo y otro de octubre a noviembre, además de dos períodos secos: en los meses de diciembre a febrero y de junio a agosto.

Demografía

En este centro poblado habitan 560 personas aproximadamente.

(Alcaldía de Manizales, 2003, p. 155).

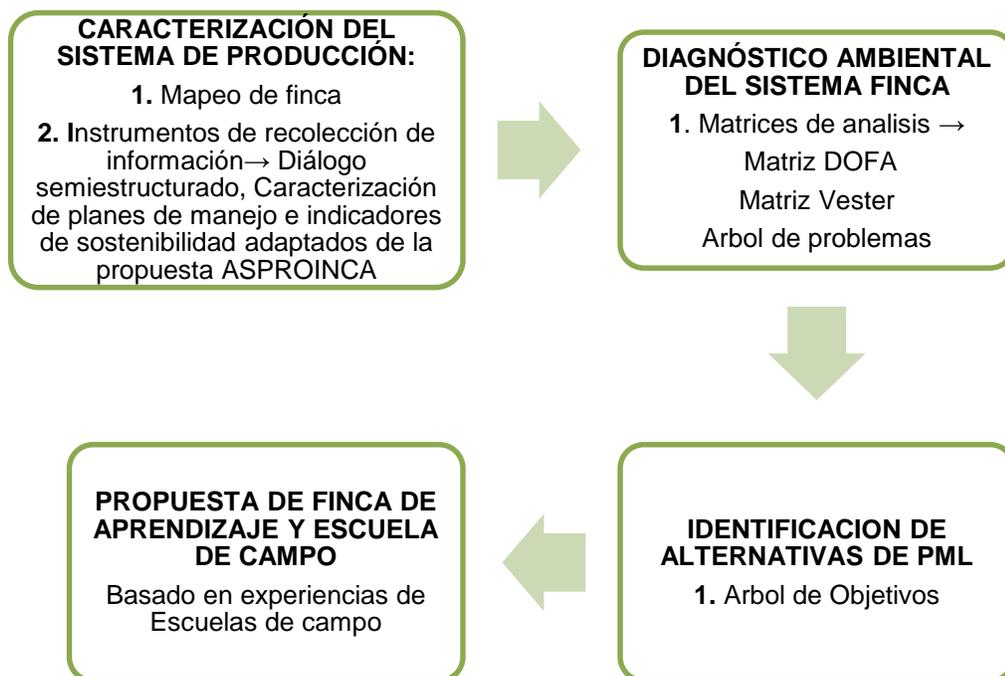
Finca Guadualito Santa Paula

La finca Guadualito Santa Paula esta ubicada en la vereda San Peregrino, corregimiento Panorama del Municipio de Manizales posee una extensión de 3 hectáreas y 5769 m². Tiene como subsistemas de producción el cultivo de café en primer lugar, plátano, cítricos, cultivos de pan coger y especies menores.

La unidad de producción, Finca Guadualito Santa Paula, tiene como política la no utilización de agroquímicos en los procesos de producción y las practicas de manejo se realizar de acuerdo a los principios de conservación, eliminación y reducción.

La metodología desarrollada en el proyecto es la siguiente:

Tabla 5 Metodología propuesta para el desarrollo del proyecto de grado



Fuente Elaboración propia

6.2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Un buen proyecto surge del análisis de la situación actual de un determinado sistema de producción y de un conocimiento de lo que ha sido su evolución en el tiempo. Para poder definir el ¿Qué queremos?, es indispensable determinar primero el ¿Qué tenemos?.

La identificación correcta de los problemas exige un proceso de caracterización, que permita identificar las limitaciones tecnológicas de los sistemas y sus potencialidades de desarrollo. Para lograrlo, se propone un análisis que permita:

- ❖ Identificar la realidad integral del sistema

❖ Mapeo de finca

(Rivera, Chaparro y Duarte, 1998, p. 11).

Por medio de la identificación de la realidad integral del sistema contextualizado en un mapeo de finca, podemos dar respuesta al ¿qué queremos? Pues se va a facilitar la toma de decisiones y la formulación de las alternativas de producción más limpia en la finca Guadualito Santa Paula.

El primer paso para la formulación de alternativas de producción más limpia es llevar a cabo la identificación de la realidad integral del sistema, a través de la caracterización de los aspectos ambientales, económicos, culturales y sociales, los cuales nos van a ayudar a generar hipótesis que van a favorecer la formulación de las alternativas de PML.

“Para poder comprender el sistema es necesario partir de: la observación de las actividades que se realizan en la finca, los medios y los recursos con que se cuenta, las cantidades y las características de los factores de producción, la organización y el rol que cada componente del sistema cumple, las interacciones existentes y la dinámica del sistema” (Rivera, et al, 1998, p. 12).

Para identificar la realidad integral del sistema es necesario el uso de herramientas tecnológicas que permitan caracterizar los subsistemas del sistema finca. Para cumplir con este objetivo se desarrolla la actividad de mapeo de finca, la cual nos va a mostrar de que manera se está utilizando el espacio de la finca El Guadualito Santa Paula.

“El mapeo es un proceso mediante el cual se recolecta, analiza y representa en forma gráfica y textual la información (geográfica, biofísica y socioeconómica) de un territorio o ente geográfico (cuenca, comunidad, finca, lote o potrero). El mapa no es más que la representación gráfica y plana de un área o territorio que incluye ubicación, medidas, relación de vecindad o

proximidad con otros entes geográficos y otras características” (Cruz, 2010, p. 7).

Para la caracterización de los usos del suelo del sistema finca, se han llevado a cabo tres procesos fundamentales:

Tabla 6 Metodología Caracterización de usos de suelo del sistema finca

Vuelo Fotográfico: Fue necesario contar con el apoyo de la dirección de la Maestría en Teledetección de la Universidad Católica de Manizales, fueron ellos quienes obtuvieron por medio de un Dron el cual posee instalada una cámara fotográfica, con la cual consiguieron un conjunto de 215 fotografías, necesarias para cubrir el área de estudio.



Obtención de la Ortofotografía: Se usó el software Agisoft PhotoScan el cual permite incorporar imágenes aéreas capturadas por el Dron y comenzar un proceso de unión de imágenes por coincidencia espacial entre los elementos representados en cada imagen. Es así como se genera la Ortofoto.



Caracterización del terreno: Para este proceso se usó el software ArcGis, donde se realizó una clasificación tipo supervisado, el cual requiere conocimiento previo de los usos del suelo en el área de estudio, dicho conocimiento proviene de las visitas a campo realizadas en el transcurso del desarrollo del proyecto.



Una vez definidos los usos del suelo, se identifica en la imagen las diferentes coberturas correspondientes a Estructuras, Café, Plátano, Bosque, Pastos, Guaduales, Agua y Vías.



Preparación de instrumentos para la recolección de información

Fuente: Elaboración propia

Para fortalecer la caracterización del sistema de producción se hace uso de instrumentos de recolección de información con base en el libro de herramientas participativas desarrollado por Geilfus (2001). Se seleccionaron las siguientes herramientas:

Diálogo Semiestructurado: Charla con el propietario y productor de la finca Guadualito Santa Paula, Jaime García Castaño, sobre el componente pecuario, agrícola, leñoso y agroforestal con el que cuenta la finca.

El dialogo semiestructurado se realizó con base a la cartilla: Herramientas de Producción más Limpia para Productores Agropecuarios, Calderón y Florez, 2017, p. 12.

A continuación, se presentan las preguntas que se abordados en la charla:

¿Cuenta con áreas en bosque o guaduales?

¿Protege con vegetación los afloramientos de agua?

¿Conserva las coberturas nobles?

¿Qué tipo de productos utiliza para abonar el suelo?

¿Para controlar plagas y enfermedades en su cultivo?

¿Qué hace con los residuos orgánicos?

¿Qué hace con los residuos inorgánicos?

¿Cuenta con árboles de sombrío, cercas vivas, barreras rompe vientos?

¿Cuántos subsistemas productivos tiene su finca?

¿Están integrados?

¿Realiza manejo integrado de plagas y enfermedades?

De acuerdo a las preguntas planteadas en la cartilla, se trataron los siguientes temas en la charla con el propietario y productos, Jaime García Castaño:

- ❖ Áreas de bosque o guadales
- ❖ Protección de afloramientos de agua
- ❖ Conservación de coberturas nobles

- ❖ Manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos
- ❖ Manejo de residuos orgánicos
- ❖ Manejo de residuos inorgánicos
- ❖ Manejo agroforestal
- ❖ Subsistemas productivos

Caracterización de Prácticas de Manejo: De acuerdo a lo anterior se identifican las prácticas de manejo de recursos en cuanto a conservación, eliminación y conservación en la finca Guadualito Santa Paula de:

- ❖ Recurso hídrico
- ❖ Energía
- ❖ Suelo
- ❖ Biodiversidad
- ❖ Materias toxicas
- ❖ Desechos contaminantes

Indicadores de Sostenibilidad Adaptados de la Propuesta ASPROINCA: Los indicadores de sostenibilidad son una herramienta que nos permite medir cuantitativa y cualitativamente las variables que intervienen en el comportamiento de los hogares rurales analizando los mecanismos de subsistencia

“se basan en la aplicación de criterios para medir el grado de sostenibilidad en los componentes económico, ambiental y sociocultural que presenta la finca, mediante la asignación de valores en una escala de 1 a 5 donde, al final de la aplicación de cada indicador, aparece un sistema de alerta por colores que alerta sobre los puntos críticos. posteriormente se obtiene la gráfica, la cual indica las debilidades desde el punto de vista de la sostenibilidad y por donde pueden priorizar acciones que contribuyan a una planificación acertada” (Calderón, Tobasura y Miranda, 2011, p. 38).

Los indicadores de sostenibilidad nos permiten medir la evolución de las estrategias de manejo técnico y cultural para alcanzar el ideal de PML en la Finca Guadualito Santa Paula.

6.3. ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA

El análisis de las potencialidades y restricciones del sistema nos dan una visión más clara para la solución de los problemas que están afectando el sistema de producción, permitiendo seguir impulsando las cualidades del sistema y proponer el mejoramiento de las deficiencias que se estén llevando a cabo.

“A partir de la información generada, es posible hacer un balance de los aspectos positivos y negativos, tanto internos como externos, que afecten el desarrollo del sistema. Una valiosa herramienta para realizar este análisis es la matriz FODA, que consiste en un cuadro sencillo en el cual se hacen explícitas las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema” (Rivera, et al, 1998, p. 15).

Por medio de la matriz FODA obtenemos un análisis claro de los factores negativos o positivos que estén influenciando el desarrollo o retroceso del sistema. A través de la identificación podemos formular estrategias factibles que contribuyan al desarrollo de la PML en el sistema.

Al desarrollar la matriz FODA se identificará un análisis de Fortalezas, Oportunidades, debilidades y amenazas de la finca; permite determinar los recursos actuales y potenciales con los que cuenta, así como los problemas ambientales asociados a los usos del suelo y prácticas culturales.

“El análisis FODA refleja la situación actual de la finca involucrando factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que afectan el sistema de producción. Estos factores se relacionan con: recursos humanos, sociales, naturales y forrajeros; usos del suelo; vías de acceso; presencia industrial, entre otros” (Calderón Cuartas, Paola Andrea., Flórez Yepes, Gloria Yaneth, 2016, P.17).

6.4. ANÁLISIS Y PRIORIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

En esta etapa del proyecto el ejercicio de análisis y priorización de problemáticas mejora el entendimiento frente a la realidad de la problemática haciendo una relación con los criterios que se deben tener en cuenta como sostenibilidad y productividad del sistema.

“Aquí se describe la etapa de la caracterización en la que la comunidad, los técnicos y los proyectistas analizan las causa-efecto de los problemas, planteando un documento de donde se obtienen un listado de problemas que se han recolectado de la opinión de los actores; esta información permite generar la discusión acerca de las posibles causas y consecuencias del mismo” (Puentes, 2011, p. 12).

El análisis correcto de un problema exige los siguientes pasos:

- ❖ Definición de las relaciones causa-consecuencia
- ❖ Jerarquización de los problemas

Establecer las relaciones de causalidad e identificar sus consecuencias permite generar un planteamiento y un análisis de soluciones que estén más enfocadas a la realidad a la que queremos llegar del proyecto.

“En esta etapa del análisis y priorización del problema, se da respuesta a las preguntas: ¿Por qué se presenta la situación? Y ¿Cómo nos afecta esta situación? De la forma como se analicen las causas y consecuencias de un problema, se orienta el planteamiento de su solución; un análisis incorrecto

puede conducir a adoptar soluciones mal enfocadas” (Rivera, *et al*, 1998, p. 29).

Una de las formas de establecer las relaciones causa-consecuencia es realizar la matriz de Vester, en donde hacemos uso de los problemas identificados previamente en el sistema finca y analizamos su correlación.

Se precisan los problemas ambientales asociados al sistema finca, por medio de una matriz de Vester la cual es una técnica desarrollada por el alemán Frederick Vester, para el proceso de identificación del problema, a partir de una situación problemática planteada.

“Las etapas para construir la matriz son:

1. Identificar los problemas que se van a relacionar.
2. Valorar la relación de casualidad (directa o indirecta) entre los problemas.
3. Calcular el total de la actividad o la pasividad de cada problema.
4. Determinar entre todos los problemas identificados, cuáles son los más importantes para el sistema finca”. (Rivera, *et al*, 1998, P. 30,31).

A través de la jerarquización de los problemas, se precisa el grado de incidencia de las causas sobre los problemas que estamos analizando.

“El análisis dinámico permitirá reconocer plenamente una serie de problemas que se suponían o cuya presencia se conocían en forma parcial o imprecisa. Los problemas identificados pueden ser propios de la situación que se analiza o que están relacionados con ella” (Rojas, 1976, p. 345).

Para la jerarquización de los problemas identificados realizamos la actividad de árbol de problemas, el cual nos va a permitir definir estrategias que cumplan con los objetivos.

“Un diagrama de árbol de problemas es simplemente una forma de visualizar las relaciones de causa y efecto de una situación problemática en particular. En este diagrama las causas se presentan en los niveles inferiores y los efectos en los niveles superiores” (La Gra , 1993, p. 91).

6.5. PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE PML

Con la ayuda del árbol de objetivos vamos a generar una visión de la realidad a la que queremos llegar con el proyecto después haber identificado los problemas en el sistema.

En esta fase se reconvierte el árbol de problemas en un árbol de objetivos transformando la lógica causa-efecto de aquel, en una relación medio-fines (Estebanez , 2005, p. 225).

La etapa de revisión de tema es primordial para el cumplimiento del objetivo, pues es este proceso el que permite identificar las posibles mejoras en el sistema finca.

6.6. SOCIALIZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA DE LA MANO DEL COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DE CALDAS A TRAVÉS DE LAS ECAS

La socialización de las alternativas de PML se trasmite a través de ECAS, con la ayuda de la comunidad de la vereda y el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas como ente de apoyo para la socialización del proyecto, permitiendo a la finca Guadualito Santa Paula servir como una finca de aprendizaje para los demás productores de café en la Vereda San Peregrino.

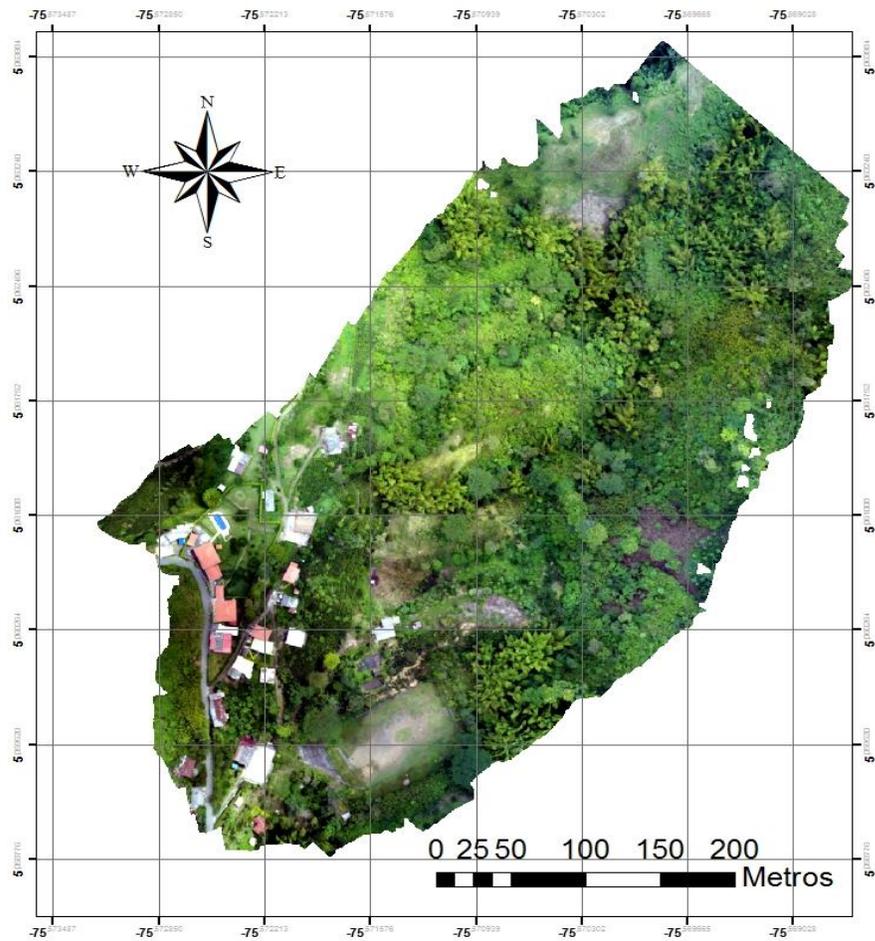
“Las ECAS son una forma de enseñanza aprendizaje fundamentada en la educación no formal, donde Familias Demostradoras y equipos técnicos facilitadores intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y prácticas, utilizando el cultivo o el espacio del hogar como herramienta de enseñanza aprendizaje. Se utilizan ejercicios prácticos y dinámicas que promueven el trabajo en equipo, desarrollando las habilidades para tomar decisiones orientadas a resolver problemas” (FAO, 2011, P.6).

La socialización de alternativas de PML se desarrolla por medio de un día de campo en la Finca Guadualito Santa Paula, haciendo recorridos al interior de la finca, para intercambiar experiencias y realizar demostraciones de métodos de extensión sobre BPA y PML llevadas a cabo en el sistema de producción de la finca.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1. CARACTERIZACIÓN LOS SUBSISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA.

CARACTERIZACIÓN FINCA GUADUALITO SANTA PAULA

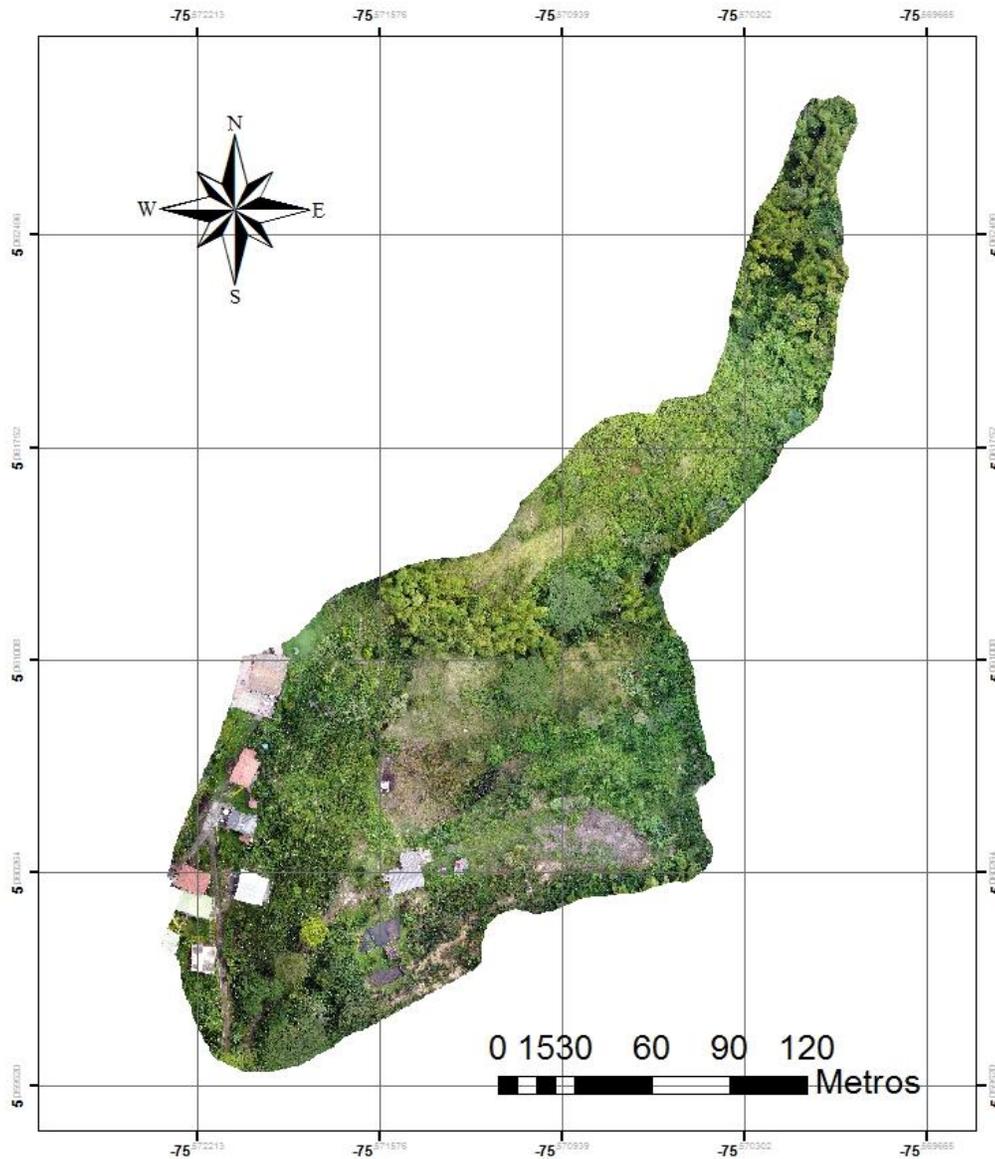


Universidad
Católica
de Manizales

Finca Guadualito Santa Paula
Vereda San Peregrino
2018

Ilustración 2 Mapa orto fotografía finca Guadualito Santa Paula
Fuente: Elaboración propia

CARACTERIZACIÓN FINCA GUADUALITO SANTA PAULA

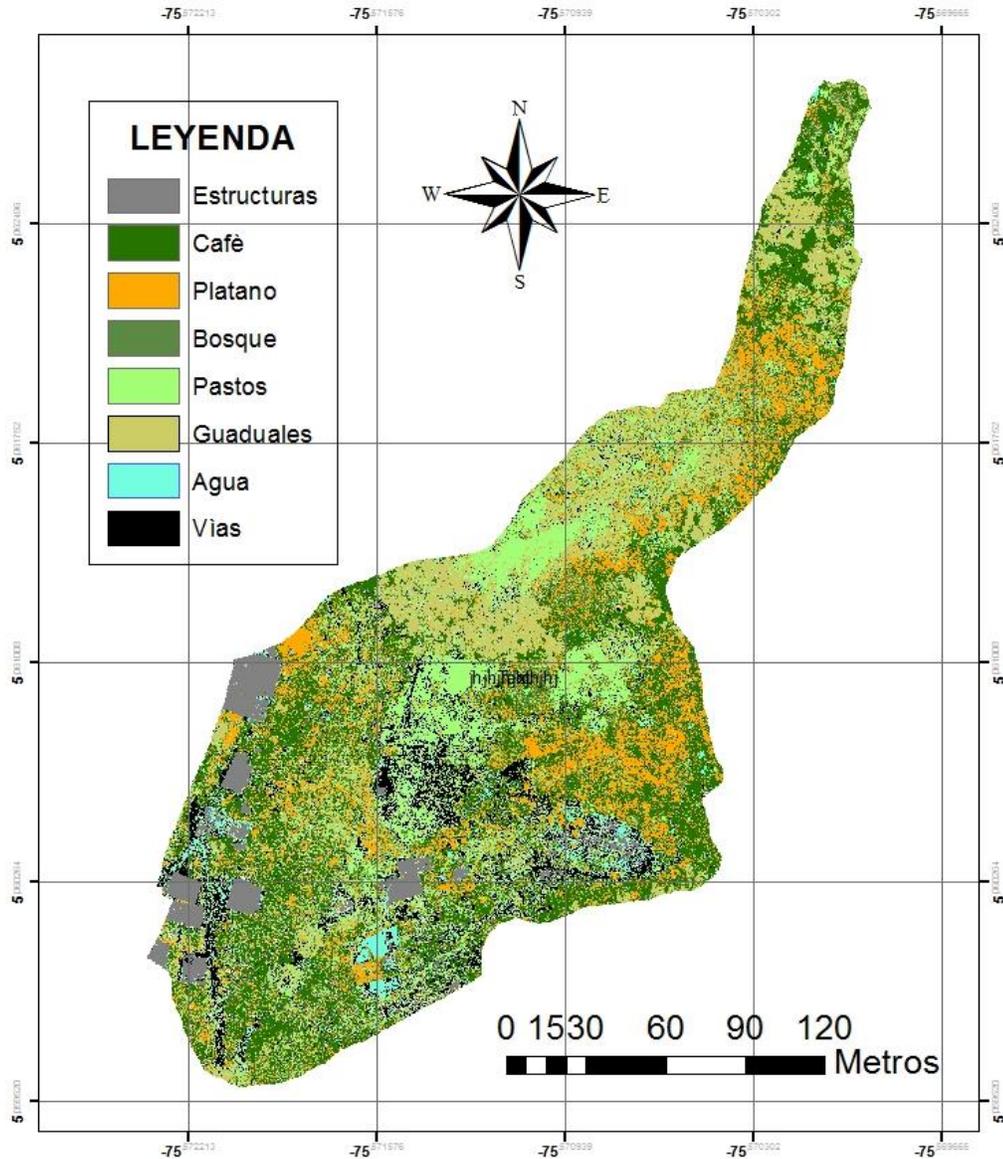


**Universidad
Católica
de Manizales**

**Finca Guadualito Santa Paula
Vereda San Peregrino
2018**

*Ilustración 3 Mapa croquis finca Guadualito Santa Paula
Fuente: Elaboración propia*

CARACTERIZACIÓN FINCA GUADUALITO SANTA PAULA



Universidad
Católica
de Manizales

Finca Guadualito Santa Paula
Vereda San Peregrino
2018

*Ilustración 4 Mapa caracterización subsistemas del sistema finca
Fuente: Elaboración propia*

La finca Guadualito Santa Paula tiene una extensión de 3,8 Hectáreas, en la cual se realiza una clasificación que muestra diferentes usos del suelo, estableciendo así 8 zonas de importancia, las cuales contienen: Estructura, Café, Plátano, Bosque, Pastos, Guadales, Agua y Vías. Ver anexo A.

Con base a un área total de 3,8 Hectáreas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Clasificación de Uso de Suelo por Hectárea

USOS DE SUELO	AREA m²	HECTAREAS
Café	11151,320332	1,11513203
Guadales	7180,682503	0,71806825
Plátano	5682,814958	0,5682815
Pastos	4496,634211	0,44966342
Vías	3777,061023	0,3777061
Bosque	2712,714817	0,27127148
Estructuras	1932,782787	0,19327828
Agua	1188,673425	0,11886734
Total, área sistema finca	38122,68406	3,81226841

Fuente: Elaboración propia

Los datos de la tabla 7. Determinan que el subsistema que cubre la mayor área de la finca es el cultivo de Café, esto debido a que la fuente de ingreso de la finca Guadualito Santa radica principalmente en la comercialización de este producto.

Como segunda cobertura de mayor área se encuentran los guadales, los cuales proveen bienes y servicios ambientales, pues es un hábitat de flora y fauna que se tiene como patrimonio al interior de la finca Guadualito Santa Paula.

En la tercera cobertura se encuentran el plátano, distribuido por toda el área del sistema finca, usado para consumo propio y dar sombrío al café.

La cuarta cobertura son los pastos, los cuales están ubicados al borde de las estructuras y en el centro de la finca donde se realizan actividades de pastoreo.

En la quinta cobertura se encuentran las vías, las cuales se encuentran distribuidas alrededor de las estructuras y son usadas para el tránsito de las personas que habitan en la finca.

En la sexta cobertura encontramos los bosques, ubicados en su mayoría al norte de la finca. De acuerdo a los datos de la tabla 4. podemos concluir que el área que representa esta cobertura en la totalidad del sistema finca es muy poca, desaprovechando los bienes y servicios ambientales que este ecosistema puede ofrecer.

La séptima cobertura son las estructuras, ubicadas al oeste de la finca, las cuales corresponden a casas habitadas por las familias de la finca Guadualito Santa Paula.

En la octava cobertura se encuentran los cuerpos de agua. De acuerdo a la ubicación, la finca cuenta con un nacimiento al sur, el cual es usado para actividades piscícolas. Ver anexo B y C.

7.1.1 Dialogo Semiestructurado. Ver anexo D.

Áreas de bosque o guaduales:

La finca Guadualito Santa Paula sigue un modelo conservacionista. Las áreas de bosque están ubicadas como cobertura y protección de fuentes hídricas y también albergan diversas especies de pájaros propios de la región.

Los guaduales se conservan para obtener material para construcción de cercas y adecuaciones locativas. Para que la guadua sea resistente después de cosechada la cortamos en época de luna menguante y en horas de la madrugada, este material se deja dentro del guadual unos días para poder extraer toda el agua y de ahí en adelante se utiliza para los usos descritos anteriormente.

Protección de afloramientos de agua:

Sembramos quiebra barrigo o nacedero y bore alrededor de los nacimientos de agua a una distancia de 1 metro entre plantas. Los nacimientos de agua se utilizan para la producción de mojarra roja y plateada en cautiverio en estanques que almacenan el agua proveniente de estos afloramientos, de igual maneja también la utilizamos como abrevaderos para el ganado. Los sobrantes de estas aguas se conducen por medio de drenajes naturales hasta un caño colindante con la finca, que a su vez vierte sus aguas a la quebrada Manzanares.

Conservación de coberturas nobles:

Utilizamos el maní forrajero y otras leguminosas nativas como coberturas nobles para la protección de suelos contra la erosión y a su vez como aporte a la nutrición de los mismos en razón al aporte de nitrógeno por medio de nódulos nitrificantes en sus raíces. En la Finca Guadualito Santa Paula no utilizamos métodos de labranza para los cultivos, únicamente se usa la técnica de plateo manual de los árboles y limpias con machete o guadaña, dejando siempre una cobertura vegetal de 10 centímetros de espesor.

Manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos:

Incentivamos el control biológico y el control natural de plagas, dado que al haber coberturas vegetales estas albergan depredadores naturales como hongos que están presentes en las raíces de los árboles, avispas que se alimentan de las larvas, pájaros, coleópteros y dípteros que están controlando permanentemente las plagas. También hacemos uso de bio fertilizantes que a su vez sirven para controlar plagas y enfermedades de forma limpia evitando así el uso de pesticidas químicos.

Manejo de residuos orgánicos:

Los residuos orgánicos son depositados en una fosa a la cual se le agrega cal agrícola para acelerar su descomposición y para evitar la contaminación del entorno contrarrestando los olores y la proliferación de moscas y sancudos, a su vez este producto mejora el pH de la materia orgánica cuando se va a aplicar en los suelos para fertilización de cafetales, plataneras y árboles frutales.

Manejo de residuos inorgánicos:

Los residuos inorgánicos se separan en bolsas de basura y se llevan al carro recolector de la empresa EMAS que hace la ruta de recolección los días jueves en la vereda San Peregrino.

Manejo agroforestal:

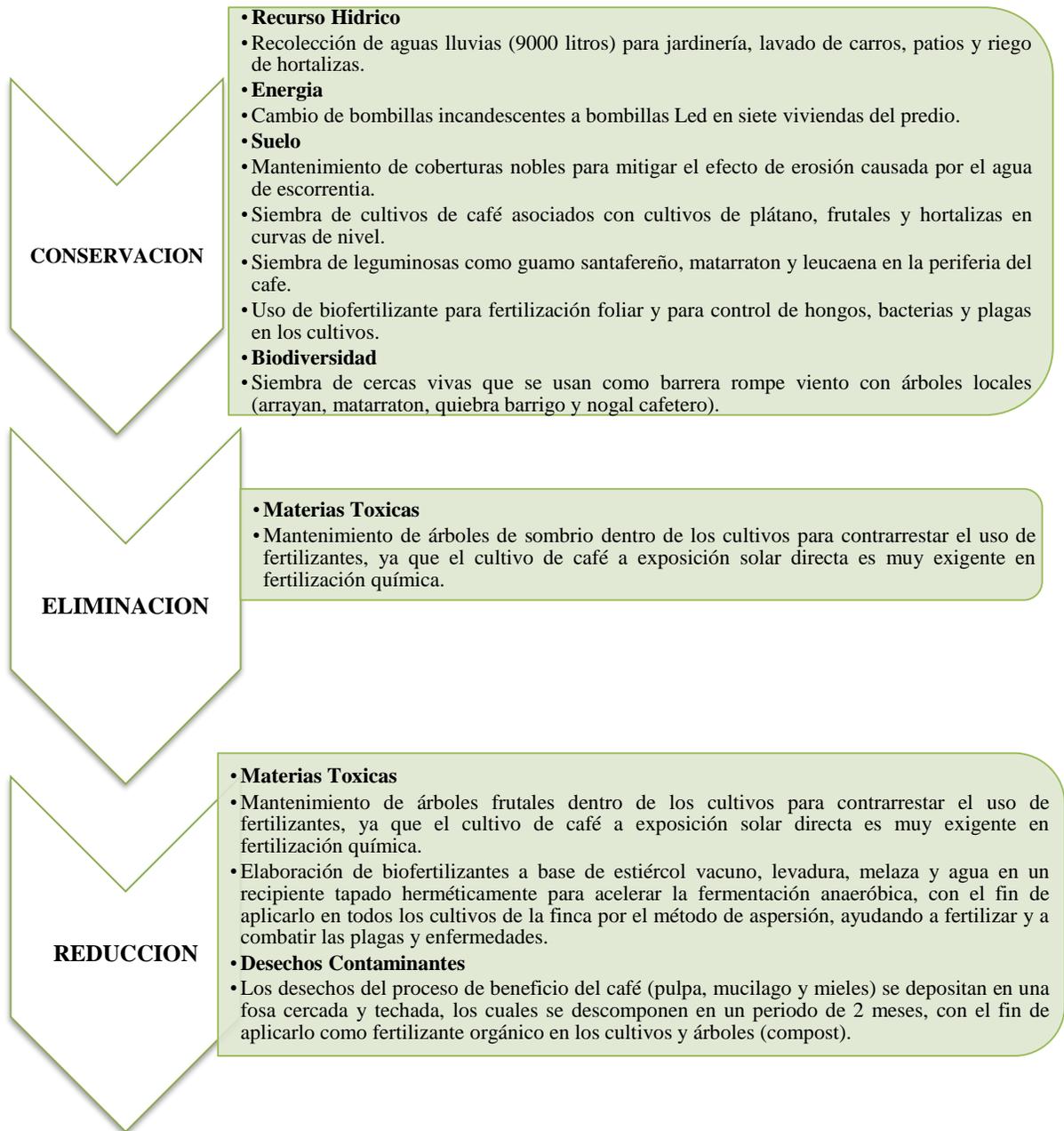
La Finca Guadualito Santa Paula cuenta con cercas vivas de árboles nativos y leguminosas. La finca procura mantener una cobertura vegetal muy amplia y diversa con el fin de minimizar los impactos ambientales y mitigar el impacto del cambio climático. Estas mismas coberturas vegetales hospedan muchas especies de aves que viven en el sector y sirven como albergue temporal de aves migratorias. La tala de árboles es nuda en la finca, por el contrario, se procura la regeneración y repoblamiento natural de especies nativas.

Subsistemas productivos:

Los subsistemas productivos de la finca están relacionados entre sí, pues se aplican los mismos fertilizantes orgánicos, bio preparados y biofertilizantes, que cumplen la función de alimentar el suelo y a su vez controlar plagas y enfermedades. Los subsistemas en la finca Guadualito Santa Paula se analizan como un sistema en su totalidad articulando todas sus partes.

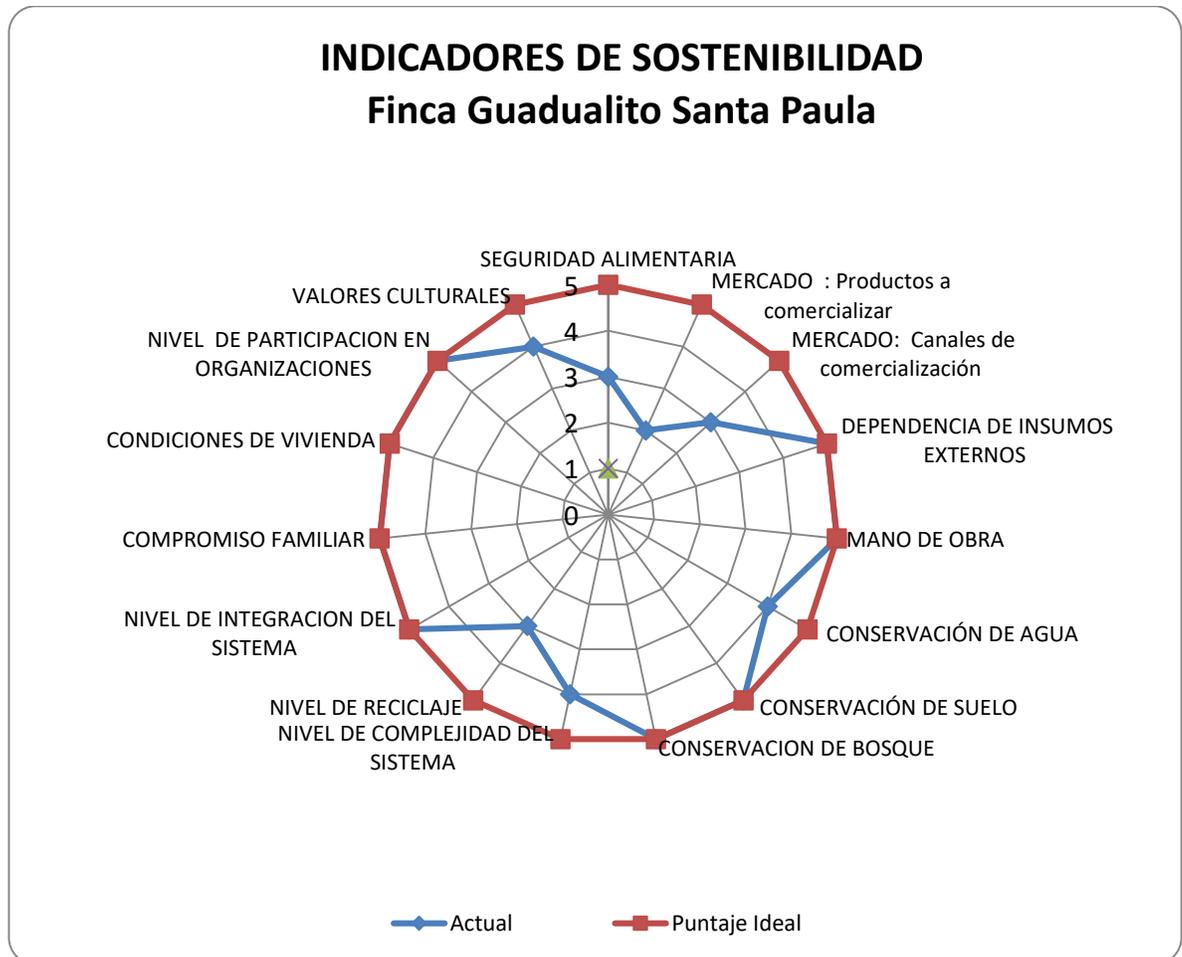
7.1.2. Prácticas de Manejo

Tabla 8 Prácticas de manejo actuales llevadas a cabo en el sistema finca



Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Indicadores de Sostenibilidad Adaptados de la Propuesta ASPROINCA



*Ilustración 5 Indicadores de Sostenibilidad finca Guadualito Santa Paula
Fuente: Elaboración propia, basado en ASPROINCA, 2011.*

Tabla 9. Datos Puntaje por Indicador

VARIABLES	ACTUAL	PUNTAJE IDEAL
Seguridad alimentaria	3	5
Mercado: productos a comercializar	2	5
Mercado: canales de comercialización	3	5

VARIABLES	ACTUAL	PUNTAJE IDEAL
Dependencia de insumos externos	5	5
Mano de obra	5	5
Conservación de agua	4	5
Conservación de suelo	5	5
Conservación de bosque	5	5
Nivel de complejidad del sistema	4	5
Nivel de reciclaje	3	5
Nivel de integración del sistema	5	5
Compromiso familiar	5	5
Condiciones de vivienda	5	5
Nivel de participación en organizaciones	5	5
Valores culturales	4	5
Promedio estado actual Vs estado ideal	Total → 63	$63/5 = 4,2$

Fuente: Elaboración propia, basado en ASPROINCA, 2011

De acuerdo a la figura 5, los indicadores de sostenibilidad reflejan una deficiencia en la disponibilidad y uso de productos agrícolas y pecuarios para consumo de los habitantes de la finca.

De igual manera, llaman la atención respecto a la deficiencia en el manejo de residuos sólidos y líquidos, en cuanto al nivel de aprovechamiento de los residuos y separación en la fuente.

La escasez de productos a comercializar y los canales de comercialización son otra de las deficiencias del sistema, pues influye el área de la finca, ya que no genera los excedentes necesarios para comercializar. De igual manera los canales de comercialización en su mayoría son de libre mercado, el único mercado asegurado es el café, por esta razón, el producto de mayor importancia y el que abarca la mayor extensión en su cultivo en la finca es este.

Los resultados del diagnóstico de indicadores de sostenibilidad demuestran que la Finca Guadualito Santa Paula tiene más fortalezas en su sistema que debilidades.

Con base a la tabla 6, el promedio de estado actual Vs estado ideal da un resultado de 4,2 sobre 5, esto demuestra que el sistema finca tiene un nivel de sostenibilidad económico, ambiental y sociocultural medio, y es susceptible a modificaciones, pues se deben plantear mejoras para optimizar el desempeño ambiental, económico y social para lograr el enfoque integral de sistema finca.

7.2. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FINCA QUE PERMITA PRECISAR SUS PROBLEMAS AMBIENTALES

7.2.1. análisis de las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades del sistema finca

Tabla 10 Matriz debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

EFECTO	RELACIONES INTERNAS	RELACIONES EXTERNAS
POSITIVO	Fortalezas	Oportunidades
	❖ Buena calidad del suelo en sus características físico químicas, fertilidad y profundidad	❖ Cercanía a los centros de comercio
	❖ Disponibilidad del recurso hídrico	❖ Perspectivas de calificación de café de origen
	❖ Adecuada luminosidad	❖ Apoyo institucional del Comité de Cafeteros de Caldas y la Secretaria de Agricultura del Departamento.
	❖ Adecuada productividad por hectárea	❖ Mercadeo asegurado
	❖ Sombríos de frutales para el café	❖ Modelo de finca de aprendizaje y ECAS para replicar en otras fincas del sector
	❖ No uso de pesticidas	❖ Desarrollo de proyecto Agroecoturístico
	❖ Topografía ondulada que facilita las labores técnicas y culturales del cultivo	❖ Posibilidad de certificación de origen en la producción de café.
	❖ Aplicación de abono orgánico	❖ Nivel de participación en organizaciones
	❖ Favorable drenaje natural	
	❖ Almacenamiento de aguas lluvia para riego	
	❖ Biodiversidad de cultivos alternativos al café que ayudan a la economía del hogar	

EFECTO	RELACIONES INTERNAS	RELACIONES EXTERNAS
NEGATIVO	Debilidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Poca extensión de terreno ❖ inexistencia de secaderos para café ❖ Deficiente asistencia técnica ❖ Gestión inadecuada de residuos (aprovechables) en las demás viviendas de la finca. ❖ Escasos productos a comercializar 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Fluctuación de precios ❖ Variabilidad climática ❖ Incidencia baja de la broca y gérmenes patógenos ❖ Poco de control de hormiga arriera en fincas aledañas.

Fuente: Elaboración propia

7.2.2. Estrategias DOFA

Tabla 11 Estrategias fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

INTER EXT	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	F.O (Ofensivas)	D.O (Reorientación)
	<p>Las estrategias a implementar con respecto a las fortalezas y oportunidades del sistema son:</p> <p>Dadas las óptimas condiciones agroecológicas y ambientales de la finca y de las BPA que se llevan a cabo, se requiere de un personal capacitado que dinamice estas características con el propósito de una producción más limpia, inocuidad y buena rentabilidad económica, social y ambiental.</p>	<p>Las estrategias a implementar con respecto a las debilidades y oportunidades del sistema son:</p> <p>Se acudirá al Fondo Emprender del SENA, para el desarrollo de proyecto Agroecoturístico en la finca Guadualito Santa Paula.</p> <p>De acuerdo a las oportunidades se requiere el apoyo institucional para mantener y/o mejorar las oportunidades reflejadas.</p>
AMENAZAS	F.A (Defensivas)	D.A (Supervivencia)
	<p>Las estrategias a implementar con respecto a las fortalezas y amenazas del sistema son:</p> <p>Para potenciar las fortalezas es necesario capacitar el personal de la finca Guadualito Santa Paula en cuanto a PML para mejor y aprovechar las condiciones y actividades que se llevan a cabo de una manera adecuada en el sistema finca.</p>	<p>Las estrategias a implementar con respecto a las debilidades y amenazas del sistema son:</p> <p>Se requiere capacitación y apoyo institucional para contrarrestar las debilidades y amenazas del sistema finca.</p>

INTER EXT	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	De acuerdo de las amenazas, es necesario establecer un cronograma para ejecutar actividades técnicas y culturales y así afrontarlas de una manera adecuada en el sistema.	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se obtuvieron de la matriz DOFA son, que a pesar de que el sistema finca cuenta con una gran variedad de oportunidades y fortalezas, dadas las adecuadas prácticas de manejo y actividades que se llevan a cabo dentro del sistema finca y las condiciones ambientales con respecto al manejo de suelo, agua, residuos, fertilizantes, etc. todavía se debe trabajar en la PML, ya que de acuerdo a las amenazas y debilidades, el sistema carece de conocimiento en este campo, pues se están aplicando las BPA y prácticas de manejo enfocadas a la PML de una manera empírica más no técnica. De acuerdo de lo anterior se evidencia la necesidad de plantear mejoras para optimizar el desempeño ambiental, económico y social para lograr el enfoque integral de sistema finca.

7.2.3. Precisión de los Problemas Ambientales

Matriz de Vester

Relación de causalidad:

0: No es causa.

1: Es causa indirecta.

2: Es causa medianamente directa.

3: Es causa muy directa

En el sistema de producción se identificaron como importantes 10 problemas, las relaciones de causalidad encontradas fueron:

- ❖ **Problema 1: Escasa implementación de alternativas de producción más limpia en el sistema finca Guadualito Santa Paula:** la finca Guadualito Santa Paula se encuentra aún en un proceso de implementación de alternativas de PML. Las BPA que se llevan a cabo en el sistema interno se hacen de manera empírica.
- ❖ **Problema 2: Escasos productos a comercializar:** la escasez de productos para comercializar es debido a que la mayor parte del terreno de la finca está cultivado con café. Las demás especies que se cultivan en la finca generan pocos excedentes y solo se utilizan para consumo familiar.
- ❖ **Problema 3: Escasa mano de obra capacitada en PML:** el trabajador de la finca no cuenta con un nivel académico adecuado ni capacitación en agronomía de cultivo ni manejo de fincas. Las instrucciones técnicas las da el propietario en razón a las falencias del trabajador descritas anteriormente.
- ❖ **Problema 4: Contaminación de fuentes hídricas por vertimiento de aguas mieles producto del lavado del café:** posterior al lavado del café, estas aguas residuales son conducidas a la quebrada Manzanares por medio de un canal de PVC.
- ❖ **Problema 5: Afectación a los sistemas productivos por variabilidad climática:** el fenómeno de la Niña incide en el aumento de las enfermedades fúngicas y bacterianas y el fenómeno del Niño produce proliferación de plagas en los cultivos que a su vez son vectores de enfermedades.

- ❖ **Problema 6: Escasa asistencia técnica en procesos de PML:** el comité de cafeteros de Caldas no tiene dentro del manual de funciones la instrucción al cafetero en cuanto a PML, el tema se aborda tangencialmente.

- ❖ **Problema 7: Presencia de erosión en los suelos:** la Finca Guadualito santa paula tiene una pendiente moderada que incide moderadamente en la presencia de erosión.

- ❖ **Problema 8: Desperdicio de agua en el proceso de beneficio del café:** el desperdicio de agua en el proceso del beneficio del café se da pues la maquina despulpadora requiere de un gasto significativo de agua para el lavado del café previo a su fermentación.

- ❖ **Problema 9: Contaminación de fuentes hídricas por generación de lixiviados en la fosa de descomposición:** posterior al proceso de fermentación en la fosa de residuos orgánicos, hay una filtración de lixiviados que, por proceso de escorrentía subterránea es conducida a la quebrada Manzanares.

- ❖ **Problema 10: Gestión inadecuada de residuos aprovechables:** la separación de residuos orgánicos e inorgánicos se realiza parcialmente en razón a la poca conciencia ambiental del resto de habitantes de la finca.

Tabla 12 Matriz de Vester

Código	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	INFLUENCIA
P1	Escasa implementación de alternativas de PML en el sistema i finca Guadualito Santa Paula	0	1	0	3	0	0	2	3	3	3	15
P2	Escasos productos a comercializar	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P3	Escasa mano de obra capacitada en PML	3	3	0	3	0	0	1	3	3	3	19
P4	Contaminación de fuentes hídricas por vertimiento de aguas mieles producto del lavado del café	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	Afectación a los sistemas productivos por variabilidad climática	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4
P6	Escasa asistencia técnica en procesos de PML	2	1	3	2	0	0	0	1	1	1	11
P7	Presencia de erosión en los suelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	Desperdicio de agua en el proceso de beneficio del café	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	Contaminación de fuentes hídricas por lixiviados en la fosa de descomposición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Gestión inadecuada de residuos aprovechables	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	6
DEPENDENCIA		5	7	3	11	0	1	5	7	10	7	27

Fuente: Elaboración propia, basado en <https://ingenioempresa.com/>

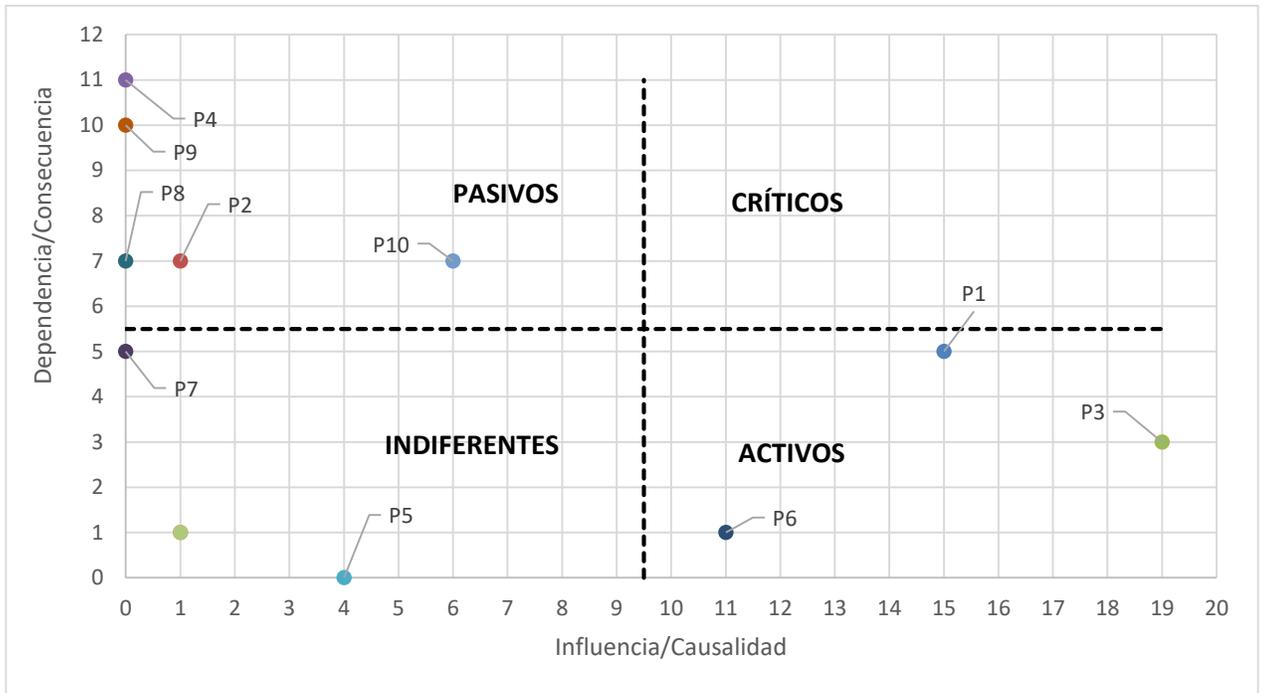


Ilustración 6 Grafica resultados matriz de Vester
Fuente: Elaboración propia, basado en <https://ingenioempresa.com/>

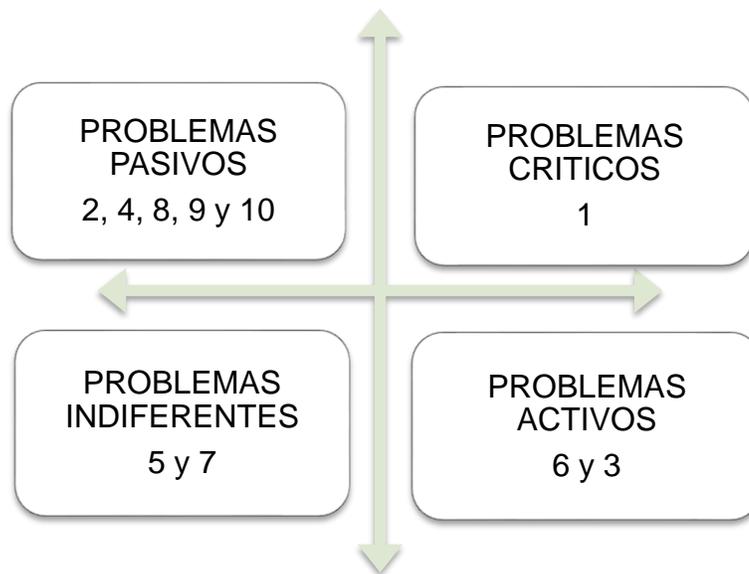


Ilustración 7 Ubicación de problemas por cuadrantes
Fuente: Elaboración propia

7.2.4. Árbol de Problemas

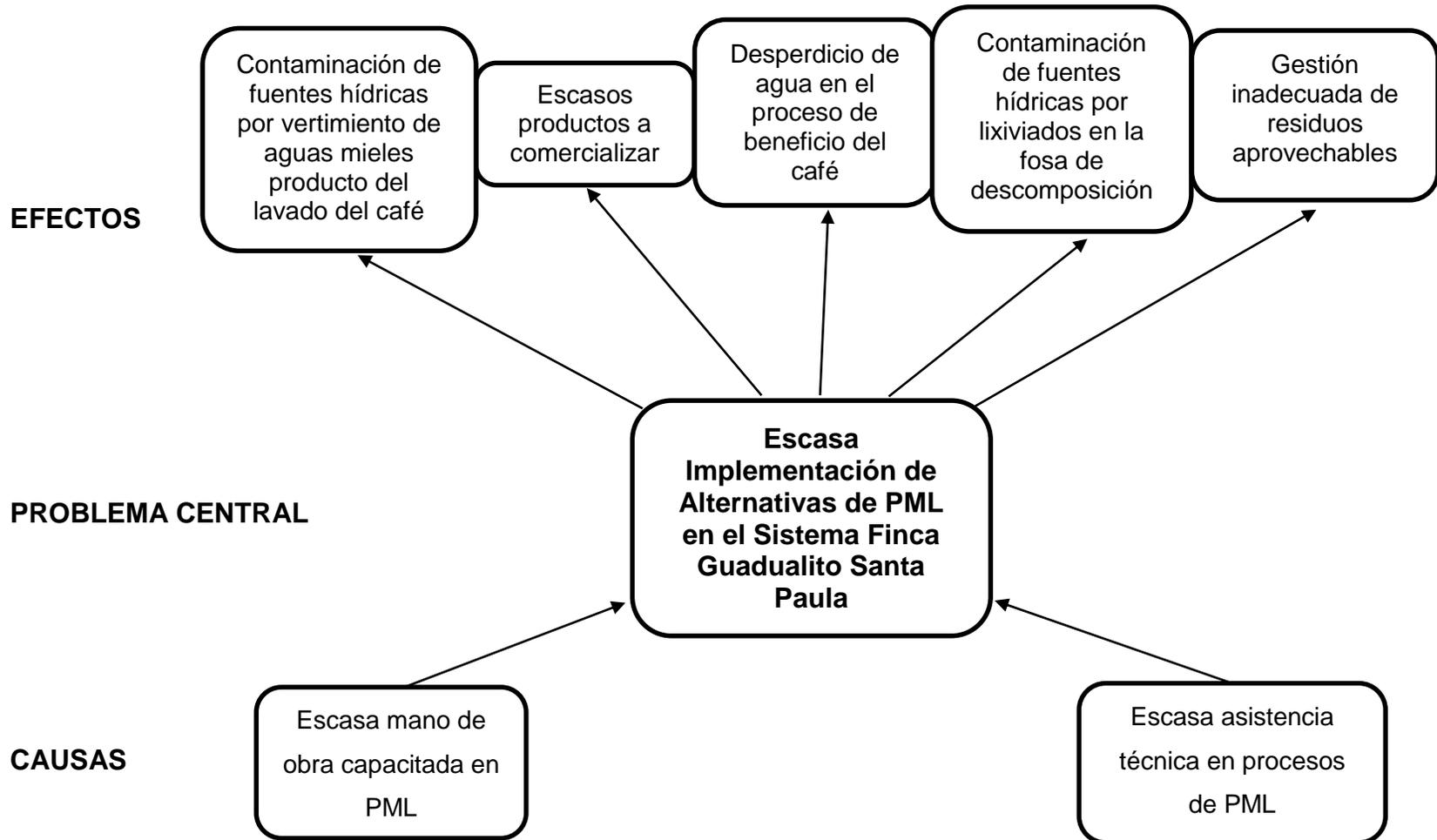


Ilustración 8 Árbol de Problemas
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la matriz de Vester, la relación de causalidad y la gráfica con los resultados obtenidos, identificamos el problema central que es la “Escasa implementación de alternativas de PML en el sistema finca Guadualito Santa Paula” y este es el punto de partida para identificar los problemas que se reflejan como efectos en los que debemos trabajar de forma puntual para lograr una PML en el sistema finca, en este caso son los problemas 2, 4, 8, 9 y 10 que se encuentran en el cuadrante de problemas pasivos. Por otra parte, los problemas que se toman como causas son 3 y 6, que se encuentran en el cuadrante de problemas activos.

El desarrollo del árbol de problemas nos permite evidenciar la necesidad de plantear mejoras en la finca Guadualito Santa Paula y lograr un enfoque integral del sistema finca

7.3. IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA FINCA.

7.3.1. Árbol de Objetivos

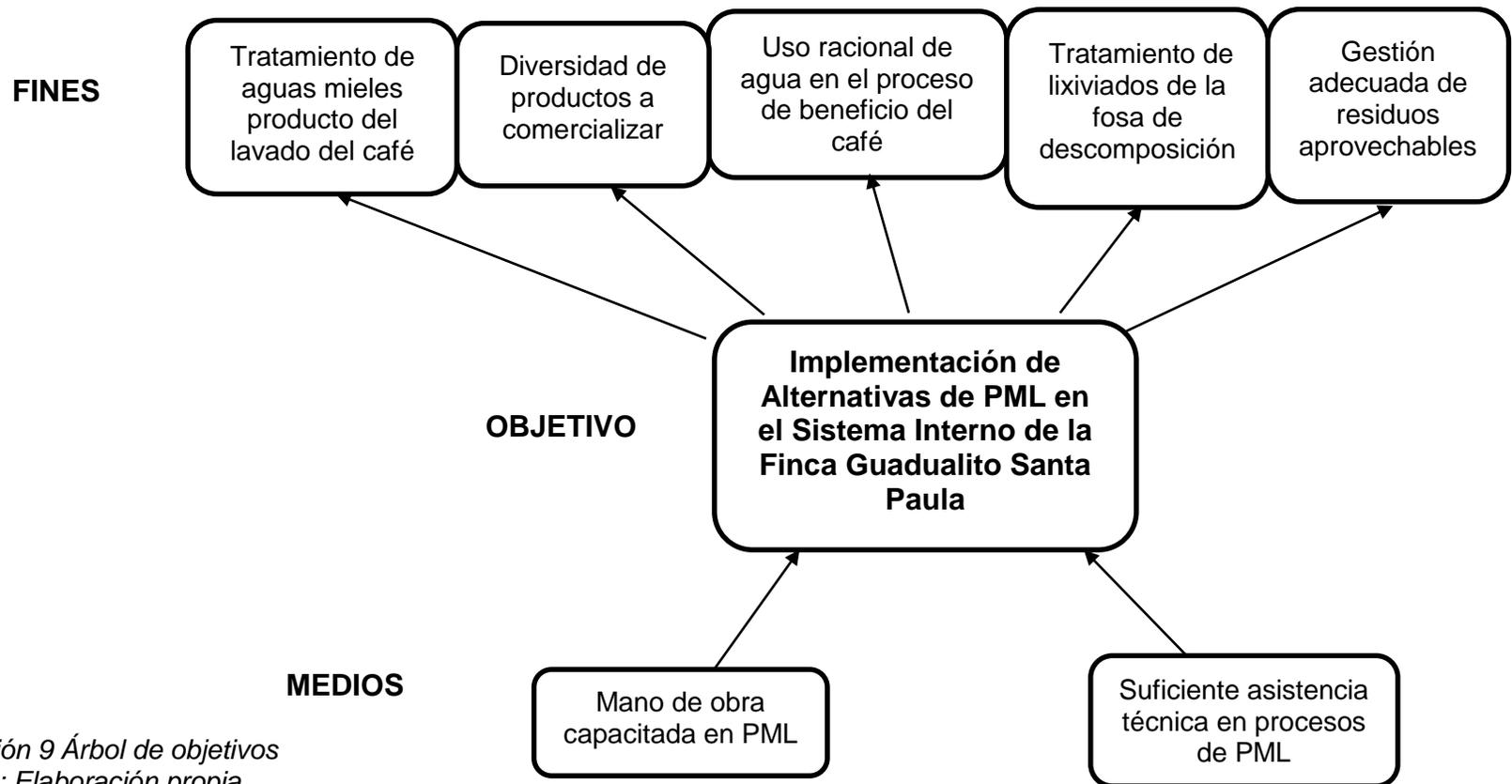
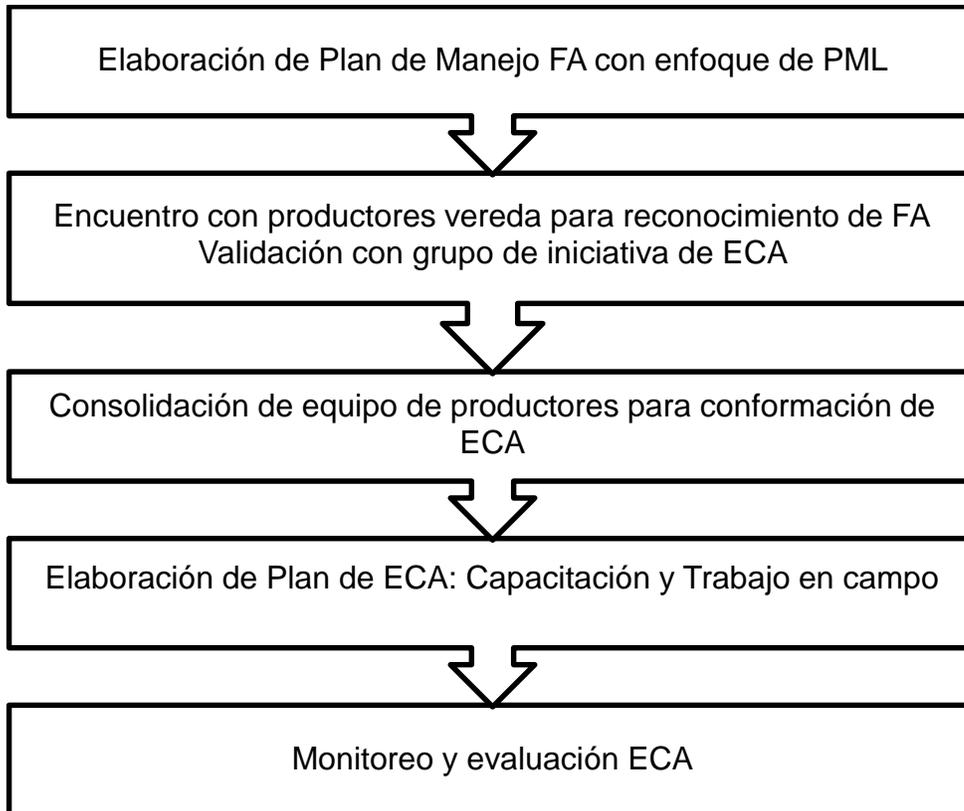


Ilustración 9 Árbol de objetivos
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en el árbol de objetivos nos dan una guía más clara hacia las alternativas que queremos proponer para mejorar el sistema finca con respecto a la PML. La visualización en positivo de los problemas nos ayudó a tomar decisiones con respecto a la formulación de las alternativas, ya que estamos representando lo que queremos lograr y mejorar en el sistema finca. De acuerdo al árbol de problemas, y al árbol de objetivos, modificamos las causas en medios y los efectos en fines. De esta manera se facilita la formulación de alternativas de PML para alcanzar el enfoque integral del sistema finca,

7.4. PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA QUE LA FINCA GUADUALITO SANTA PAULA, SE CONVIERTA EN UNA FINCA DE APRENDIZAJE EN LA VEREDA SAN PEREGRINO

Tabla 13 Metodología propuesta para implementación de FA y ECA en vereda San Peregrino



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de metodología de ECA y FA en la vereda San Peregrino se llevó a cabo el 23 de agosto de 2018, dando como resultado una jornada de ECA exitosa, pues pudimos ofrecer esta metodología a 10 productores de la vereda San Peregrino. Se realizaron actividades demostrativas para facilitar la transferencia de tecnología de una manera práctica a través de un recorrido por la finca y exponiendo las prácticas de manejo enfocadas en la conservación, eliminación y reducción para facilitar su comprensión. El compartir de experiencias en este proceso fue clave para la toma de decisiones en la FA, pues a través de la charla con los productores pudieron expresar sus dudas y recomendaciones con respecto al proyecto, de igual manera pudimos tener una realidad más clara de cómo se están llevando los procesos en las demás fincas de la vereda San Peregrino y la insipiencia en la aplicación de BPA, PML y prácticas de manejo. A través del compartir de experiencias pudimos concluir que la comunidad esta receptiva en cuanto a la formalización de FA y ECA en la vereda San Peregrino, mostrando motivación e inactiva a la creación de un grupo de trabajo de ECA. Ver anexo E.

Tabla 14 Agenda, Primera Jornada ECA, Vereda San Peregrino

Agenda, Primera Jornada Escuela de Campo, Vereda San Peregrino	
23 de agosto de 2018. Ver anexo F	
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO
Presentación y contextualización propuesta escuela de campo	15 minutos
Recorridos por la finca:	45 minutos
✓ Fosa de descomposición	
✓ Arreglo agroforestal (barrera rompe vientos)	
✓ Coberturas vegetales	

Agenda, Primera Jornada Escuela de Campo, Vereda San Peregrino	
23 de agosto de 2018. Ver anexo F	
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demostración recolectora Cenicafe ✓ Preparación y manejo bio fertilizante 	
Compartir de experiencias	20 minutos
Refrigerio	15 minutos
Rifas	15 minutos

Fuente: Elaboración propia

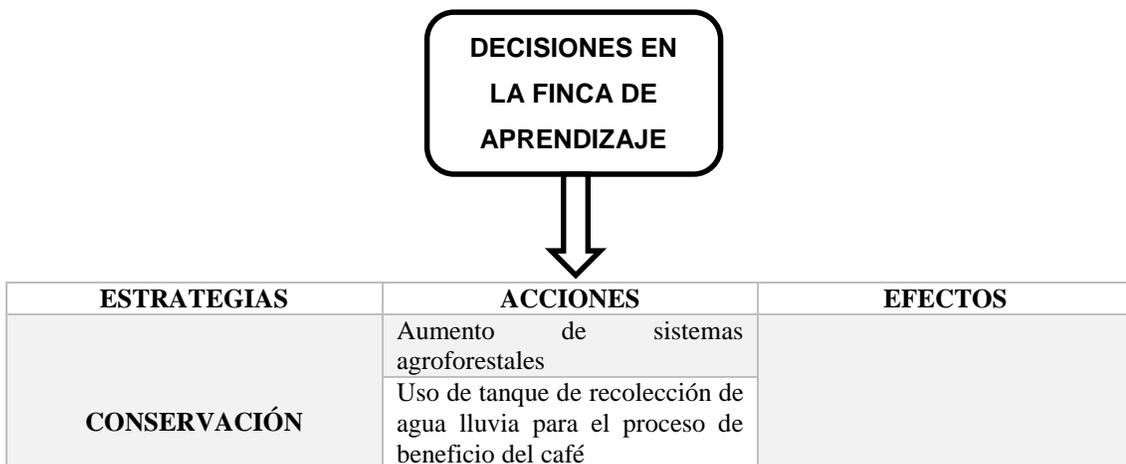
En la tabla 15, se proyecta el proceso de toma de decisiones, las acciones, los cambios e impactos esperados en la FA. De acuerdo a lo anterior, se planificaron los cambios de acuerdo a las acciones de conservación, eliminación y reducción, de esta manera se proyectaron cambios en el aumento de sistemas agroforestales, pues de acuerdo al mapa de clasificación de suelos, la cobertura de bosque en la finca Guadualito Santa Paula representa un área muy pequeña en comparación con las demás áreas que conformar el sistema finca, por este motivo, se pretende realizar una reforestación a corto plazo con árboles maderables que ofrezcan bienes y servicios ecosistémicos. Otro de los cambios planteados para desarrollar a corto plazo es el uso del tanque de recolección de agua lluvia en el proceso del beneficio del café, pues por el momento en este proceso se esta haciendo uso irracional del agua que se tiene para consumo humano.

En el sistema finca se pretende realizar un aumento en las coberturas nobles, para poder contrarrestar la invasión del pasto estrella y así mismo eliminar la aplicación de Glifosato en la finca, si bien, su aplicación se realiza un vez al año, pero con la ejecución de esta acción de conservación podremos así mismo llevar a cabo un

acción de eliminación. Otra de las acciones de conservación es la delimitación de los cuerpos de agua mediante un aumento en la faja forestal protectora de los nacimientos, sembrando especies adaptadas a la zona como Bore, Nacedero, Mata Ratón, entre otras. Como practicas de reducción se va a realizar la modificación de fosa de descomposición de desechos del proceso del beneficio del café, pues a pesar de que la finca ya cuenta con un fosa, esta no esta adaptada para el tratamiento de los lixiviados y las aguas mieles producto del beneficio del café. Como acción de reducción se plantea la separación de residuos orgánicos e inorgánicos generados en las viviendas a traves de charlas con los habitantes de la finca y entrega de folletos sobre practicas de reciclaje.

La aplicación de las acciones y los cambios planteados van a generar unos impactos positivos en el sistema finca como, la reducción de impactos ambientales generados por el proceso del beneficio del café, el uso racional de los recursos y la conservación de ecosistemas como aporte a la preservación del PCC; la puesta en marcha de las decisiones planteadas en la tabla 15, nos va a permitir llegar a la sostenibilidad ambiental, económica y sociocultural deseada en el sistema finca, implementando de igual maneras las BPA y la PML en todos los procesos que se desarrollen en la finca Guadualito Santa Paula.

Tabla 15 Decisiones en la FA



ESTRATEGIAS	ACCIONES	EFFECTOS
	Aumento de coberturas nobles Delimitación de cuerpos de agua	Reducción de impactos ambientales generados por el proceso del beneficio del café
ELIMINACIÓN	Eliminar uso Glifosato	
REDUCCIÓN	Modificación de fosa de descomposición de desechos del proceso del beneficio del café, para el tratamiento de lixiviados	Uso racional de los recursos
	Separación de residuos orgánicos e inorgánicos generados en las viviendas	Conservación de ecosistemas como aporte a la preservación del PCC
	Tratamiento de aguas mieles producto del lavado del café en fosa de descomposición	

Fuente: Elaboración propia, basado en “Planificación participativa de fincas de aprendizaje: el caso de Colombia”, Calderón, Tobasura y Miranda, 2011

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a la caracterización, los subsistemas que integran el sistema finca Guadualito Santa Paula se encuentran articulados, sin embargo, se requiere mayor diversificación en la finca, permitiendo un mejor desempeño productivo, económico y ambiental.
2. El diagnóstico del sistema finca determinó que el principal problema es la escasa implementación de alternativas de PML, esto, considerando que, aunque se están aplicando algunas BPA en la finca Guadualito Santa Paula, se requiere fortalecer el enfoque agroecológico de una manera integral.
3. La aplicación de alternativas de PML de conservación, eliminación y reducción identificadas permitirán implementar la propuesta de FA y consolidar la primera ECA con enfoque agroecológico en la vereda San Peregrino.
4. A través de la socialización de alternativas de PML en la vereda San Peregrino, pudimos identificar que de 10 productores asistentes a la propuesta de ECA en la finca Guadualito Santa Paula, solo una persona lleva a cabo una práctica de manejo de reducción, pues cuenta con una fosa de descomposición de residuos del proceso del beneficio del café en su finca y realiza el proceso de abono de una manera adecuada. Otros dos productores asistentes manifestaron que usaban los residuos del beneficio del café (pulpa y mucilago) directamente en el plato de los árboles, desconociendo el proceso de fermentación que se debe realizar antes de aplicar como abono a los cultivos.

5. La socialización de alternativas de PML nos mostró una realidad en cuanto a la ausencia de prácticas de manejo, estrategias de PML y BPA en las demás fincas productoras de la vereda San Peregrino. Esto demuestra la viabilidad de nuestro proyecto, proponiendo a la finca Guadualito Santa Paula como modelo de finca de aprendizaje en la vereda San Peregrino.

9. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Arcila, J., Farfán, F., Moreno, A., Salazar, L., & Hincapie, E. (2007). *Sistemas de Producción de Café en Colombia*. Chinchina: Cenicafé.

ASOHOFRUCOL. (2017). *Informe de Gestión año 2017*. Bogotá D.C: ASOHOFRUCOL.

ASOHOFRUCOL. (2012). FICHA TÉCNICA DE PROYECTOS APROBADOS.

Obtenido de

http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Banco_de_Proyectos/EJECUCION_2017/TR1413_Plan_Nacional_de_Fomento_Hortifrut%20Fase_2017.pdf

Calderón Cuartas P. A. y Flórez Yepes G. Y. (2014). Valoración y análisis de indicadores de sostenibilidad en seis unidades de producción agropecuaria de la cuenca media del río Chinchiná. *Revista Luna Azul*, 41, 73-88.

Recuperado

de http://200.21.104.25/lunazul/index.php?option=com_content&view=article&id=104

Calderon, P., Tobasura, I., & Miranda, J. (2011). *Planificación participativa de fincas de aprendizaje: el caso de Colombia*. Obtenido de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2943/Manejo_agroecologico_como_ruta_para_lograr_la_sostenibilidad.pdf;jsessionid=8F694B759D9F464D9FF80AC6DB0B428C?sequence=1

CEPAL (Comision Economica para America Latina y el Caribe). 2001. *La Dimension Ambiental en el Desarrollo de America Latina*. 259 p.

Colombia, C. d. (2010). *Cafe de Colombia* . Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/mucho_mas_que_una_bebida/cafey_medio_ambiente/

Cruz, Jorge. (2010). Mapeo participativo de fincas Una guía para implementarlo. Costa Rica. CATIE, p. 100.

Departamento Nacional de Planeacion. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de Tomo 2, Crecimiento Verde, pag 114: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%2020142018%20Tomo%202%20internet.pdf>

FAO. (2011). *Guia metodologica para desarrollo de Escuelas de Campo*. El Salvador.

FAO. (2011). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura* . Recuperado el 17 de Marzo de 2017, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura : <http://www.fao.org/climatechange/71215/es/>

FAO. (2017) *Trabajo estrategico de la FAO para una alimentacion y una agricultura sostenible* . Recuperado el 30 de Marzo de 2017, de Trabajo estrategico de la FAO para una alimentacion y una agricultura sostenible, pag 14 : <http://www.fao.org/3/b-i6488s.pdf>

Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia. (2013). *Sostenibilidad en Accion 2013*. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/FNC_informe_sostenibilidad_2013_V7.pdf

Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia. (s.f.). *Fundacion Manuel Mejia*. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de Fundacion Manuel Mejia : <http://www.fmm.edu.co/quienes-somos/mision-y-vision/>

Flórez Yepes G. Y. y Calderón Cuartas P. A. (2014). Análisis de beneficios socio-ambientales por la implementación de estrategias de producción más limpias en el sector agropecuario de la cuenca media del río Chinchiná, Colombia. *Acta Agron.*, Volumen 63, Número 3, p. 193 - 203, 2014. ISSN electrónico 2323-0118. ISSN impreso 0120-2812. Recuperado de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/40255/46164

García, C.J.; Vallejo, R.J. 2002. "Sostenibilidad Económica de las pequeñas explotaciones cafeteras", *Ensayos sobre Economía Cafetera*. Año 15 No. 18 p.

Geilfus, F. 2001. *Ochenta herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. 3 ed. Colección Caja de Herramientas. n.2. Proyecto de cooperación IICA/GTZ. San Salvador, SV. 120 p.

Gomez, J., Samaniego, J., y Antonissen, M. (2008). *Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles liquidos*. Santiago de Chile.

Hoyos, G. (2007). *El laboratorio del Habitar como estrategia para el mejoramiento de la sustentabilidad y la habitabilidad. la ciudad- region del Eje Cafetero como punto de partida. Bogota., Universidad Nacional de Colombia.*

Instituto de Investigacion y Servicios Forestales, U. N. (2012). *Inisefor.Una.* Recuperado el 20 de Marzo de 2017, de Inisefor.Una: <http://www.inisefor.una.ac.cr/docs/Fundamentacion.pdf>

La Gra , J. (1993). *Una metodologia de evaluacion de cadenas agro-alimenticias para la identificacion de problemas y proyectos .* Moscow: Universidad de Idaho .

Ministerio del Medio Ambiente, (2002). *Plan Nacional de Negocios Verdes.* Recuperado el 13 de mayo de 2017, de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (Agosto de 1997). Recuperado el 13 de mayo de 2017, de Politica Nacional de Produccion mas Limpia : http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Colombia/polit_produccion_mas_limpia.pdf

Ministerios del Medio Ambiente. (2011). *Politica Nacional de Produccion y Consumo Sostenible .* Recuperado el 13 de mayo de 2018, de http://www.uniagraria.edu.co/images/union_universitaria/Politica_Nacional_Produccion_Consumo_Sostenible.pdf

- Miranda , B., Rodriguez , R., y Spaans, H. (1996). Agricultura y Desarrollo Sostenible Region B-5: Matagalpa y Jinotega. En B. Miranda, R. Rodriguez Sandoval, & H. Spaans, *Agricultura y Desarrollo Sostenible Region B-5: Matagalpa y Jinotega* (pág. 69). San Salvador, El Salvador : EDICPSA.
- Moreno, J. M., Candanoza, J. C., & Olarte, F. (Junio de 2009). *Buenas Practicas Agricolas en el CULTIVO DE PLATANO de EXPORTACION en la REGION DE URABA*. Recuperado el 20 de Marzo de 2017, de Buenas Practicas Agricolas en el CULTIVO DE PLATANO de EXPORTACION en la REGION DE URABA: <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/cartilla-platano-definitiva.pdf>
- PASOLAC. (2000). Recuperado el 7 de junio de 2017, de Guia Tecnica de Conservacion de Suelos y Agua, p. 144.: <http://infoagro.net/programas/Ambiente/pages/agricultura/herramientas/3.pdf>
- Puentes, G. (2011). *Formulacion y evaluacion de proyectos agropecuarios* . Bogota : Ecoe Ediciones .
- Quiroz, T; Hincapié, E. 2007. Pérdidas de suelo por erosión en sistemas de producción de café con cultivos intercalados. Cenicafe. 235 p.
- Rivera, B., Chaparro, O., & Duarte, O. (1998). Gestión de Proyectos de Investigación Agropecuaria. Manizales.

Rojas , R. (1976). *Guia para realizar investigaciones sociales* . Mexico : Plaza y Valdes, S.A.

SIAME. (2005). Recuperado el 13 de 06 de 2017, de Guia ambiental para el subsector cafetero :

http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%A Das%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de %202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20ambiental%20para%2 0el%20subsector%20cafetero.pdf

Smith, Julia K, Sarmiento, Lina, Acevedo, Dimas, Rodríguez, Mayanín, & Romero, Rafael. (2009). Un método participativo para mapeo de fincas y recolección de información agrícola aplicable a diferentes escalas espaciales. *Interciencia*, 34(7), 479-486. Recuperado en 07 de agosto de 2017, de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442009 000700007&lng=es&tlng=es

UNESCO-ONU. (7 de junio de 2018). *Paisaje Cultural Cafetero Patrimonio Mundial*.

Obtenido de <http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/preguntas-frecuentes1>

Villanueva, C., Sepúlveda, C., e Ibrahim, M. (2011). Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería. Turrialba, Costa Rica: Oficina de Comunicación e Incidencia, CATIE.

Zabala, H. (2005). *Planeacion estrategica aplicada a cooperativas y demas formas asociativas y solidarias* . Medellin: Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Educacion.

10. ANEXOS



Anexo A Trabajo en Campo, Mapa Clasificación de usos de Suelo



Anexo B Equipo de Trabajo en Campo



Anexo C Vuelo Fotográfico con Dron



Anexo D Dialogo Semiestructura con Dueño y Productor de la Finca Guadualito Santa Paula



Anexo E Socialización ECA y FA con Productores de la Vereda San Peregrino



Nombre	Vereda	Finca	Teléfono	Firma
Orlando Graldos	San Peregrino	Guadualito	312 2970278	Orlando Graldos
Libardo Clayo	San peregrino	Libardo Clayo	3103334909	Libardo Clayo
Antonio Villaraz	San peregrino	Finca Antonio Villaraz	3206071567	Antonio Villaraz
Willyman Pérez	San peregrino	Los Limones	3172262486	Willyman Pérez
Adriano Brito	San peregrino	Singa	3218426773	Adriano Brito
Omar Quiceno	San peregrino	El encanto	3206966047	Omar Quiceno
Palando Mesa P.	San peregrino	Guadualito	3114643258	Palando Mesa P.
Emilio Garzon	San peregrino	EL SINAI	3147735613	Emilio Garzon
Fabian Aguirre	San peregrino	El Diamante	3148960248	Fabian Aguirre
Roberto Torres	San peregrino	Guadualito	3178648828	Roberto Torres
Roberto Torres	San peregrino	Angolita	3116504083	Roberto Torres
Roberto Torres	San peregrino	La Claridad	3117500203	Roberto Torres
Roberto Torres	San peregrino	El Miradorcito	3127860422	Roberto Torres
Marta Carvajal	San peregrino	La Estrella	3204605777	Marta Carvajal
Jaime Garcia	San peregrino	Guadualito	3206718945	Jaime Garcia
Juan Quintero	San peregrino	Ulla Rosa	3137968224	Juan Quintero

Anexo F Lista de Asistencia ECA con Productores Vereda San Peregrino



Anexo G Participación: Encuentro Local de Semilleros de Investigación Nodo Caldas



Anexo H Certificación Participación: Encuentro Local de Semilleros de Investigación Nodo Caldas