

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO  
PRODUCTIVO DE DESARROLLO RURAL 14 – CAU – MOR – 03 – C EN EL  
MUNICIPIO DE MORALES – CAUCA, VEREDA LOS CAFÉS,  
PREDIO AGUA BONITA**



CORPORACION UNIVERSITARIA  
**AUTONOMA**  
DEL CAUCA

**VICTORIA ANDREA HURTADO MOSQUERA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE  
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
POPAYAN  
2017**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO  
PRODUCTIVO DE DESARROLLO RURAL 14 – CAU – MOR – 03 – C EN EL  
MUNICIPIO DE MORALES – CAUCA, VEREDA LOS CAFÉS,  
PREDIO AGUA BONITA**



CORPORACION UNIVERSITARIA  
**AUTONOMA**  
DEL CAUCA

**VICTORIA ANDREA HURTADO MOSQUERA**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Ambiental y Sanitario

**Director  
Biólogo  
Arnol Árias Hoyos**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE  
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
POPAYAN  
2017**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado “Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-cau-Mor-03-c en el Municipio de Morales Cauca, vereda los Cafés, Predio Agua Bonita”, se autoriza la sustentación del mismo, para así poder realizar la gestión administrativa correspondiente y optar el título de: Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

---

Arnol Árias Hoyos, Biólogo  
Director  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

---

Clara Milena Concha Lozada, M.Sc.  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

---

Carlos Felipe Uribe, Geógrafo.  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Popayán, Marzo 27 de 2017

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de grado lo dedico en primer lugar a Dios, por regalarme la vida y por estar conmigo siempre, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda la carrera.*

*A mis padres Fernando Hurtado Bonilla y Mariela Victoria Mosquera por su apoyo incondicional, por sus valores y motivación constante para conseguir mis metas, pero más que nada por su amor. A mis hermanos y sobrinos por estar siempre presentes, por existir y ser una parte importante de mi vida, por sus alegrías y grandes ejemplos.*

*A todos mis compañeros y amigos por estar presentes en el camino hacia el éxito profesional. En especial a: Adriana María Lasso, Lizet Gómez Barrera y Kelly Johana España por todo el tiempo compartido, por sus consejos y amistad incondicional.*

*Victoria Andrea Hurtado Mosquera*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de la carrera, por sus bendiciones en toda la etapa universitaria, por darme la oportunidad de vivir una vida llena de aprendizajes, experiencia y mucha felicidad.

Agradezco a mi familia por apoyarme en todo momento y por haberme dado la oportunidad de prepararme académicamente.

También quiero agradecer de forma especial a mi director ARNOL ÁRIAS, por brindarme su apoyo y orientación durante esta etapa.

Al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural Territorial del Cauca, por darme la oportunidad de realizar la pasantía en su entidad y por permitirme aportar mis conocimientos en sus procesos.

A la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca y su Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible; a todo el cuerpo de docentes sinceros agradecimientos por su tiempo compartido, sus enseñanzas, motivaciones, dedicación e impulso en el desarrollo de nuestra formación profesional.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	16
1. CAPÍTULO I. PROBLEMA.....	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	19
1.3 OBJETIVOS .....	21
1.3.1. Objetivo general .....	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES .....	22
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO .....	22
2.2. BASES TEÓRICAS .....	25
2.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental - EIA .....	25
2.2.2. Plan de Manejo Ambiental.....	27
2.2.3. Proceso productivo en campo .....	28
2.3. BASES LEGALES .....	29
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	30
3.2. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA.....	32
3.2.1. Fase I: Caracterización de actividades.....	33
3.2.2. Fase II: Diagnóstico Ambiental.....	35
3.2.3. Fase III: Formulación medidas de manejo ambiental .....	36
4. CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. FASE I: CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES .....	37
4.1.1. Encuesta formato “línea base de familias” .....	37
4.1.2. Listas de chequeo .....	51
4.2. FASE II: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	55

4.3. FASE III: FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL .....	62
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69
5.1. CONCLUSIONES.....	69
5.2. RECOMENDACIONES .....	70
BIBLIOGRAFÍA .....	72
ANEXOS .....	78

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Normatividad aplicada al proyecto Fuente .....	29
Tabla 2. Veredas involucradas en el proyecto.....	31
Tabla 3. Rangos de valoración.....	35
Tabla 4. Criterios usados para la valoración del impacto ambiental.....	36
Tabla 5. Vereda de residencia.....	38
Tabla 6. Nivel de escolaridad .....	39
Tabla 7. Tiempo de residencia en el predio.....	40
Tabla 8. Servicio públicos residencias .....	41
Tabla 9. Características de las viviendas .....	42
Tabla 10. Vías de acceso .....	43
Tabla 11. Producción agrícola.....	44
Tabla 12. Quemados para la preparación y limpieza del predio.....	45
Tabla 13. Nacimientos de agua.....	46
Tabla 14. Permisos ambientales .....	47
Tabla 15. Disposición de residuos inorgánicos .....	48
Tabla 16. Almacenamiento agroquímicos .....	49
Tabla 17. Aprovechamiento pulpa de café .....	50
Tabla 18. Conocimiento de aguas mieles .....	51
Tabla 19. Etapas y actividades productivas .....	52
Tabla 20. Identificación de impactos ambientales. ....	56



Tabla 21. Programas de Manejo Ambiental ..... 62

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización general del municipio de Morales - Cauca.....	31
Figura 2. Ubicación de los predios productivos .....	32
Figura 3. Diagrama de la metodología diseño de estudio.....	.33
Figura 4. Vereda de residencia. ....	38
Figura 5. Nivel de escolaridad .....	39
Figura 6. Tiempo de residencia en el predio.. ....	40
Figura 7. Servicio públicos residencias.....	.41
Figura 8. Características de las viviendas.....	42
Figura 9. Vías de acceso.....	43
Figura 10. Producción agrícola.....	44
Figura 11. Quemadas para la preparación y limpieza del predio .....	45
Figura 12. Nacimientos de agua.....	46
Figura 13. Permisos ambientales .....	47
Figura 14. Disposición de residuos inorgánicos .....	48
Figura 15. Almacenamiento agroquímicos .....	49
Figura 16. Aprovechamiento pulpa de café.....	50
Figura 17. Conocimiento de aguas mieles. ....	51
Figura 18. Criterio total de impactos valorados .....	55
Figura 19. Proceso beneficio del café. ....	58
Figura 20. Nacimiento de agua. ....	59

Figura 21. Renovación de cultivos. .... 60

Figura 22. Almacenamiento de agroquímicos. .... 61

## LISTA DE FICHAS

	<b>Pág.</b>
Ficha 1. Manejo de aguas residuales.....	63
Ficha 2. Uso del recurso hídrico.....	64
Ficha 3. Manejo de agroquímicos .....	65
Ficha 4. Manejo de residuos sólidos .....	66
Ficha 5. Manejo para la adecuación del terreno.....	67
Ficha 6. Educación ambiental .....	68

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Encuestas basado en el formato “línea base de familias” .....	78
Anexo 2. Formato de lista de chequeo .....	83
Anexo 3. Matriz de valoración de impactos. ....	84

# **FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO PRODUCTIVO DE DESARROLLO RURAL 14-CAU-MOR-03-C EN EL MUNICIPIO DE MORALES CAUCA, VEREDA LOS CAFES, PREDIO AGUA BONITA**

Autor: Hurtado Mosquera, Victoria Andrea

Director: Arnol Árias Hoyos

Programa: Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Popayán, Noviembre 11 de 2016

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo por objeto la evaluación de los diversos impactos en términos ambientales que surgen en poblaciones rurales específicas por los manejos inadecuados en la producción agrícola lo cual repercutía en afectaciones indiscriminadas al medio ambiente. A partir de ello surgió el proyecto denominado Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C en el Municipio de Morales Cauca, vereda los Cafés, predio Agua Bonita; en el cual se identificaron los impactos en cada una de las actividades del proyecto productivo y se determinaron y valoraron mediante el uso de una matriz de interacción con el fin de poder elaborar los programas orientados a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos en pro del desarrollo sostenible en el ámbito local y regional. En el trabajo se contó con la participación de la comunidad y el apoyo del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER en busca de incorporar el componente ambiental en el proyecto, cumplir con la normatividad vigente y orientar a la comunidad en la reducción de los impactos ambientales generados y las posibles estrategias a llevar a cabo en la producción agrícola.

**PALABRAS CLAVES:** Plan de Manejo ambiental, INCODER, impacto ambiental, productores, programas de gestión ambiental.

**FORMULATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN FOR THE RURAL DEVELOPMENT PRODUCTION PROJECT 14-CAU-MOR-03-C IN THE TOWN OF MORALES CAUCA, VEREDA LOS CAFES, PROPERTY AGUA BONITA**

Author: Hurtado Mosquera, Victoria Andrea

Director: Arnol Arias Hoyos

Program: Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Popayán, November 11, 2016

**ABSTRACT**

The present research aimed at evaluating the different impacts on the environmental terms that arise in particular rural populations due to inadequate management of agricultural production in order to have an impact on the indiscriminate effects on the environment. From this came the project called Formulation of the Environmental Management Plan for the Rural Development Productive Project 14-CAU-MOR-03-C in the town of Morales Cauca, sidewalk the Cafés, Property Agua Bonita; In which the impacts were identified in each one of the activities of the productive project and determined and evaluated through the use of an interaction matrix in order to elaborate the programs aimed at preventing, mitigating, correcting and / or compensating those impacts for sustainable development at the local and regional level. The work involved the participation of the community and the support of the Colombian Institute of Rural Development (INCODER), seeking to incorporate the environmental component into the project, comply with current regulations and guide the community in reducing the environmental impacts generated and the possible strategies to carry out in the agricultural production.

**KEYWORDS:** Environmental Management Plan, INCODER, environmental impact, producers, environmental management programs.

## INTRODUCCIÓN

Colombia sustenta gran parte de su desarrollo económico en la producción de bienes primarios, principalmente por la generación de alimentos, los cuales se obtienen del desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Por esta razón, el país es reconocido a nivel regional e internacional por su alto potencial en temas productivos, resultado de la diversidad agroecológica del territorio. [1].

Históricamente, los productores aprovechan la tierra como su principal fuente económica. Las acciones relacionadas con la producción agropecuaria tienden a tener efectos adversos sobre el medio ambiente y se ha demostrado que el crecimiento de la producción está relacionado directamente con el agotamiento, reducción y/o pérdida de los recursos naturales. Además, el uso y manejo indiscriminado de cualquier sistema, natural o antrópico, tiene como resultado la pérdida de servicios ambientales [1].

La degradación de los sistemas y su transformación no ha sido evaluada, ni estimada en términos de su recuperación con fines de perpetuar los recursos para futuras generaciones. Esto es importante debido que la política nacional explica el uso de los recursos en términos de sostenibilidad, es decir, usar y conservar/preservar para las futuras generaciones [1].

En este sentido es importante tomar consciencia ambiental sobre el uso, manejo y ordenamiento de los sistemas naturales y productivos; por esto se han creado diversas entidades dedicadas al desarrollo rural, las cuales buscan incluir a la comunidad en actividades productivas que generen un bajo impacto ambiental. Un ejemplo es el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-INCODER, entidad en vía de liquidación, vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural donde se ejecutó el presente trabajo de grado en la modalidad pasantía [2].



Por lo anterior, surge la necesidad de formular el proyecto **“Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C en el Municipio de Morales Cauca, vereda los Cafés, predio Agua Bonita”**, incluido en los procesos misionales del INCODER. El proyecto busca minimizar los efectos adversos, resultado de las actividades productivas realizadas por los productores; también se procura fortalecer el Sistema Integrado de Gestión Ambiental del INCODER en todos los procesos misionales y estratégicos de la entidad [2].

Como un aporte significativo al presente proyecto se establece la importancia de formular el Plan de Manejo Ambiental - PMA, el cual se enfoca en determinar el estado ambiental de las áreas productivas involucradas en el proyecto 14-CAU-MOR-03-C; valorar los efectos que ejercen las actividades agrícolas sobre el medio ambiente; establecer medidas de mitigación y/o compensación sobre las actividades más impactantes y perjudiciales para cada componente ambiental.

Finalmente, el propósito del presente trabajo, en modalidad de pasantía, fue optimizar el cuidado, uso y manejo racional de los recursos naturales en las áreas productivas objeto de estudio y así avanzar en mejorar la calidad de los procesos productivos en las zonas rurales delimitadas para la implementación del proyecto; adicional a ello permitió aportar conocimientos teórico-prácticos y académicos referentes a la gestión ambiental.

## **1. CAPÍTULO I. PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La agricultura es la principal actividad de desarrollo económico en Colombia, no obstante, el sector agropecuario y sus modelos tradicionales de producción agrícola han comprometido en mayor medida los recursos naturales, debido a los modelos altamente productivos e intensivos en el uso del suelo y a la presión ejercida que se da en el mercado a nivel nacional y mundial, ocasionando una mayor expansión en la frontera agrícola y un mayor uso de recursos naturales e insumos para la eficiencia y productividad de los cultivos [3].

En este sentido, el departamento del Cauca soporta su economía en las actividades agrícolas y representa gran potencial productivo con la siembra de cultivos como la caña de azúcar, el café, el plátano, la caña panelera, la piña y la papa. De igual forma, es un entorno productivo con problemas de degradación paisajística y ambiental por efectos de la intervención en los sistemas naturales por la extensión e intensificación de las áreas productivas [4].

En particular, en el municipio de Morales se pueden evidenciar problemáticas ambientales como: suelos erosionados, talas, quemas y uso de agroquímicos. Su principal problemática ambiental es la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos directos provenientes del beneficio del café. Todas estas actividades, sumada la deforestación para la ampliación de fronteras agrícolas, son las que afectan negativamente al entorno natural y productivo del municipio [4].

Ante esta realidad, la vereda “Los Cafés”, principalmente el predio “Agua Bonita”, realiza actividades como la quema para la renovación de cultivos; talas para ampliación de la frontera agrícola y suplir necesidades de leña; realiza manejos inadecuados de residuos sólidos y genera vertimientos provenientes del proceso

del beneficio del café. Esto ha afectado negativamente los recursos naturales locales y el entorno natural de los predios objeto de estudio, reflejándose en la pérdida de la cobertura vegetal nativa o procesos de fragmentación, contaminación de los cauces hídricos, disminución de la fauna nativa y por ende pérdida de la calidad ambiental y reducción de los servicios ecosistémicos locales [5].

Observando esta problemática, el INCODER incorporó el componente ambiental en el ciclo de implementación y desarrollo del proyecto productivo 14-CAU-MOR-03-C. El proyecto alberga 15 familias campesinas beneficiadas con un subsidio para la siembra y establecimiento de sus cultivos, en donde se planteó la necesidad de formular y cumplir con un PMA que permitiera establecer prácticas de sostenibilidad ambiental y acciones tendientes a optimizar las actividades agrícolas, previniendo y reduciendo la contaminación ambiental; esto permite la implementación de Proyectos de Desarrollo rural-IPDR y de Proyectos de Adecuación de tierras-DPAT [6].

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La gestión ambiental es un instrumento estatal que regula diversas prácticas humanas de desarrollo y productividad; a su vez permite el uso y manejo de los ecosistemas y sus recursos. Esta se incluye en las políticas, reglamentaciones y acciones de manipulación de los sistemas en general, obligando a la conservación, preservación y perpetuación de todo componente ambiental para futuras generaciones [7].

De lo anterior, una de las actividades que más impacta los recursos naturales son las del sector agropecuario, las mismas son el instrumento para suplir necesidades básicas de la sociedad en general. Sin embargo, estas actividades agropecuarias necesitan del actuar de entes estatales y de los actores productivos

en la protección de los bienes y servicios que aportan los ecosistemas explorados [7].

Es por ello que la subgerencia de gestión ambiental del INCODER incorpora dentro de sus procesos misionales estrategias de intervención que propendan al desarrollo sostenible y a la conservación del medio ambiente, con el fin de garantizar modalidades sostenibles de producción en todos los proyectos desarrollo rural [7].

Para lo anterior se tiene en cuenta que las actividades se encaminan a la sensibilización y concienciación ambiental del uso, manejo, conservación y perpetuación de los recursos naturales. Esto con el fin que las acciones antropogénicas, llevadas a cabo durante los procesos productivos y causantes de efectos negativos sobre el medio ambiente sean mejoradas, buscando la creación o adjudicación de nuevas alternativas productivas con bajo impacto ambiental [7].

Es este sentido, se formuló el PMA para el proyecto productivo 14-CAU-MOR-03-C que se ejecutó en el municipio de Morales, beneficiando a 15 familias campesinas dedicadas a la agricultura, también denominadas predios. Cada familia o predio contaba con una extensión de tierra de aproximadamente 3.1 hectáreas, sembradas con cultivos de café, maíz, caña, frijol, yuca, plátano y habichuela [5].

En cuanto a los procesos productivos, se realizan prácticas agrícolas sin ningún control, ni restricción. Las actividades antrópicas de mayor impacto y más evidentes fueron la tala de árboles nativos; quema para la renovación de cultivos; manejo inadecuado de residuos sólidos y vertimiento directo sobre el suelo; así se infirió que dichas actividades han generado el deterioro ambiental y por ende se definió la necesidad de implementar acciones reguladoras para la disminución o mitigación de sus efectos adversos [5].

Así, el proyecto se enfocó en la formulación del PMA, con el fin de evaluar el impacto ambiental que genera la ejecución de las actividades agrícolas de los predios y al mismo tiempo proponer medidas que mitiguen y/o eviten efectos negativos sobre el medio ambiente. Así mismo, el proyecto permitió aportar y beneficiar a la comunidad con alternativas de desarrollo sostenible y de conservación de los recursos naturales, además de contribuir al cumplimiento de la gestión ambiental en el sector agropecuario y la política ambiental institucional.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Formular el Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C en el Municipio de Morales Cauca, Vereda los cafés, predio agua bonita.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar el diagnóstico ambiental del proyecto productivo IPDR 14-CAU-MOR-03-C.
- Valorar los impactos ambientales que está generando el proyecto productivo IPDR 14-CAU-MOR-03-C.
- Formular medidas de manejo ambiental de acuerdo con los principales impactos identificados en la zona.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES

### 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A través del análisis documental sobre investigaciones y estudios referentes al proyecto, se encontraron cuatro (4) trabajos representativos, los cuales evidencian el proceso para realizar un PMA de acuerdo con la problemática planteada en cada estudio. La finalidad de cada PMA era generar estrategias de mitigación de los impactos encontrados; esto con el fin de promulgar el buen manejo de las prácticas productivas. Con base a lo anterior se presentan las características y componentes principales de cada estudio:

Según [8], quien realizó el Plan de Manejo Ambiental C.I Tequendama S.A.S. para un cultivo de palma de aceite orgánico en la finca Tequendama, Aracataca, Magdalena en el año 2015, encontró la necesidad de formular e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación de impactos y efectos ambientales negativos, generados por el establecimiento y sostenimiento de un cultivo de aceite de palma orgánico. En el estudio, se identificaron actividades tensoras de los sistemas naturales que van desde la adecuación de tierras, construcción de vivero prevención y siembra, hasta actividades de procesos de pre-cosecha y pos-cosecha. Se realizó la valoración por medio de una matriz de importancia, obteniendo que la mayoría de actividades generan impactos ambientales moderados (25 y  $\leq$  36). Estos valores permitieron al autor formular medidas de manejo ambiental por medio de fichas, las cuales consideraron, por separado, cada una de las actividades más impactantes en el desarrollo del proyecto.

Para [9], quien formuló el Plan de Manejo Ambiental para la subvención Nr.17 para contribuir y mejorar los ingresos y nivel socioeconómico de 105 asociados de CANNOR productores de café origen regional Valle de Tenza, en el año 2011:

estudio la necesidad de incrementar los ingresos y contribuir a mejorar las condiciones de calidad de vida de 105 familias campesinas, mediante la implementación de un PMA en la sus fincas, donde se evaluó el montaje de un sitio de beneficio de café comunal ecológico para garantizar la comercialización de café especial en óptima calidad. En la evaluación del estudio se identificaron los componentes afectados y las fases de los procesos productivos que presentaban puntos críticos de contaminación como: proceso de siembra; clasificación y limpieza del fruto; despulpado; lavado y secado del fruto, viéndose afectados los componentes suelo, agua, aire y paisaje. Estos resultados permitieron al autor formular medidas de manejo ambiental considerando las acciones y los factores de mayor impacto. Finalmente el proyecto posibilitó mejorar el principio del beneficio ecológico de café y reducir el impacto ambiental producido por los métodos actualmente utilizados en la región.

Para [10], quien realizó el Plan de Manejo Ambiental para la planta de procesamiento de brócoli que opera bajo el régimen de zona franca especial en el municipio de Ipiales – Nariño, en el año 2011; halló la necesidad de formular el PMA como instrumento para orientar la gestión de la empresa “Alimentos Nariño S.A” dedicada al procesamiento de brócoli, con criterios técnicos y académicos acorde a los requerimientos legales vigentes para contribuir con el desarrollo sostenible de la región. En el estudio, se identificaron los factores impactados producto de las actividades previstas en el proyecto como: suelo, agua y aire, los cuales permitieron al autor mediante la matriz de valoración de impactos, concluir que el proyecto no causa mayor afección al medio ambiente presentando en su mayoría impactos irrelevantes calificados en un rango <25, sin embargo se formularon medidas de manejo ambiental para los impactos moderados (25 y 36) como vertimientos de aguas contaminadas, alto consumo del recurso hídrico y generación de residuos sólidos.

Finalmente para [11], quien ejecutó el Plan de Manejo Ambiental para el sector panelero en la Vereda Melgas, Municipio de Chaguaní, Cundinamarca en el año 2011, tuvo como propósito identificar los procesos contaminantes en el sector panelero en la Vereda Melgas y establecer su adecuada gestión, elaborando un PMA para aplicar herramientas encaminadas a equilibrar la producción con el medio ambiente y los recursos naturales. La metodologías utilizadas para la identificación de impactos ambientales fueron listas de chequeo o verificación con una matriz de causa-efecto simplificada de Leopold; como resultados se lograron identificar las actividades de mayor impacto ambiental en el proceso de la elaboración de panela como: la hornilla y el molino panelero; equipo y utensilios; lavado de cachaza; almacenamiento de combustibles; disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos, igualmente se identificaron que los componentes afectados por estas acciones eran agua, aire, suelo y flora. Lo que finalmente permitió al autor plantear soluciones sostenibles con el medio ambiente e incorporar metodologías para fortalecer el desarrollo de la industria y mediante capacitaciones y seguimientos cumplir con las entidades reguladoras colombianas.

De acuerdo a los cuatro estudios encontrados, direccionados a elaborar un PMA, todos se enfocan en prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos atribuibles a operaciones productivas, dando énfasis al control de los impactos significativos con mira a la preservación de los recursos naturales más afectados. Por ello todas estas iniciativas son importantes, generan un gran aporte y orientación para la elaboración en la formulación del PMA para el proyecto 14-CAU-MOR-03-C, que tiene como finalidad formular medidas de mitigación, prevención y/o corrección de acuerdo a la identificación en las acciones más impactantes y los factores más impactados por la ejecución de los procesos productivos.



## **2.2. BASES TEÓRICAS**

Con el fin de conocer los componentes relacionados y articulados en la formulación del PMA, para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural IPDR 14-CAU-MOR-03-C, en el municipio de Morales, Cauca, vereda Los Cafés, predio Agua Bonita, se definen los siguientes conceptos:

### **2.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental - EIA**

La EIA corresponde a la identificación y valoración de los impactos más significativos, producto de la ejecución de un proyecto, obra o actividad, los cuales pueden afectar los componentes bióticos, abióticos, culturales y socioeconómicos del medio ambiente. Permite indicar las posibles medidas correctoras o preventivas que se deben tomar para mitigar los impactos negativos al medio ambiente. En Colombia los métodos más utilizados por expertos son: las listas de chequeo y las matrices de interacción, debido a que representan facilidad en el manejo, bajo costo y eficiencia en resultados, además de permitir una selección adecuada de las medidas mitigantes y/o preventivas de los efectos adversos, respuesta de actividades antrópicas [12, 13].

#### **A. Identificación de impactos**

La identificación de impacto ambiental es el proceso que permite determinar los eventos negativos más significativos de un proyecto, obra o actividad. Se puede realizar mediante diferentes metodologías como listas de chequeo, matrices de causa-efecto y/o diagramas. Para el desarrollo del presente proyecto utilizaron las metodologías de Listas de chequeo y encuestas. Estas son herramientas simples que permiten conocer las acciones e impactos más relevantes de una obra, al igual que las características de la población afectada por la ejecución de un proyecto [14].

Las listas de chequeo consisten en un listado de acciones determinadas, factores ambientales, indicadores o lista de impactos. Las encuestas consisten en la formulación de preguntas focalizadas en los temas más relevantes de un estudio y para el actual proyecto, las encuestas, se desarrollaron focalizándolas en temas socio-económicos y en la percepción ambiental de los habitantes [14].

## **B. Valoración de impacto ambiental**

Es el proceso para determinar la valoración de los impactos identificados, producto de acciones antrópicas y factores ambientales; esta se determina según el método escogido y los criterios establecidos por el autor [14]. Para el presente proyecto los criterios de valoraciones se desarrollaron bajo el esquema de [15], en donde se empleó una matriz de importancia, la cual es utilizada para valorar los factores más relevantes y los factores ambientales más impactados por las diversas actividades antrópicas.

A lo largo de un proyecto, la valoración es subjetiva y se realiza utilizando una serie de cualidades y atributos que permiten concluir, con un juicio numérico, de los efectos de una actividad antrópica sobre los componentes ambientales. Posteriormente, los impactos son clasificados en reversibles, moderados, severos y críticos [14, 15].

Los impactos ambientales reversibles son aquellos cuya recuperación es inmediata tras la detención de una actividad antrópica, no requieren prácticas protectoras o correctoras. Los impactos moderados no requieren de prácticas protectoras, ni correctivas, pero se necesita de tiempo para volver a tener las condiciones ambientales iniciales (o aproximarse a ellas). Los severos requieren de medidas correctivas y demandan de un tiempo extenso para la recuperación del medio. Finalmente, los impactos críticos son aquellos en donde se producen

perdidas ambientales, sin posible reocupación, incluso adoptando medidas protectoras o correctivas [14].

### **C. Medidas para minimizar el impacto ambiental**

Son aquellas soluciones que se adoptan para mitigar, cambiar o compensar los impactos ambientales más relevantes de un proyecto, obra o actividad. Se clasifican en medidas preventivas, las cuales evitan los impactos o efectos negativos; las medidas de mitigación que minimizan los impactos; las medidas correctoras, las cuales recuperan, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado; las medidas compensatorias o acciones que compensan el daño, contrarrestando los impactos negativos, con actividades positivas [14].

Para el presente proyecto, las medidas se formularon dentro del PMA, por medio de programas y la adaptación de las fichas propuestas por [16], a las necesidades del proyecto. De igual forma se consideró la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [17].

El modelo de la ficha adaptada consta de los siguientes componentes: objetivos, alcance, componentes ambientales afectados, efectos, impactos ambientales, tipos de medida, fase de aplicación, acciones a desarrollar, responsable y un costo simple de las medidas ambientales recomendadas.

#### **2.2.2. Plan de Manejo Ambiental**

Según el decreto 2041 de 2014 define los Planes de Manejo Ambiental como: *“El conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo*

*de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad” [18].*

### **2.2.3. Proceso productivo en campo**

El manejo agronómico es realizado por cada productor en su predio. Las actividades reúnen diferentes tipos de prácticas dependiendo del interés productivo del propietario. Así para fines del desarrollo del actual proyecto **“Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C en el municipio de Morales Cauca, vereda Los Cafés, predio Agua Bonita”**, se consideraron los cultivos de café, frijol y maíz por ser los más predominantes entre los 15 predios de estudio. Las prácticas productivas corresponden a la selección de semillas, preparación del terreno, ahoyado, siembra, riego, fertilización, manejo de arvenses, control de plagas y enfermedades, cosecha y pos-cosecha [5].

### 2.3. BASES LEGALES

Este proyecto está enmarcado en las normas que regulan el cuidado, la conservación y la recuperación del medio ambiente en Colombia (Tabla 1).

Tabla 1. Normatividad aplicada al proyecto Fuente. Elaboración propia (2017)

NORMA	DESCRIPCION
Ley 99 de 1993	Por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector publico encargado de la gestión y protección del medio ambiente y los Recursos Naturales y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones [19].
Constitución Política Nacional, título 2, capítulo 3, artículo 80	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución [20].
Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales [18].
Decreto ley 2811 / 1974	Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente [21].
Decreto 2372 de 2010	Este decreto es emanado por el ministerio de agricultura, Por el cual se reglamenta las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973, este Decreto tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados [22].
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI-parte III-libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones [23].
Decreto 1449 de 1977	Disposición sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática [24].
Resolución 2309 de 1986	Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales [25].
Ley 9 / 1979	Código Nacional Sanitario [26]

### 3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Morales, ente territorial se encuentra localizado al norte del departamento del Cauca y al Suroccidente colombiano. Limitado al norte con los municipios de Buenos Aires y Suárez; al sur con el municipio de Cajibío; al oriente con los municipios de Piendamó y Caldono; al occidente con los municipios de el Tambo y López de Micay (Figura 1) [4].

La cabecera Municipal lleva el mismo nombre y está localizada a 2° 45' de latitud norte y a los 76° 38' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y dista de Popayán capital del departamento del Cauca a 48 Kilómetros. El municipio de Morales cuenta con una población de 20.675 habitantes de los cuales el 5.97%, equivalente a 1.235 viven en el sector urbano y los restantes residen en la zona rural [4].

El área total del municipio es de 49.404 hectáreas, en donde se encuentra bosque primario, cuerpos de agua, bosque secundario, rastrojo, agricultura y ganadería en pequeña escala. Sobre este municipio se encuentra el 40.83% del embalse de la Salvajina en una extensión de 7.65 Kilómetros correspondientes a la cuenca del río Cauca. En relación a la parte política y administrativa del municipio de Morales, este está dividido en 61 veredas y 7 distritos de planificación [4].

Por lo anterior la principal actividad económica del municipio es la agricultura como producto primordial se encuentra el café con 4100 hectáreas sembradas entre café tecnificado y tradicional. Es importante destacar que la actividad productiva del café es la mayor fuente de empleo, el segundo renglón es de caña panelera, y en menor escala yuca, maíz, frijol, hortalizas, papa, cebolla, ulluco y frutas [4].

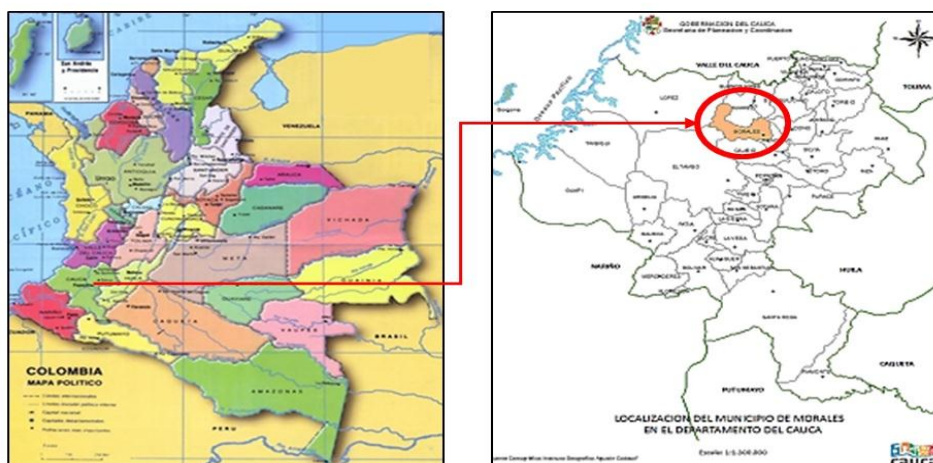


Figura 1. Localización general del municipio de Morales - Cauca. Fuente: [27].

En particular, en el municipio de Morales se ha implementado el Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C, conformado por 15 predios productivos, las cuales se localizan en las veredas: Los Cafés, El Danubio y Las Guacas. Este proyecto abarca un área total de aproximadamente 46.5 hectáreas, las cuales fueron otorgadas años atrás por la subgerencia de tierras rurales del INCODER (Tabla 2) [6].

En el año 2014, mediante seguimiento, monitoreo y evaluaciones el INCODER benefició a los 15 predios otorgando un subsidio para el establecimiento de 22.5 hectáreas de café, sostenimiento de 15 hectáreas de café y siembra de 9 hectáreas de frijol con el fin de impulsar la productividad y estimular la diversificación de cultivos de los campesinos [6].

Tabla 2. Veredas involucradas en el proyecto. Fuente: Elaboración propia (2017)

VEREDA	NÚMERO DE PRODUCTORES
El Danubio	7
Los cafés	4
Las guacas	4

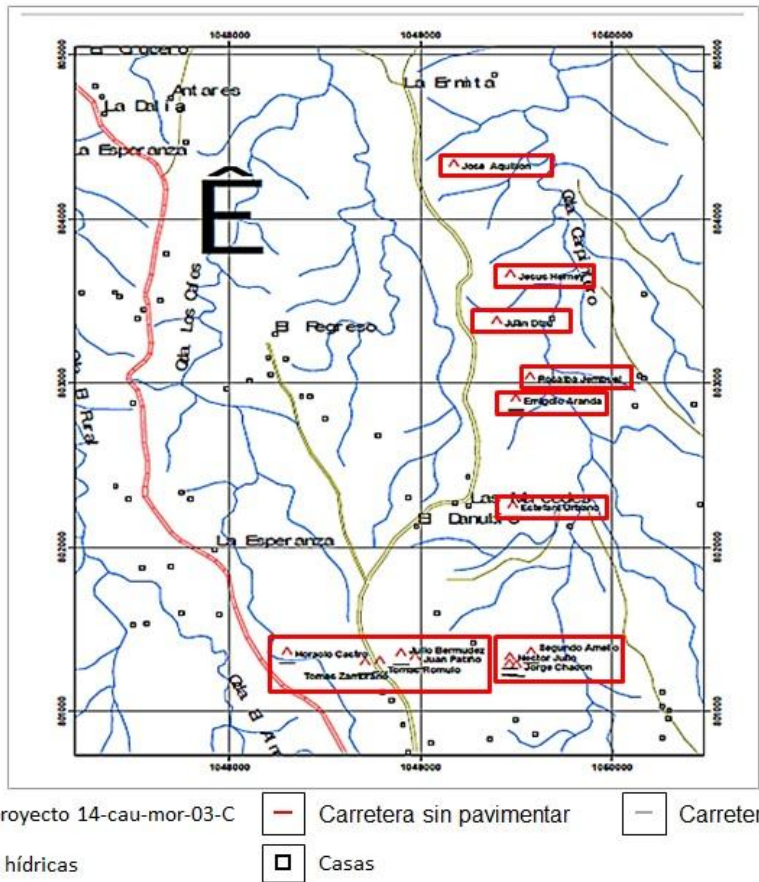


Figura 2. Ubicación de los predios productivos. Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.2. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Para realizar el proceso metodológico de la EIA del proyecto productivo 14-CAU-MOR-03-C se desarrollaron tres fases. En la primera fase se realizó la caracterización ambiental, es decir, la identificación de las actividades productivas más impactantes, en cada predio a estudiar; en la segunda fase se realizó el diagnóstico ambiental, el cual se basó en la valoración de los impactos ambientales, resultado de la actividades productivas; la tercera fase se enfocó en la formulación de medidas de manejo ambiental, este se desarrolló por medio de la adaptación de las fichas de manejo ambiental de [16] (Figura 3).



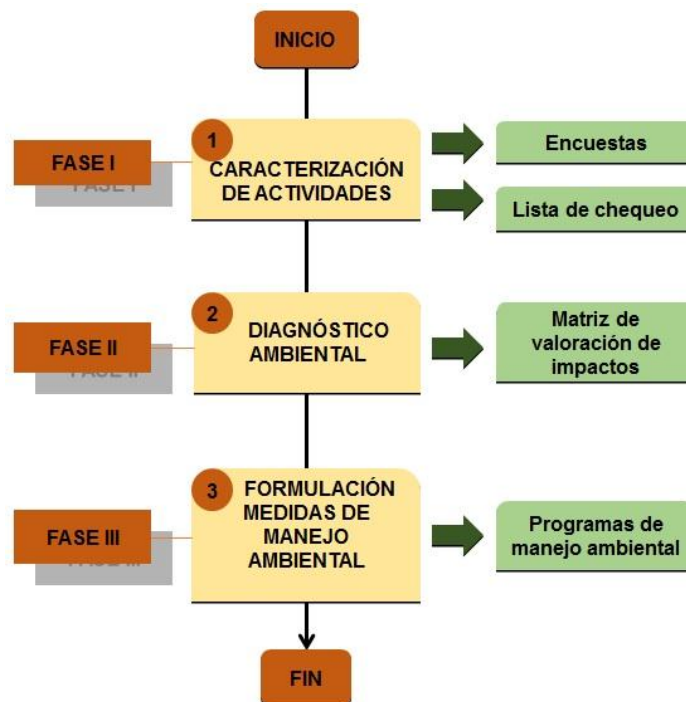


Figura 3. Diagrama de la metodología diseño de estudio. Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.2.1. Fase I: Caracterización de actividades

Para el desarrollo del actual proyecto se socializó la propuesta ante la comunidad, esto con el propósito de dar a conocer las actividades y metas del mismo. Posteriormente se solicitó la respectiva autorización, a cada predio productivo, para la toma de datos y la ejecución de las actividades necesarias para la obtención de datos cualitativos. Obtenida la autorización se procedió a coleccionar información con base en análisis cuantitativos y cualitativos (Listas, matrices y encuestas), estableciendo las actividades antrópicas de mayor impacto ambiental, lo que finalmente permitió su valoración y la toma de medidas ambientales para la mitigación de los efectos adversos de dichas actividades.

A continuación se presentan los métodos aplicados en esta I fase, esto con el propósito de caracterizar las actividades productivas y así mismo analizar los

factores de los procesos productivos y su impacto sobre los factores que constituyen el medio ambiente. La información para la EIA en el proyecto 14-CAU-MOR03-C se colectó en campo mediante: 1. Encuestas basado en el formato “línea base de familias y 2. Listas de chequeo para la identificación de las actividades más impactantes del medio ambiente, producto de las procesos productivos.

➤ **Actividad 1. Encuestas: formato “línea base de familias”**

Las encuestas utilizadas para el levantamiento de información de línea base se basó en el formato suministrado por el INCODER, llamado formato “línea base de familias”; esta encuesta es el soporte de los procesos de Implementación de Proyectos de Desarrollo Rural – IPDR; la encuesta fue aplicada a los 15 beneficiarios (predios) del proyecto 14-CAU-MOR03-C [5].

En la aplicación de este método fueron consideradas 14 preguntas enfocadas a indagar aspectos socio-económicos y ambientales como: generalidades del área de influencia, calidad de vida, nivel de escolaridad, recursos hídricos dentro del predio y vías de acceso; posteriormente se realizó una inspección de la zona con el fin de verificar la información y de complementar la misma (Anexo 1); finalmente la información se tabuló y graficó, además de tomar registros fotográficos como evidencia de la actividad realizada [5].

➤ **Actividad 2. Listas de chequeo**

Se aplicaron 15 listas de chequeo (Anexo 2), las cuales sirvieron como mecanismo identificación de las actividades antrópicas más impactantes del medio ambiente y las cuales son el resultado de la ejecución del proyecto 14-CAU-MOR03-C; así mismo identificar los componentes ambientales, abiótico, biótico y socioeconómico, susceptibles de alteración [14].

### 3.2.2. Fase II: Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental se realizó por medio de una matriz de valoración de impactos, basada en acciones impactantes y factores impactados según el método de [15]. Este método matricial inició con la identificación de los efectos adversos generados por las actividades productivas en el proyecto 14-CAU-MOR03-C; posteriormente se realizó una calificación cualitativa-cuantitativa de los impactos ambientales para determinar su importancia y con este criterio se identificaron los impactos más relevantes para finalmente generar las medidas ambientales mitigantes, preventivas y/o compensatoria necesarias (Tabla 3, Tabla 4, Anexo 3).

Tabla 3. Rangos de valoración. Fuente: [15]

CRITERIO	CARÁCTER	
	CALIFICACIÓN	VALOR
Importancia	Irreverente	< -25
	Moderado	-25 a -36
	Severo	-37 a -48
	Critico	> -48

Tabla 4. Criterios usados para la valoración del impacto ambiental. Fuente: [15]

INDICES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE EVALUACIÓN	VALOR
Naturaleza (NA)	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	Positivo	+
		Negativo	-
Intensidad del impacto (I)	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
		Puntual	1
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto	Parcial	2
		Extensa	4
		Total	8
		Critica	(+4)
Momento (MO)	Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	4
		Critico	+4
Persistencia (PE)	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición	Fugaz (<1año)	1
		Temporal(1 a 10 años)	2
		Permanente (>10 años)	4
Reversibilidad (RV)	Hace referencia al efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido a los funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la acción con medios naturales.	Corto plazo (<1año)	1
		Mediano plazo (entre 1 y 5 años)	2
		Irreversible	4
Sinergia (SI)	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	Sin sinergismo (Simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
		acumulativo	4
Efecto (EF)	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	Irregular y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4
		Recuperable de inmediato	1
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.	Recuperable a mediano plazo	2
		Mitigable	4
		irrecuperable	8
Importancia (II)	(II) = +/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)		

### 3.2.3. Fase III: Formulación medidas de manejo ambiental

El presente estudio utilizó fichas de manejo ambiental [16], las cuales fueron modificadas debido a las necesidades del proyecto en desarrollo. Estas fichas son el resultado de la aplicación de la matriz de valoración de impactos y su posterior cuantificación y clasificación (Tabla 3). De lo anterior, se establecieron medidas, a modo de programas, para la mitigación, prevención y/o corrección de los efectos adversos perjudiciales del medio ambiente producto de las actividades productivas del proyecto IPDR 14-CAU-MOR-03-C.

## 4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental permitió identificar y valorar los impactos ambientales generados por la ejecución del Proyecto Productivo de Desarrollo Rural 14-CAU-MOR-03-C. La información colectada facilitó la formulación de medidas mitigantes y/o preventivas, para el manejo de los efectos adversos identificados y valorados, de forma que los componentes ambientales sean conservados y/o perpetuados en el tiempo y en espacio para las futuras generaciones [14].

### 4.1. FASE I: CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la información colectada mediante los métodos: 1. Encuestas basado en el formato “línea base de familias” y 2. Listas de chequeo para la identificación de las actividades más impactantes del medio ambiente, producto de las procesos productivos. Los resultados de la encuesta se presentan de forma individual, es decir, se tratará cada una de las preguntas de forma independiente.

#### 4.1.1. Encuesta formato “línea base de familias”

Los datos tabulados y calculados de la primera pregunta de la encuesta ¿Cuál es su vereda de residencia? reflejan para un total de 15 fincas, todas ubicadas en el municipio de Morales, que el 46,7% de los beneficiarios del proyecto 14-CAU-MOR-03-C residen en siete fincas pertenecientes a la vereda el Danubio; el 26,7% de las familias viven en cuatro fincas de la vereda los Cafés y otro 26,7% de los beneficiarios reside en otras cuatro fincas en la vereda las Guacas (Tabla 5, Figura 4).

Tabla 5. Vereda de residencia. Fuente: Elaboración propia (2017).

Vereda	Número de predios	Porcentaje (%)
El Danubio	7	46,7
Los Cafés	4	26,7
Las Guacas	4	26,7

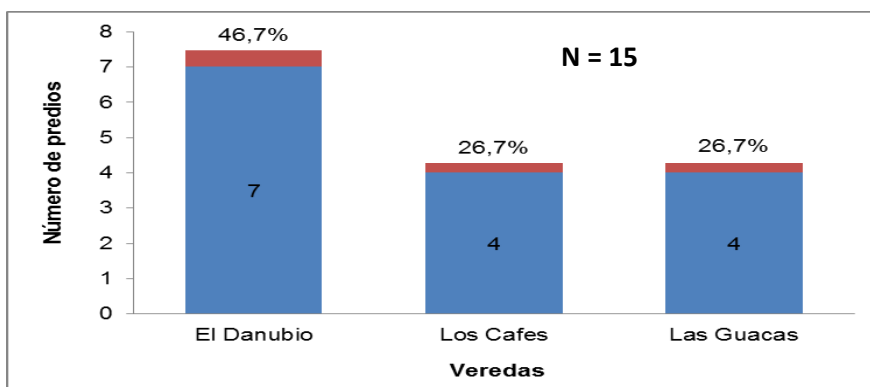


Figura 4. Vereda de residencia. Fuente: Elaboración propia (2017)

Los resultados para la segunda pregunta ¿Cuál es el nivel de escolaridad? indican que de los 15 predios, solo el 53,3%, representados por 8 beneficiarios del proyecto productivo 14-CAUCA-MOR-03-C han realizado estudios de básica primaria; otros 7 beneficiarios, representados por 46,7% de los encuestados, aseguran no haber asistido a la escuela (Tabla 6, Figura 5).

Estos datos reflejan que la comunidad beneficiada tiene un nivel de escolaridad bajo. Según el Ministerio de Educación Nacional con base en el Sistema Integrado de Matriculas (SIMAT) y proyecciones de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la zona rural de Colombia tiene un índice de escolaridad bajo, debido a la baja cobertura que existe. La cobertura más baja la representa la educación secundaria y media, con una tasa de cobertura neta en zonas rurales de 55% y de 25%, mientras que en zonas urbanas es de 79% y 48% [28]. Para lo que según el tercer censo nacional agropecuario realizado por el DANE solo el 58,7% de hombres y el 52,5% de mujeres jefes de hogar en el sector rural, cuentan con básica primaria [29].

Tabla 6. Nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración Propia (2017)

Nivel de Escolaridad	Individuos	Porcentaje (%)
Primaria	8	53,3
Ninguno	7	46,7

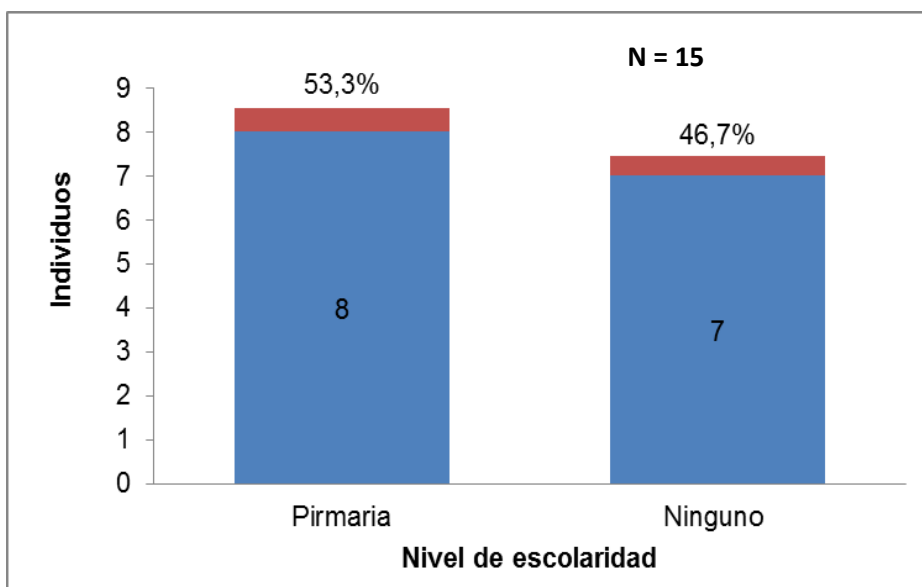


Figura 5. Nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración Propia (2017)

La tercera pregunta tiempo de residencia en el predio, tabulada y representada en la tabla 7 y Figura 6, respectivamente, evidencia que un beneficiario o el 6.7% llevan entre 1 a 10 años viviendo en su predio; otro 53.3% que corresponde a 8 beneficiarios han vivido entre 10 y 20 años en su finca; un 26.7% o 4 beneficiarios han ocupado su predio de 20 a 30 años; finalmente un 13.3% entre 30 a 40 años, que corresponde a 2 beneficiarios.

Esta pregunta permitió conocer el tiempo que llevan los beneficiarios viviendo en este sector, donde es claro que el 53.3% lleva viviendo de 10 a 20 años y el 26.7% de 20 a 30 años, lo que demuestra que la mayoría llevan un trayectoria amplia como productores rurales, ejerciendo diferentes presiones sobre el medio ambiente y sus diferentes componentes.

Tabla 7. Tiempo de residencia en el predio. Fuente: Elaboración propia (2017)

Tiempo de residencia (años)	Individuos	Porcentaje (%)
1 a 10	1	6,7
10 a 20	8	53,3
20 a 30	4	26,7
30 a 40	2	13,3

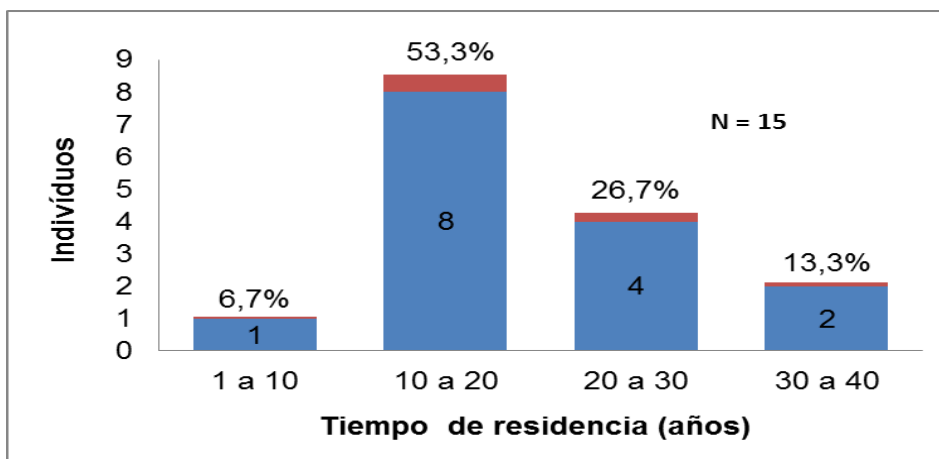


Figura 6. Tiempo de residencia en el predio. Fuente: Elaboración propia (2017)

De acuerdo a la tabla 8 y la Figura 7, referente a la cuarta pregunta ¿Con qué servicios públicos cuenta en su residencia?, se encontró que para el total del 15 predios encuestados, el 100% cuenta con servicios de acueducto y electricidad; para el servicio de transporte se indica que solo el 40% cuenta con esta cobertura; por el contrario los servicios de telefonía, internet y recolección de residuos sólidos es el 0%.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL y las Encuestas Nacionales de Calidad de Vida – ECV, las coberturas de acueducto y alcantarillado en las zonas rurales son bajas; siendo la cobertura de acueducto en zona rural de 53,3% recibiendo el servicio solo por 6 o menos horas diarias y la del alcantarillado es de 15,6%, aumentando su cobertura cuando se implementan sistemas como inodoros conectados a pozos sépticos [28].



Tabla 8. Servicio públicos residencias. Fuente: Elaboración propia (2017)

Servicios públicos	Número de predios	Porcentaje (%)
Acueducto	15	100,0
Electricidad	15	100,0
Transporte	6	40,0
Alcantarillado	0	0,0
Recolección de residuos sólidos	0	0,0
Telefonía	0	0,0
Internet	0	0,0

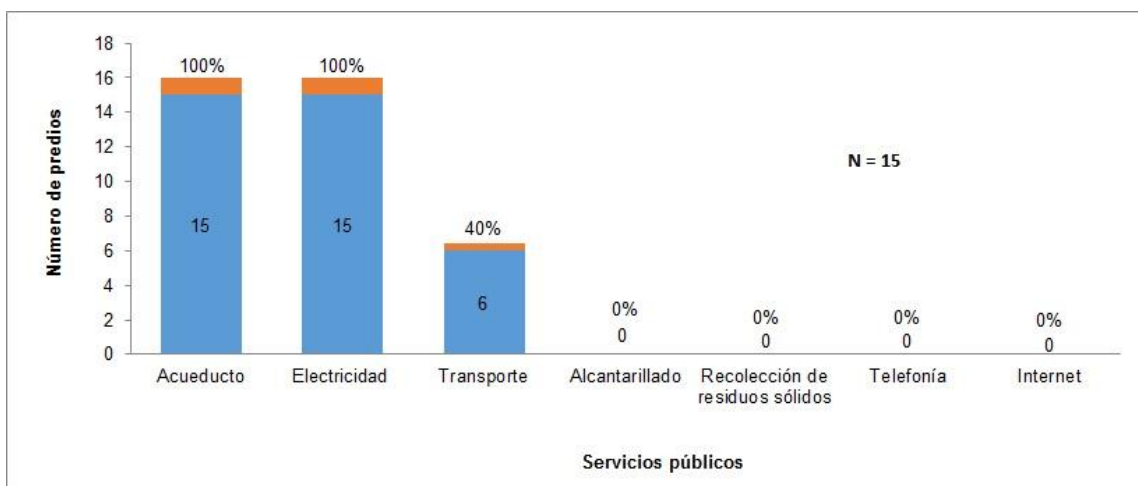


Figura 7. Servicio públicos residencias Fuente: Elaboración propia (2017)

Para la quinta pregunta ¿Con qué características cuenta su vivienda?, los resultados indican que el 93% de los predios cuentan estructuras básica de saneamiento como inodoros, los cuales se encuentran conectados a pozos sépticos a modo de excavaciones realizadas en el suelo donde el agua se infiltra directamente al mismo; por otra parte el 80% de las viviendas están construidas con piso de cemento; el 93% cuentan con paredes en ladrillo; un 60% tienen techos de zinc. Los anteriores porcentajes permiten mostrar que los beneficiarios del proyecto productivo 14-CAU-MOR-03-C, han mejorado la condición de sus viviendas puesto que solo un 13.3% están construidas con pisos de tierra y solo un 6,7% consta de adobe (Tabla 9, Figura 8).

Según el tercer censo agropecuario realizado por el DANE las condiciones de las viviendas en el sector han mejorado a comparación de otros años, donde se evidenciaron mejoras en cuanto al material utilizado en los pisos, en el 2005 el DANE reporto que un 34,2% de la población utilizaba tierra y/o arena, mientras que en el 2014 disminuyo a un 23,2% [29].

Tabla 9. Características de las viviendas. Fuente: Elaboración propia (2017)

Características de las viviendas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Inodoro	14	93,3
Letrina	1	6,7
Pisos cemento	12	80,0
Tierra	2	13,3
Baldosa	1	6,7
Paredes en ladrillo	14	93,3
Adobe	1	6,7
Techos zinc	9	60,0
Tejas de barro	1	6,7
Eternit	5	33,3

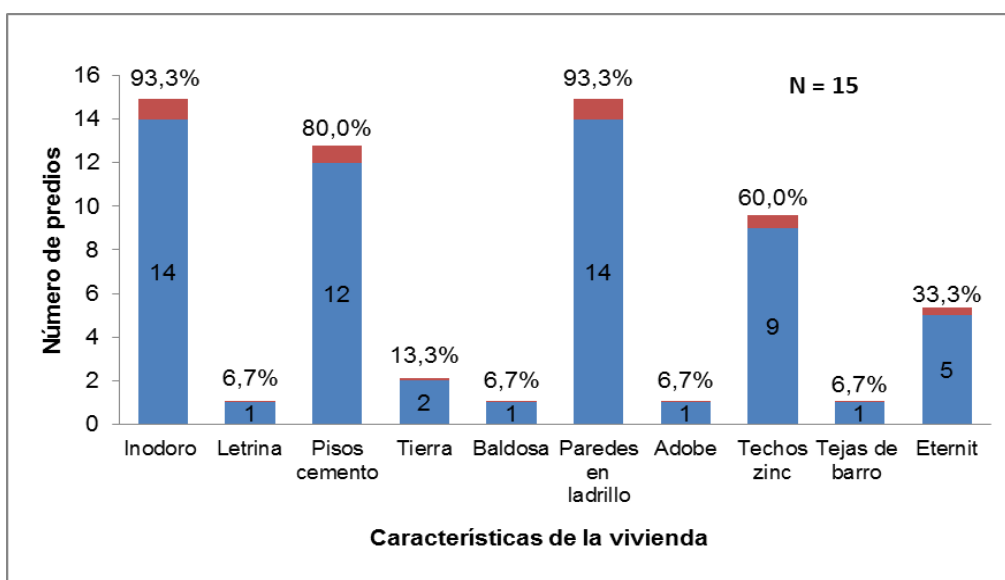


Figura 8. Características de las viviendas. Fuente: Elaboración propia (2017)

De acuerdo a la sexta pregunta ¿Vías de acceso?, la Tabla 10 y la Figura 9, el 40% de los beneficiarios cuenta con una vía de acceso pavimentada, la cual es la vía principal que conduce al municipio de Suarez y el 60% cuenta con vías

carreteables en muy mal estado que empeoran en épocas de lluvia, dificultando el desplazamiento de la comunidad y el transporte de los productos. Según el EOT del Municipio de Morales el 50% de las veredas cuenta con vías carreteables donde el mal estado de las mismas hace que los productores no comercialicen sus productos directamente con la cabecera municipal sino que prefieran hacerlo directamente con municipios como Piendamó, Cajibío y Suárez [4].

Tabla 10. Vías de acceso. Fuente: Elaboración propia (2017)

Vías de acceso	Número de predios	Porcentaje (%)
Pavimentada	6	40,0
Carreteable	9	60,0

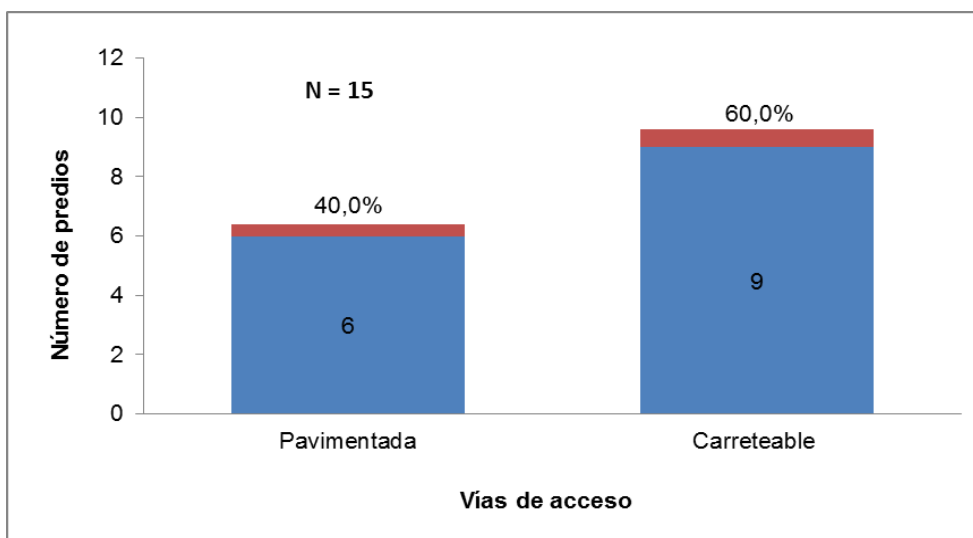


Figura 9. Vías de acceso. Fuente: Elaboración propia (2017)

Para la séptima pregunta Producción agrícola, la Tabla 11 y la Figura 10 infieren que los cultivos predominantes son el de café (100%), maíz (60%) y frijol (60%). Según la comunidad productora, estos son los sistemas que representan y los considerados de mayor impacto ambiental, debido al manejo inadecuado de las aguas de beneficio y a la falta de acompañamiento por parte de diferentes entidades gubernamentales y corporaciones regionales, pues en algunas ocasiones el productor desconoce en qué puede aprovechar dicha sustancia.

Según el EOT del municipio de Morales las principales actividades de la zona están destinadas a la agricultura en cultivos de cultivos de café, yuca, frijol, maíz, caña panelera y árboles frutales. Siendo el cultivo de café el que representa la mayor incidencia negativa al medio ambiente, por la contaminación de las fuentes hídricas, debido a que los productores carecen de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del beneficio del café [4].

Tabla 11. Producción agrícola. Fuente: Elaboración propia (2017)

Cultivos	Número de predios	Porcentaje (%)
Café	15	100,0
Frijol	9	60,0
Maíz	9	60,0
Plátano	8	53,3
Yuca	7	46,7
Habichuela	4	26,7
Caña	1	6,7

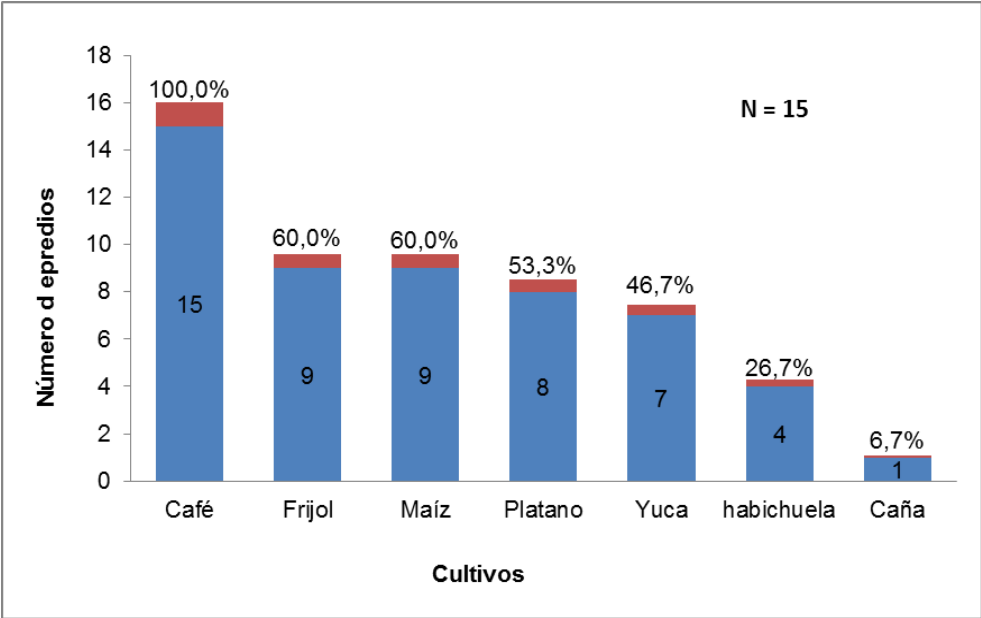


Figura 10. Producción agrícola. Fuente: Elaboración propia (2017)

La octava pregunta ¿Realiza quemas para la preparación del predio? Indicó que el 86,7% no realiza quemas en sus predios y tan solo el 13,3% de los propietarios generan quemas para la limpieza de sus predios. Este bajo porcentaje de quema es importante para la conservación de las propiedades productivas del suelo, sin embargo, los propietarios indican que es la forma más económica y fácil de eliminar los restos de las cosechas anteriores, así como limpiar, podar y despejar la zona de cultivo (Tabla 12, Figura 11).

Según la identificación de amenazas por fenómenos naturales y antrópicos en el EOT del municipio de Morales, las quemas están directamente relacionadas a la actividad económica de los productores. Esta es una práctica tradicional utilizada como método de preparación de la tierra para posteriormente sembrar en ella. También se indica que esta práctica, históricamente ha generado incendios, siendo frecuente en temporadas de verano, entre los meses de julio, agosto y septiembre [4].

Tabla 12. Quemas para la preparación y limpieza del predio. Fuente: Elaboración propia (2017)

Quemas	Número de predios	Porcentaje (%)
Si	2	13,3
No	13	86,7

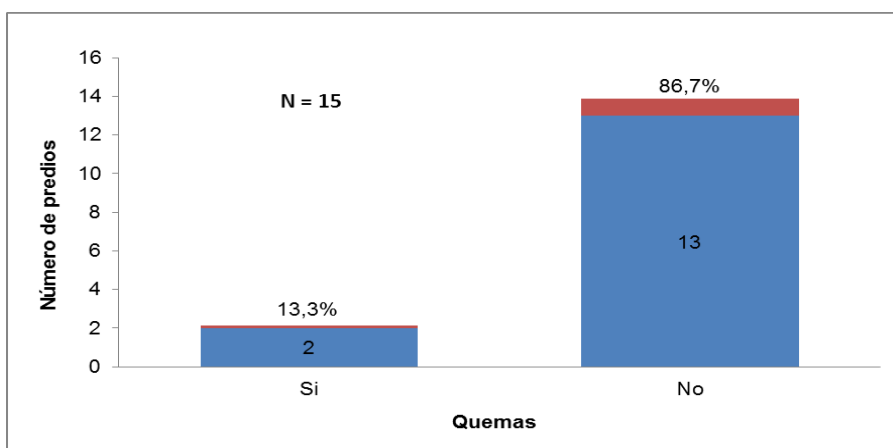


Figura 11. Quemas para la preparación y limpieza del predio. Fuente: Elaboración propia (2017)

La novena pregunta (Tabla 13 y Figura 12) evidencia que el 73,3% poseen terrenos con buena disponibilidad de agua, nacimientos de agua y en buen estado de conservación. Esto se debe a la presencia de bosque natural nativo; sin embargo las fuentes cercanas a los predios, con una distancia de 100 m de los mismos, se encuentran presionadas de forma negativa por su cercanía a los puntos de vertimiento del hogar y los beneficiaderos de café.

Los cuerpos de agua son utilizados con fines domésticos y agrícolas, lo que indica que es necesario generar estrategias de conservación de las fuentes hídricas y al mismo tiempo generar alternativas para la reducción de vertimientos domiciliarios y el manejo de residuos de los procesos de transformación del café. En relación a esto, la evaluación general del sistema biofísico del municipio de Morales, indica que el recurso hídrico presenta una disponibilidad aceptable para el municipio, la cual se ve debilitada por la contaminación y la tala de bosque cerca de los nacimientos [4].

Tabla 13. Nacimientos de agua. Fuente: Elaboración propia (2017)

Nacimientos de agua	Número de predios	Porcentaje (%)
Si	11	73,3
No	4	26,7

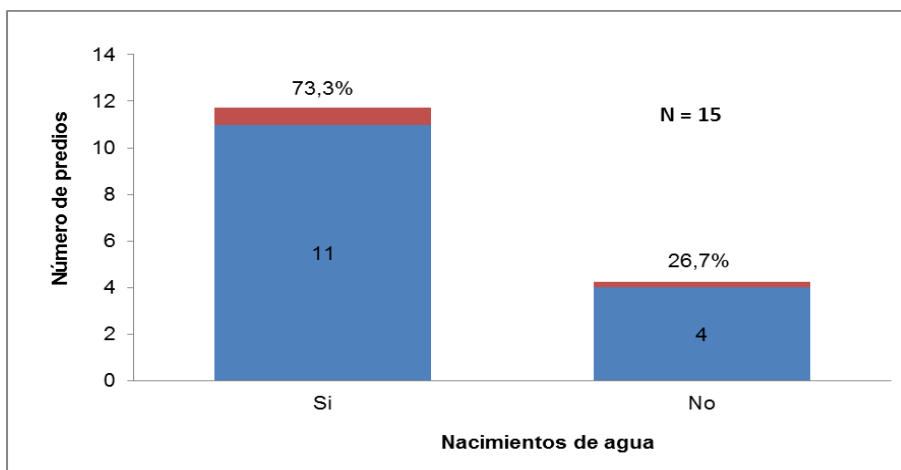


Figura 12. Nacimientos de agua. Fuente: Elaboración propia (2017)

La pregunta número 10 ¿Tiene permiso de concesión de agua o algún otro permiso? reflejó que el 100% de los productores no han realizado tramites de permisos ante la autoridad ambiental. Esto significa que el agua es usada de forma indiscriminada con fines agrícolas, de igual forma realizan aprovechamiento forestal y generan vertimientos directos al suelo, productos del proceso de beneficio de café, sin ningún tipo de manejo (Tabla 14, Figura 13).

Estudios previos, realizados por el INCODER, en convenio con la Corporación Autónoma Regional de Cauca–CRC en el año 2014, determinaron que el proyecto 14-CAU-MOR03-C necesita tramitar ante la autoridad ambiental permisos de concesión de agua y vertimientos. Hasta la fecha no se han realizado dichos permisos por la falta de acompañamiento de las entidades vinculadas al proyecto como: la CRC, La Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA y el Comité de Cafeteros del Cauca [5].

Tabla 14. Permisos ambientales Fuente: Elaboración propia (2017)

Permisos ambientales	Número de predios	Porcentaje
No	15	100,0%
Si	0	0,0%

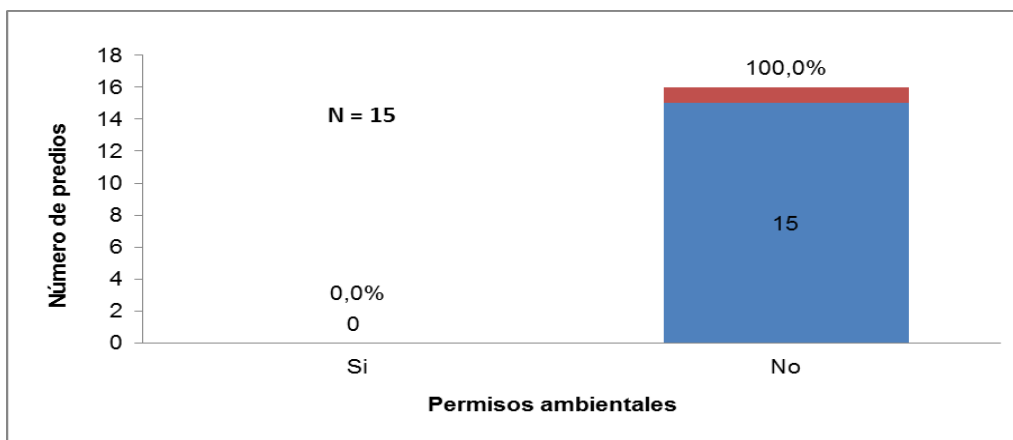


Figura 13. Permisos ambientales Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Tabla 15 y Figura 14, se reflejan los resultados de la pregunta 11 ¿Qué hace con sus basuras en su finca (las no biodegradables)?, en este caso se evidencia que el 73,3 % de los beneficiarios no hace una buena disposición de los residuos, generando problemas de contaminación por emisión de gases metano e humo por basuras. Estos dos problemas son de difícil comprensión, ya que sus efectos no son visibles. Por esta razón algunos productores indican que no representa mayor gravedad, como lo podría tener un suelo erosionado sin aptitudes para el cultivo o un cuerpo de agua contaminado.

Estos problemas se relacionan a la carencia de recolección de residuos sólidos, ya que según el Departamento Nacional de Planeación - DNP en el año 2003 el servicio de recolección para la zona rural era de 16,17%, mientras que para la zona urbana 74,53% y 93,35%. Debido a que prestar la cobertura del servicio de recolección en zonas rurales dispersas se hace imposible y económicamente no es viable [27].

Tabla 15. Disposición de residuos inorgánicos. Fuente: Elaboración propia (2017)

Disposición de inorgánicos	Número de predios	Porcentaje (%)
Acumulan, queman y entierran	11	73,3
Reciclan	4	26,7

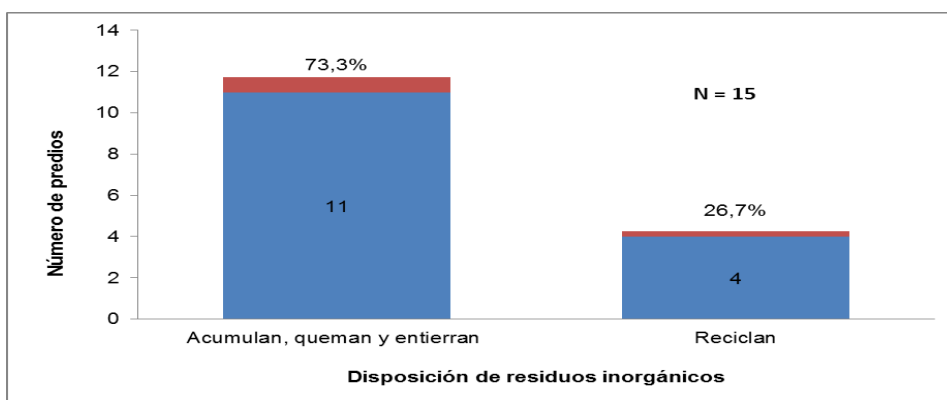


Figura 14. Disposición de residuos inorgánicos. Fuente: Elaboración propia (2017)



De acuerdo a la tabla 16 y Figura 15, los resultados de la pregunta 12, evidencian que la mayoría de los productores (67,7%) no almacenan los agroquímicos en un lugar seguro ambiental y sanitariamente. Esto representa riesgo para la salud humana y ambiental, ya que algunos productos agroquímicos, como los plaguicidas, se consideran sumamente tóxicos. En relación a esto, la guía para las buenas prácticas agrícolas de Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, recomienda por seguridad y salud de los productores, no tener cerca del hogar cualquier tipo de agroquímicos [30].

Tabla 16. Almacenamiento agroquímicos. Fuente: Elaboración propia (2017)

Almacenamiento de agroquímicos	Número de predios	Porcentaje (%)
Si	10	66,7
No	5	33,3

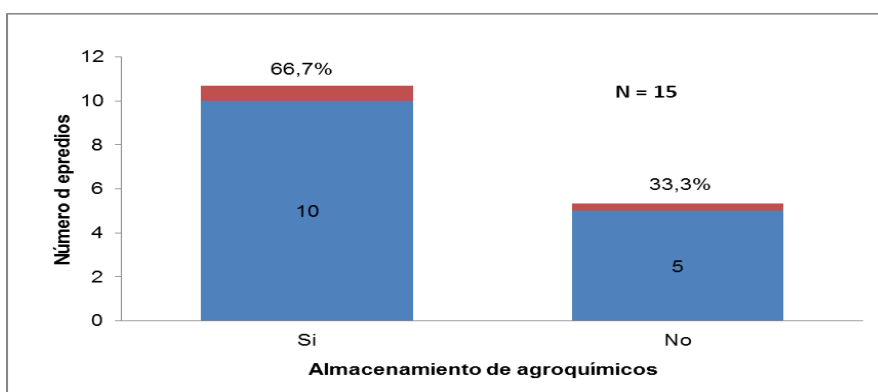


Figura 15. Almacenamiento agroquímicos. Fuente: Elaboración propia (2017)

Para la pregunta 13 ¿Aprovecha la pulpa de café? se pudo observar que casi todos los productores aprovechan la pulpa de café para la producción de abonos (86,7%). A pesar que esta práctica es positiva, es necesario que los productores tengan claro los residuos deben llevarse a una pila de compostaje, para que se realice todo el proceso de descomposición y se pueda considerar, no, como un subproducto del beneficio del café causante de problemas ambientales, sino, como un componente importante dentro de la producción de abonos orgánicos (Tabla 17, Figura 16).

Lo anterior está soportado por estudios desarrollados en el Centro Nacional de Investigaciones de Café-CENICAFE, entidad que considera la transformación de la pulpa como una fuente importante de abono orgánico, además de reconocerla como una práctica sencilla y eficiente de reciclaje y disminución de la contaminación. El abono orgánico se puede obtener mediante compostaje o lombricompostaje bajo techo, los cuales se pueden construir utilizando sistemas de manejo como: lechos en guadua, esterillas, ladrillos y cajas plásticas [31].

Tabla 17. Aprovechamiento pulpa de café. Fuente: Elaboración propia (2017)

Aprovechamiento pulpa de café	Número de predios	Porcentaje (%)
Si	13	86,7
No	2	13,3

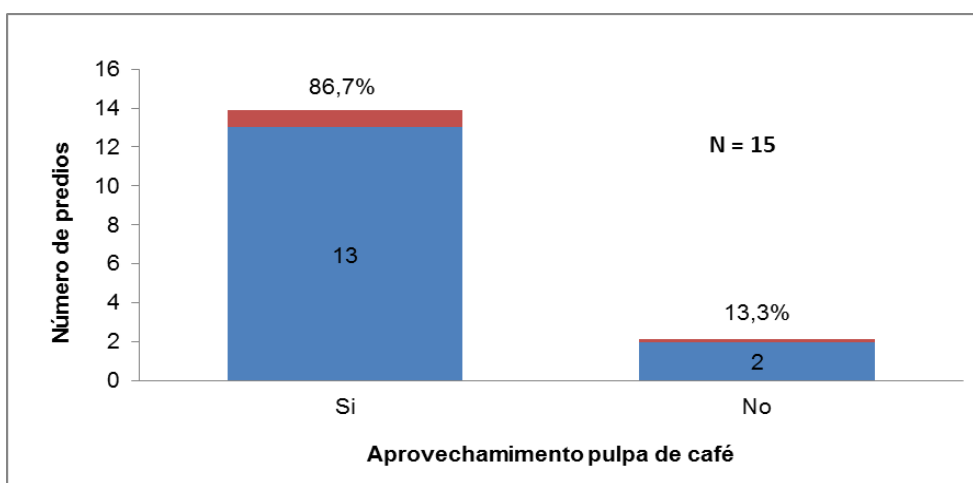


Figura 16. Aprovechamiento pulpa de café. Fuente: Elaboración propia (2017)

En la tabla 18 y Figura 17, se muestra resultado de la tabulación de la pregunta 14 ¿Conoce los daños que generan las aguas mieles?, reflejando el grado de conocimiento respecto a los daños que generan las aguas mieles de café al suelo y el agua, cuando no hay una buena disposición. Se encuentra que un 93% conoce sobre este aspecto y lo consideran como su mayor problema ambiental, pero desconocen su tratamiento y aprovechamiento, esto permite formular algunas medidas para aprovechar o disponer de manera adecuada este residuo.

Finalmente en este punto, se puede indicar que el 100% de los productores manifestaron el deseo de implementar algunas acciones para contribuir en la solución de los problemas ambientales más evidentes [comunicación directa].

Tabla 18. Conocimiento de aguas mieles. Fuente: Elaboración propia (2017)

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	14	93,3
No	1	6,7

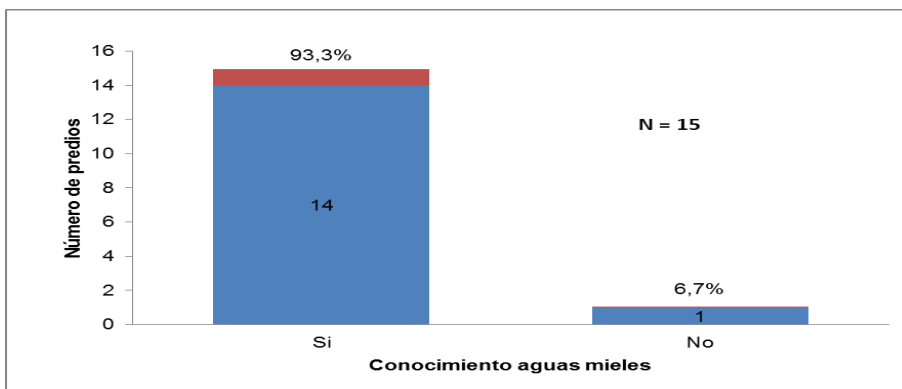


Figura 17. Conocimiento de aguas mieles. Fuente: Elaboración propia (2017)

Con todos los datos obtenidos de las encuestas y las visitas de reconocimiento de las áreas de estudio, se prosigue a la formulación de las medidas ambientales para prevenir, mitigar, corregir los impactos negativos generados por diferentes tipos de actividades antrópicas realizadas por parte de los beneficiarios del proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03.

#### 4.1.2. Listas de chequeo

Se realizaron un total de 15 listas de chequeo, las cuales sirvieron como mecanismo de recopilación de información base, necesaria para identificar y valorar las actividades antrópicas y los componentes ambientales más susceptibles a los impactos generados por cada actividad. La lista de chequeo

(Tabla 19) permitió identificar las etapas y las actividades productivas llevadas a cabo en los diferentes cultivos de los 15 predios beneficiarios del proyecto 14-CAU-MOR-03-C, los cuales generan mayor impacto al medio ambiente.

Se identificaron tres etapas tensoras: 1. Establecimiento de la semilla; 2. Crecimiento y desarrollo de las semillas; 3. Madurez y cosecha. De igual forma se identificaron las actividades impactantes, respuesta de las etapas así: 1. Preparación del terreno; 2. Siembra; 3. Riego y Drenajes; 4. Fertilización y Sanidad vegetal; 5. Cosecha y pos-cosecha; 6. Renovación de plantaciones, respectivamente.

Tabla 19. Etapas y actividades productivas. Fuente: Elaboración propia (2017)

Etapa	Actividad
1. Establecimiento de la semilla	1. Preparación del terreno
	2.Siembra
2. Crecimiento y desarrollo de las semillas	3.Riego y Drenajes
	4.Fertilización y Sanidad vegetal (control de plagas y enfermedades)
3. Madurez y cosecha	5.Cosecha y pos-cosecha
	6.Renovación de plantaciones

### A. Etapa 1: Establecimiento de las semillas

La lista de chequeo indicó que esta etapa impacta negativamente el componente ambiental denominado suelo. El *establecimiento de semillas* y/o establecimiento de plántula, como ciclo productivo, inicia con la *preparación del suelo* y con ésta su labranza manual, por medio de herramientas como azadones y palas; la profundidad y la intensidad de laboreo manual es limitada.

Así, el uso, manejo y explotación constante del recurso suelo, para la ampliación de la frontera agrícola, obliga la eliminación de cobertura vegetal y la transformación del paisaje rural; lo anterior repercute en la exposición del recurso a los rayos directos del sol y a los efectos del viento, acelerando procesos de

deseccación, compactación, degradación de las propiedades físicas/químicas/biológicas, erosión, pérdida de fertilidad y en el peor de los casos la aceleración de procesos de desertificación [32].

Posteriormente, se procede a la siembra directa de semillas y/o plántulas, las dos se realizan de forma manual; esta actividad genera residuos sólidos por el abandono de bolsas plásticas y recipientes de agroquímicos en el campo o lugar de siembra. Estos depósitos inadecuados propician la proliferación de vectores infecciosos perjudiciales a la salud humana, acumulación de materiales no biodegradables y contaminantes, vertimiento de residuos químicos tóxicos para el suelo y su dinámica [33].

## **B. Etapa 2: Crecimiento y desarrollo de las semillas**

Esta etapa, identificada como segundo agente tensor negativo de los componentes ambientales en los 15 predios de estudio, arrojó que actividades como el riego y drenaje, la fertilización y sanidad vegetal (control de plagas y enfermedades) presionan el entorno natural y son el reflejo de las inadecuadas prácticas productivas del sector.

El *riego y drenaje* es realizado para ofrecer humedad y nutrientes a los cultivos. Se debe tener en cuenta que la mayoría de los productores cuentan con cuerpos de aguas cercanos y un gran porcentaje albergan nacimientos de agua (73,3%), de los cuales extraen el recurso hídrico sin ningún tipo de permiso ni control, propiciando su agotamiento y contaminación por vertimiento directo de agrotóxicos o por eventos de lixiviación [33].

Para el caso de la *fertilización y sanidad vegetal (control de plagas y enfermedades)* los productores realizan la aplicación de nutrientes como: Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), para auxiliar la nutrición del cultivo y el

incremento de la producción. De igual forma es realizada la aspersión de plaguicidas inorgánicos como el Lorsban y Glifosato para el control de “insectos plaga” y de enfermedades en los cultivos.

Estas actividades son de alto riesgo e influyen negativamente en la dinámica de los diferentes componentes ambientales, sean estos abióticos, bióticos y/o socio-culturales, ya que los residuos peligrosos, producto de estas actividades son quemados; el agua para la preparación de agroquímicos es captada mediante maquinas estacionarias y sin ninguna reglamentación; generando la acumulación de residuos sólidos, el vertimiento de residuos líquidos a los recurso suelo e hídrico, además incrementa la dispersión eólica de agroquímicos [33,34,35].

### **C. Etapa 3: La madurez y cosecha**

La lista de chequeo identificó dos actividades en esta tercera etapa: 1. Cosecha y pos-cosecha y 2. Renovación de plantaciones, como las de mayor influencia negativa del medio ambiente. En la primera el trabajo manual es representativo cuando se refiere de *cosechar* el fruto o producto, sin embargo algunos cultivos, como el café, debe seguir una segunda fase conocida como pos-cosecha.

La *pos-cosecha*, para el café (cultivo de mayor impacto en los 15 predios), realiza un proceso conocido beneficio y secado, este a su vez debe realizar subprocesos como el despulpado, la fermentación, el lavado y el secado del grano. En esta actividad se tensiona negativamente el recurso hídrico, ya que se utilizan elevadas cantidades de agua para limpiar y enjuagar el grano del café, produciendo así grandes cantidades de agua miel; ésta a su vez es vertida y acumulada directamente en el suelo propiciando el taponamiento de los poros naturales del suelo, por ende la disminución de la aireación de recurso y su posible compactación y/o pérdida de la capacidad de intercambio de nutrientes [33].

La *renovación de plantaciones* consiste en renovar los cultivos por el cumplimiento de su ciclo productivo. En este caso algunos productores, todavía realizan quemas para agilizar, abaratar el proceso y asegurar la limpieza del área total de siembra (13,3%). Sin embargo, al contrastar la encuesta con la verificación visual, se encuentra que este bajo porcentaje no corresponde a la realidad de los predios [34,35].

**4.2. FASE II: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

En esta fase se elaboró la matriz de valoración de impactos, la cual clasifico la importancia de los impactos, bajo los criterios que plantea la metodología de [15]. De esta forma, se lograron identificar y valorar 24 impactos ambientales generados por las seis (6) actividades productivas realizadas en campo por los productores. Se debe tener en cuenta que en el momento de la calificación se dio más peso (importancia) a la valoración de las actividades realizadas en los cultivos de café, frijol y maíz, debido a que son los más representativos en los 15 predios evaluados (Figura 18).

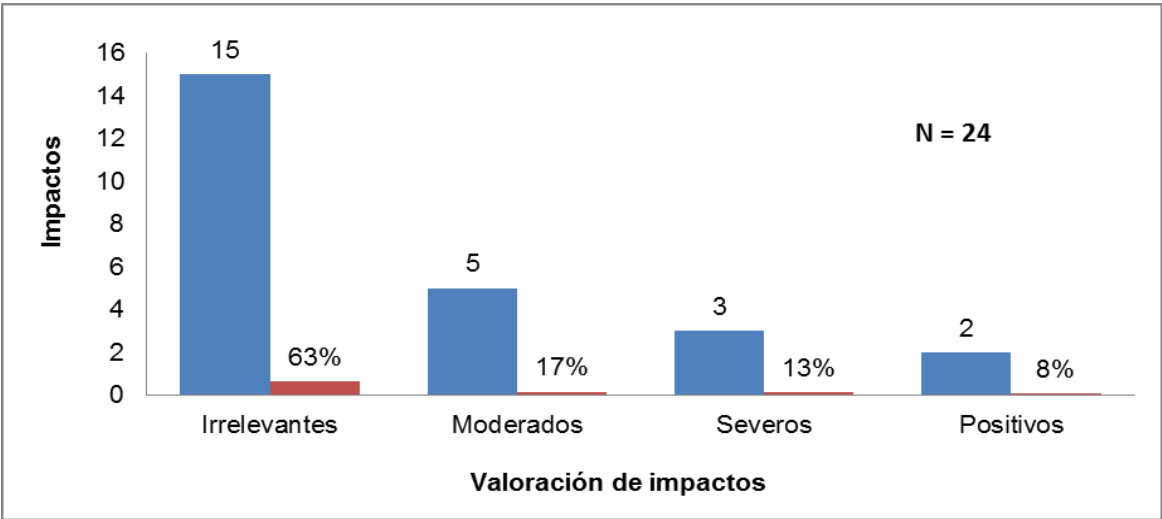


Figura 18. Criterio total de impactos valorados. Fuente: Elaboración propia (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la valoración de impactos, se encontró que un 63% de los impactos identificados son irrelevantes, es decir, no generan mayor afección al medio circundante, sin desconocer la necesidad de su manejo continuo. De igual forma se identificaron impactos moderados (17%) y severos (13%); pese a su bajo porcentaje y el bajo número de actividades concentradas en ellas, es pertinente generar estrategias de manejo, mejora, mitigación y/o prevención para disminuir su efecto adverso en los diferentes componentes ambientales (bióticos, abióticos, socio-económicos).

Teniendo en cuenta lo anterior en la Tabla 20, se presenta la clasificación de los impactos más relevantes ocasionados por las actividades productivas del proyecto 14-CAU-MOR-03-C, los cuales se introdujeron en el PMA, ya que estas tienden a empeorar cuando no se les presta la debida atención y manejo pertinente.

Tabla 20. Identificación de impactos ambientales. Fuente: Elaboración propia (2017)

COMPONENTE	IMPACTO	IMPORTANCIA	CRITERIO
Suelo	Alteración características físico-químicas	40	Severo
Agua	Afectación corrientes superficiales	38	Severo
Suelo	Alteración características físico-químicas	38	Severo
Suelo	Alteración características físico-químicas	34	Moderado
Suelo	Alteración características físico-químicas	32	Moderado
Social	Afectación salud y seguridad	29	Moderado
Aire	Alteración calidad del aire	27	Moderado

### A. Impactos sobre el suelo

La degradación del suelo es uno de los principales impactos ambientales negativos generados por la actividad agrícola del proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, debido a la ejecución de prácticas convencionales, donde se incluye el beneficio húmedo del café (Figura 19).

En esta práctica se producen vertimientos provenientes del despulpado, el lavado y la fermentación del grano, los cuales generan la acumulación de materia orgánica (despulpado) en el suelo, la cual sin un manejo adecuado genera el



taponamiento del suelo, disminuye la capacidad de aireación del recurso y el mucilago acumulado en exceso genera aumento de la acidez [33].

Según [36] el aumento de la acidez produce desplazamiento de elementos necesarios para la nutrición de las plantas como el calcio, magnesio y el potasio; si las plantas no absorben los nutrientes necesarios y de forma rápida pueden ser lavados del suelo, reduciéndose su fertilidad. Dicho de otra manera, disminuir el pH, los iones de aluminio se elevan y puede ser tóxico para las plantas [37].

Otro impacto que se evidenció sobre este recurso es el manejo inadecuado de agroquímicos como los fertilizantes y plaguicidas. Esto porque los productores no cuentan con un análisis físico-químico de suelos, ni conocen la importancia de algunos organismos como controladores biológicos; este desconocimiento no permite conocer las necesidades reales del recurso para la producción y así poder aplicar de forma adecuada y responsable cualquier técnica de producción [38].

El uso de sustancias para el control de “plagas” es satisfactorio, permitiendo la disminución de organismos dañinos con pequeñas cantidades de químico. Sin embargo, en el uso prolongado de un producto, los problemas aumentan, debido a que todo organismo genera resistencias metabólicas y genéticas; además del deterioro ecosistémico, la aparición de nuevas plagas, la bio-acumulación, la dispersión de los contaminantes en el ambiente, generando daños/perjuicios y riesgos para la salud humana [39].

Existen investigaciones que demuestran la relación entre la degradación de ecosistemas naturales y el uso de agroquímicos en los sistemas de cultivos; a pesar de esto, son pocas las Evaluaciones de Impacto Ambiental realizadas para generar información de base que permitan revelar las zonas con mayores problemas [40].

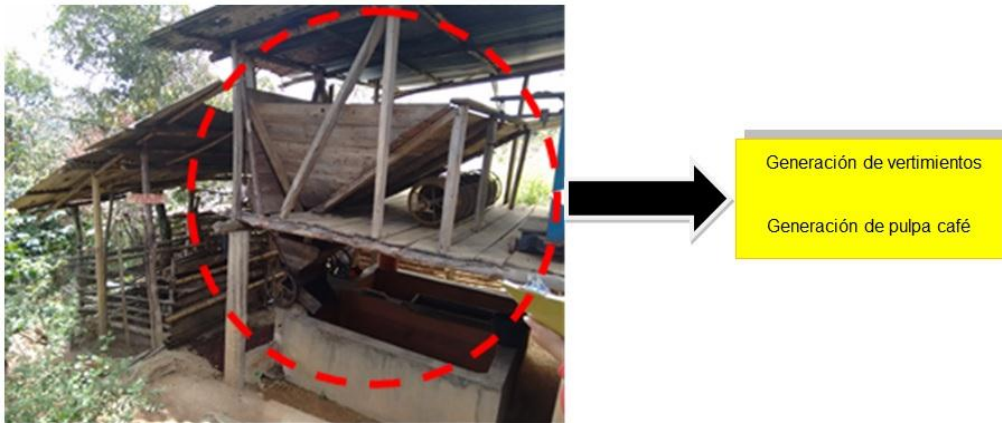


Figura 19. Proceso beneficio del café. Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016)

## B. Impacto sobre el agua

El recurso hídrico es el segundo componente del medio ambiente afectado por las actividades realizadas en la pos-cosecha del cultivo de café. Las principales afecciones ambientales son el resultado del despulpado, transporte y fermentación del grano; la mayoría de los predios beneficiarios del proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, cuentan con nacimientos de agua en bosque naturales, de los cuales se abastecen, tanto el hogar, como las unidades productivas en los predios (Figura 20).

Según las prácticas y estrategias en el beneficio de café para Colombia, el Centro Nacional de Investigaciones de Café–CENICAFE, el beneficio convencional del café presenta grandes consumos de agua, los cuales se aproximan a 40 litros de agua por cada kilogramo de café seco [31]. Para [41] la escases de agua es un factor que restringe el desarrollo económico, social y ambiental de un país; a pesar de esto la mayor parte de la población mundial cree que el recurso hídrico es renovable y permanente, sin embargo, no han comprendido que del 71% del agua del planeta, solo el 2,7% es agua dulce (para consumo) y el otro 97,3% es agua salada, la cual deberá ser desalinizada para que la humanidad pueda consumirla.

El uso, manejo y conservación del recurso hídrico es de gran importancia, ya que la misma genera seguridad ambiental, reflejada en la regulación climática local, regional, nacional e internacional. Además, regula la temperatura para que la vida pueda establecerse, mantenerse y perpetuarse; así mismo, sirve al hombre para realizar actividades de seguridad alimentaria y suplir necesidades básicas como la generación de espacios de esparcimiento, consumo, limpieza, entre otros [41].

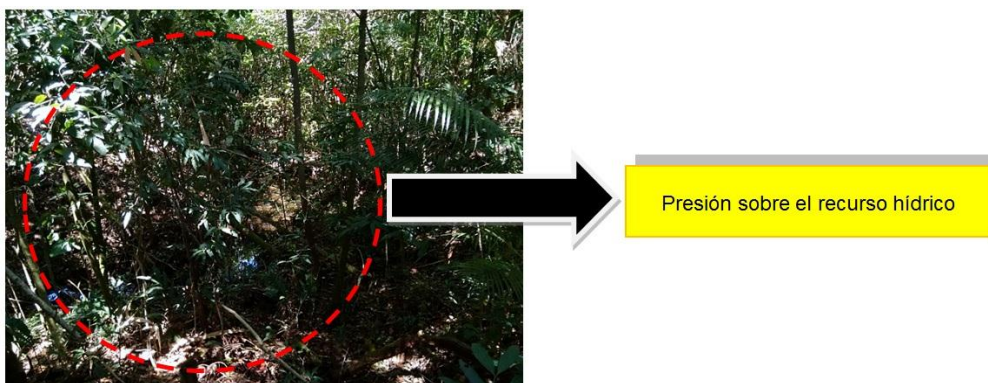


Figura 20. Nacimiento de agua. Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016)

### C. Impacto sobre el aire

En la verificación de los impactos se hizo evidente la contaminación del aire, generalmente por la quema de residuos sólidos provenientes del hogar, de las etapas de desarrollo y pos-cosecha de los cultivos (Figura 21). Las emisiones que se generan en los procesos de combustión de biomasa y residuos que han estado en contacto con restos de agroquímicos, generalmente, producen sustancias tóxicas debido a las reacciones químicas de los diferentes compuestos de los productos, alterando la calidad del aire y contribuyendo al efecto invernadero [42].

Las prácticas de quemar es una de las actividades más comunes entre los productores en el proceso de pos-cosecha para eliminar los rastrojos de siembras

anteriores. Esto porque abaratan costos y permite eliminar fácilmente los residuos sólidos producto de los cultivos como arroz, maíz, trigo y frijol. Según estudios realizados en California sobre la contaminación y el control de quemas agrícolas, ésta práctica constituye una fuente importante de emisiones de contaminantes al aire, de compuestos como el metano (CH<sub>4</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), hidrocarburos (NMHC) y partículas de aproximadamente 10 micras (PM<sub>10</sub>), los cuales pueden ocasionar daños significativos en la salud [42].

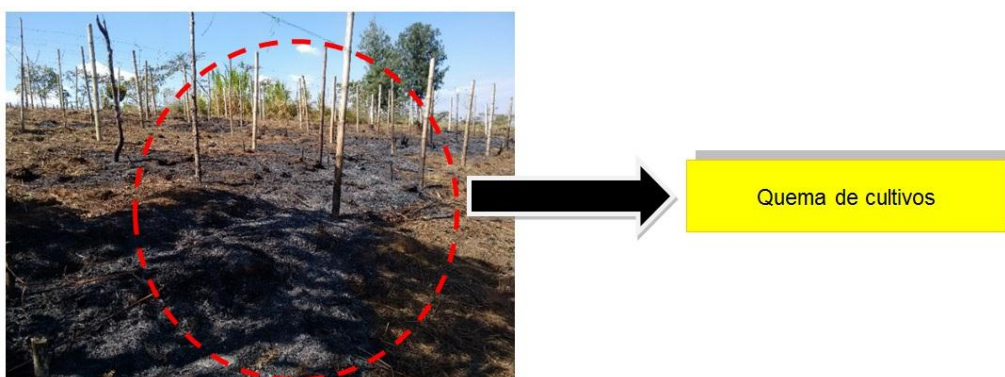


Figura 21. Renovación de cultivos. Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016)

#### D. Impacto componente social

La seguridad y salud de los productores se ve afectada en las actividades que implican manejo de agroquímicos debido a que la manipulación es realizada sin ningún mecanismo de protección. Por otra parte se comprobó que la mayoría de los beneficiarios almacenan estos productos en lugares seguros, sin embargo, otra parte de ellos los almacenan en lugares de libre acceso. Se evidenció que un productor convivía dentro de su casa con una gran cantidad de estos productos y los olores provenientes de los agroquímicos eran persistentes y se esparcían en toda la casa (Figura 22).

Según estudios realizados en Cuba sobre los efectos de los plaguicidas en el ambiente y en la salud humana, estos agroquímicos entran en contacto con el hombre a través de muchas vías de exposición como: vías respiratorias, digestivas, dérmicas y se pueden adquirir en el aire inhalado o en los alimentos u otro tipo de medios. Los agroquímicos como los plaguicidas según el estudio tienden a tener efectos agudos y crónicos en la salud si se sobrepasan el grado de exposición y se superan los niveles considerados seguros [43].



Figura 22. Almacenamiento de agroquímicos. Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016)

### 4.3. FASE III: FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL


Las medidas de manejo ambiental, que constituyen el PMA, se presentan a modo de FICHAS, las cuales consideran aspectos como: los componentes ambientales a mejorar; los procesos misionales de la entidad interesada en la formulación del PMA; los programas ambientales, donde se identifica el componente ambiental a mejorar; la identificación o numeración de la ficha; los objetivos y alcances de los programas; la enunciación de los impactos ambientales a tratar; las acciones a desarrollar para la mitigación de los efectos adversos generados por las actividades antrópicas de los procesos productivos; la identificación de la zona de ejecución del programa de manejo ambiental; un presupuesto global, con el fin de reflejar los valores requeridos para el tratamiento de un impacto; finalmente, el responsable de realizar la ejecución del programa planteado.

En la Tabla 21, se presenta el orden de las Fichas de Manejo Ambiental, las cuales contienen los programas a desarrollar en cada una de los 15 predios beneficiados por el proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03 e inmediatamente después, se plantean las fichas con sus actividades respectivas, con el fin de proponer medidas de mitigación, prevención y/o corrección de los impactos negativos, producto de proyecto productivo (Ficha 1, Ficha 2, Ficha 3, Ficha 4, Ficha 5, Ficha 6).

Tabla 21. Programas de Manejo Ambiental. Fuente: Elaboración propia (2017)


FICHA PMA	PROGRAMA
A-1	Manejo de aguas residuales
B-2	Uso del recurso hídrico
C-3	Manejo de agroquímicos
D-4	Manejo de residuos sólidos
D-5	Manejo para la adecuación del terreno
E-6	Educación ambiental

Ficha 1. Manejo de aguas residuales

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Manejo de aguas residuales		
	<b>FICHA PMA</b>	A-1. Manejo de aguas residuales		
Objetivo	Manejar adecuadamente las aguas residuales generadas en el proceso de beneficio de café.			
Alcance	Tiene como fin establecer una serie de estrategias que permitan evitar la alteración de las características del suelo.			
Impactos Ambientales	Alteración y contaminación del suelo.			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X		X	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Tramites, ante la autoridad ambiental, para la concesión de permisos para el vertimiento de aguas de beneficio del café.</p> <p>2. Implementación del sistema de tratamiento de las aguas residuales del beneficio del café.</p> <p>3. Implementación de una estrategia de compostaje para el aprovechamiento de residuos sólidos provenientes del tratamiento de las aguas residuales del beneficio del café.</p>				
Lugar de aplicación	Zonas de beneficio de café			
Presupuesto global	\$ 8.120.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			

Fuente: Modificado de [16].


## Ficha 2. Uso del recurso hídrico

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Uso del recurso hídrico		
	<b>FICHA PMA</b>	B-2. Uso del recurso hídrico		
Objetivo	Optimizar la gestión del recurso hídrico con acciones tendientes al uso y ahorro eficiente del agua para realizar las actividades productivas del proyecto 14-CAU-MOR.03-C			
Alcance	Tiene como fin establecer una serie de estrategias que permitan realizar acciones tendientes al uso y ahorro eficiente del agua			
Impactos Ambientales	Presión sobre el recurso hídrico			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Realizar el inventario de los dispositivos utilizados en el proceso de beneficio de café, para posteriormente calcular la cantidad de agua entrante vs la cantidad de agua saliente (balance de agua) y así poder identificar las medidas de ahorro. Se deberá llevar un seguimiento y control del mismo.</p> <p>2. Crear un programa de uso y ahorro eficiente del agua, donde se realice el registro de los componentes hidráulicos existentes en cada predio (sistemas de captación, tratamiento, conducción). Se deberá capacitar a los productores sobre la importancia en el uso y ahorro eficiente del agua en el proceso del beneficio de café.</p> <p>3. Calcular los requerimientos de agua para cada cultivo, en cada una de las etapas de desarrollo productivo.</p> <p>4. Implementar estrategias y proyectos de protección y conservación de los nacimientos y cauces naturales de agua, ya sean en áreas comunitarias o en predios particulares.</p> <p>5. Tramitar o verificar, si es necesario, ejecutar el permiso de concesión de aguas o permiso por parte del acueducto veredal de la zona.</p>				
Lugar de aplicación	Zonas de beneficio de café			
Presupuesto global	\$ 6.000.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			

Fuente: Modificado de [16].




### Ficha 3. Manejo de agroquímicos

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Manejo de agroquímicos		
	<b>FICHA PMA</b>	C-3. Manejo agroquímicos		
Objetivo	Implementar las medidas necesarias para el manejo adecuado de los agroquímicos.			
Alcance	Establecer estrategias que permitan evitar el riesgo en la salud de los beneficiarios y la contaminación del suelo.			
Impactos Ambientales	Contaminación del suelo			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Implementar estrategias de reducción de aplicación de insumos químicos. Esto con el fin de reducir el deterioro y/o pérdida de las propiedades físicas/químicas/biológicas del suelo.</p> <p>2. Realizar un análisis de suelos para conocer las necesidades nutricionales del mismo. Esto permitirá el uso racional de agroquímicos, de igual forma se recomienda implementar estrategias de uso de fertilizantes orgánicos provenientes de los subproductos de los cultivos (compostaje).</p> <p>3. Implementar áreas seguras para el depósito y almacenamiento de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas).</p> <p>4. Implementar normas de bioseguridad para la manipulación de agroquímicos.</p> <p>5. Implementar normas de seguridad ambiental para la aplicación de agroquímicos en las áreas productivas.</p>				
Lugar de aplicación	Áreas cultivadas			
Presupuesto global	\$ 1.620.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			


Fuente: Modificado de [16].

#### Ficha 4. Manejo de residuos sólidos

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Manejo de residuos sólidos		
	<b>FICHA PMA</b>	D-4. Disposición final de residuos		
Objetivo	Minimizar el efecto generado por las actividades de fertilización y sanidad vegetal, realizando un adecuado manejo de los residuos sólidos.			
Alcance	Tiene como fin establecer una serie de estrategias que permitan evitar la alteración de las características del suelo y el aire.			
Impactos Ambientales	Alteración y contaminación del suelo			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X	X		
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Formular e implementar un programa de reciclaje. En este caso cada beneficiario identificará y determinará puntos ecológicos en su predio. Para esta acción es necesario la implementación de un protocolo de separación de residuos desde la fuente hasta el lugar de disposición final.</p> <p>2. Buscar y gestionar actividades de capacitación y orientación técnica para el manejo de residuos sólidos.</p> <p>3. Fortalecer el uso de tecnologías limpias para minimizar la producción de residuos y al mismo tiempo disminuir la contaminación del suelo y del aire.</p>				
Lugar de aplicación	Cada una de las 15 fincas evaluadas			
Presupuesto global	\$ 2.000.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			


Fuente: Modificado de [16].

Ficha 5. Manejo para la adecuación del terreno para siembra

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Manejo preparación del terreno		
	<b>FICHA PMA</b>	E-5. Adecuación de los terrenos para siembra		
Objetivo	Minimizar las prácticas de quemas y establecer pautas generales para no afectar y alterar la dinámica natural del suelo.			
Alcance	Establecer estrategias que disminuyan y eviten alteraciones en la calidad del suelo			
Impactos Ambientales	Alteración en las características del suelo.			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X	X		
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Generar estrategias de control de quemas para la limpieza de los terrenos productivos.</p> <p>2. Buscar y gestionar asesoría técnica, con la entidad ambiental, con el fin de capacitarse en nuevas alternativas de manejo de la vegetación y plantas acompañantes. Esto con el fin de reducir la exposición del suelo a los rayos del sol y beneficial al suelo con la acumulación de material orgánica. Esto permitirá la protección de la fertilidad del suelo.</p> <p>3. Generar estrategias de compostaje y aprovechamiento de residuos orgánicos para abono.</p>				
Lugar de aplicación	Áreas cultivadas			
Presupuesto global	\$ 2.120.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			

Fuente: Modificado de [16].

Ficha 6. Educación ambiental

	<b>PROCESO</b>	Otorgamiento de subsidios y desarrollo productivo		
	<b>PROGRAMA</b>	Educación ambiental		
	<b>FICHA PMA</b>	F-6. Sensibilización y conservación ambiental		
Objetivo	Capacitar y formar a los productores en los temas relacionados con la protección de los componentes en busca de buenas prácticas agrícolas.			
Alcance	Tiene como fin aportar conocimiento a los beneficiarios para implementar estrategias que permitan minimizar impactos negativos sobre el medio ambiente.			
Impactos Ambientales	Contaminación ambiental y otros.			
Tipos de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
	X			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>				
<p>1. Capacitar a los beneficiarios del proyecto 14-CAU-MOR-03-C mediante charlas, videos y medios didáctico sobre la importancia de realizar actividades de prevención y mitigación de los impactos en los componentes ambientales como: suelo, agua, aire, flora y fauna.</p> <p>2. Aportar en la formación empresarial y de comercialización de los productos. La formación debe estar encaminada en la generación de estrategias de buenas prácticas agrícolas, agricultura orgánica, formación empresarial, comercialización y mercado, manejo agronómico y prácticas saludables con el medio ambiente.</p>				
Lugar de aplicación	Comunidad beneficiada del proyecto 14-CAU-MOR-03-C			
Presupuesto global	\$ 500.000			
Responsable	Beneficiarios de proyecto productivo PDR 14-CUA-MOR-03, INCODER, UMATA, FEDERACIÓN DE CAFETEROS Y CRC.			

Fuente: Modificado de [16].

## 5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- La caracterización ambiental, para los 15 predios beneficiados por el proyecto productivo 14-CAU-MOR-03-c14-cau-mor-03-C, arrojó la identificación de actividades impactantes del medio ambiente, específicamente de los componentes agua, suelo, aire y socio-económico. Las actividades fueron clasificadas como de moderado a severo impacto, con valores de 17% y 13%, respectivamente. Sin embargo, en los 15 predios evaluados se encontró que el 62% de los impactos son irrelevantes; el dato refleja que los productores rurales, dueños de los predios, han usado los sistemas naturales en baja escala.
- Se identificaron seis actividades que impactan de forma negativa la estabilidad del ecosistema natural propio y adyacente a los predios productivos. Estas correspondieron a la preparación del terreno, la siembra, el riego y drenaje, fertilización y sanidad vegetal, cosecha y pos-cosecha y la renovación de plantaciones.
- La valoración de los impactos indicó que el componente biofísico más afectado es el suelo, esto por la identificación de vertimientos directos al recurso, al manejo inadecuado de los residuos sólidos y la presencia de quemas para la limpieza y adecuación del terreno productivo.
- El Plan de Manejo Ambiental permitió formular seis programas ambientales, a modo de ficha, dirigidos al manejo de aguas residuales; al uso del recurso hídrico; al manejo de agroquímicos; al manejo de residuos sólidos; a la preparación del terreno y finalmente a la implementación de estrategias de educación ambiental.

- La realización del proyecto promovió las buenas prácticas agrícolas, logró generar espacios de concientización por parte de los beneficiarios y permitió la inclusión del Plan de Manejo Ambiental en los proyectos productivos de la entidad.
- Cabe resaltar que en el proyecto 14-CAU-MOR-03-C ya dio cumplimiento a capacitaciones en temas como las buenas prácticas agrícolas y saludables con el medio ambiente, con una intensidad de dos horas. Se tuvieron en cuenta guías ambientales para el sector agropecuario establecidas por el Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, la Federación Nacional de Cafeteros y el Instituto Colombiano Agropecuario.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a los 15 beneficiarios del proyecto 14-CAU-MOR-03-C implementar un sistema de tratamiento para las aguas residuales provenientes del beneficio de café y tramitar o verificar ante la autoridad ambiental los permisos correspondientes a vertimientos y concesión de aguas; así mismo realizar un sistema de beneficio ecológico de café, donde se haga un uso racional del agua y se traten los subproductos como la pulpa de café.
- Se sugiere crear por parte de las entidades que participan en los procesos productivos de la zona, programas de sensibilización ambiental que permitan incorporar e implementar en los procesos productivos Buenas Prácticas Agrícolas. Esto con el fin, de tener un mejor manejo y aprovechamiento de los cultivos, además de optimizar la obtención de los subproductos en las actividades productivas.
- También es importante formular y efectuar un programa de reciclaje, con el apoyo de las entidades involucradas en el proyecto 14-CAU-MOR-03-C, para sensibilizar e incentivar a la comunidad a la conservación del medio ambiente.

Además es significativo ejecutar alianzas con corporaciones para realizar un uso adecuado y manejo responsable de los recipientes vacíos de agroquímicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Juan, B. Álvaro, H. Antonio and L. José, “Pólíticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia,” Fedesarrollo Centro de Investigación Económica y Social, Bogota D.C., Cundinamarca, Colombia, 2013.
- [2] Grupo Ambiental Subgerencia de Planificación e Información “Proyecto de política ambiental INCODER,” Bogota D.C, Cundinamarca, 2010.
- [3] R. Diana, M. Juan and F. Apolinar, “Agricultura sustentable en ecosistemas de alta montaña,” Biotecnología en el sector agropécuario y agroindustrial, vol. 3, nº 1, pp. 129-138, Ene., 2015.
- [4]. Esquema de Ordenamiento Territorial “Generalidades del municipio,” Morales, Cauca, 2012.
- [5] Expedientes Lineamientos Ambientales y de prevención para la Implementación de Proyectos Productivos, Morales, Cauca, “Instituto Colombiano de Desarrollo Rural”, 2014.
- [6] Expedientes DPAT e IPDR, “Instituto Colombiano de Desarrollo Rural”, Territorial Cauca, resolución 11853, 2014.
- [7] Unidad Ambiental Subgerencia y Desarrollo Productivo “Instituto Colombiano de Desarrollo Rural,” Bogotá, D.C.
- [8] D. Avondado, “Plan de manejo ambiental cultivo de palma de Aceite orgánico,” C.I Tequendama S.A.S., Tequendama Aracataca, Magdalena, Colombia 2015.
- [9] Programa de la Unión Europea para Colombia, “Plan de Manejo Ambiental para la subvención N° 017- contribuir a mejorar los ingresos y el nivel socioeconómico



de 105 asociados de Cannor, productores de café,” Contrato 10- 2011., Valle de Tenza, Boyacá, Colombia, 2011.

[10] F. V. María y R J Víctor, “Plan de manejo ambiental para la planta de procesamiento de brócoli que opera bajo el régimen de zona franca especial,” Alimentos Nariño S.A., Ipiales, Nariño, Colombia, 2010.

[11] G. G. Claudia y L. P. Édgar. “Plan de manejo ambiental para el sector panelero en la vereda Melgas, Municipio de Chaguaní, Cundinamarca,” 2011.

[12] W.C. Larry, Manual de evaluacion de impacto ambiental- tecnicas para la elaboracion de estudios de impacto, Aravaca , Mc Graw Hill: Madrid, 2002.

[13] C.T. Javier, M. P. Renson & A. L. Gabriela, “Metodos de evaluacion de impacto ambiental en Colombia. Methods of Environmental Impact Assessment in Colombia,” Revista de Investigacion Agraria y Ambiental, vol. 4, nº 2, p. 3, Dic., 2013.

[14] A. Garmendia, A. Salvador, C. Crespo y L. Garmendia, Evaluacion de impacto ambiental, Pearson-prentice hall: Madrid (España), 2006.

[15] C. F. Vicente, Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental, Madrid: Mundi-Prensa Libros, 2006.

[16] R. D. Héctor, Guia Metodológica Estudios de Impacto Ambiental, Escuela Colombiana de Ingenieria: Bogotá, Colombia, 2005.

[17] P. V. Amanda y H. S. Alfonso, “Metodología general para la presentacion de Estudio Ambientales,” Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia , 2010.

[18] Decreto 2041 de 2014. “Se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre las licencias ambientales. República de Colombia.

[19] Ley 99 de 1993, “ Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector publico encargado de la gestión y protección del medio ambiente y los Recursos Naturales y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones”.

[20] Ley 99 de 1993, Artículo 80, por el cual el estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

[21] Colombia. Decreto 2811 de 1974 (Diciembre 18), Nivel Nacional, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

[22] Decreto 2372 , Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

[23] Decreto 3930 de 2010, Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI-parte III-libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

[24] Decreto 1449 de 1977, Disposición sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática.

[25] Resolución 2309 de 1986, Por el cual se Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.

[26] El Código Sanitario Nacional (Ley 09 de 1979), establece la protección del medio ambiente y así mismo, prevé los procedimientos y medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de descargas de residuos y

materiales que deterioran o puedan desmejorar las condiciones sanitarias del ambiente.

[27] Plan de Desarrollo Municipio de Morales. Línea base de indicadores socioeconómico “Diagnóstico de Condiciones Sociales y Económicas. 2012 – 2015. p. 28.

[28] Dirección de desarrollo rural sostenible – DDRS, Dirección de desarrollo social-DDS, “Diagnostico de las condiciones sociales del campo colombiano,” Bogotá D.C., 2014., p. 7

[29] Departamento administrativo de estadística –DANE, “Informe de contexto del tercer censo nacional agropecuario,” Bogotá D.C., 2015., p. 4

[30] Instituto Colombiano Agropecuario “Buenas prácticas agrícolas,” Bogotá D.C., 2014.

[31] R. V. Nelson, S. U. Juan, O. T. Carlos, R. G. Cesar, “ Beneficio del café en colombia.” Centro Nacional de Investigaciones de Café, 2015.

[32] G. O. Domingo, “Agricultura y medio ambiente”. Consultado en Marzo 22 de 2017 en:

[https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjA6LDR9\\_bSAhVKilQKHTWuD6oQFggwMAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2245872.pdf&usg=AFQjCNH8xROgDQ-s7LZNYxCDKe0hs8Ar4Q](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjA6LDR9_bSAhVKilQKHTWuD6oQFggwMAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2245872.pdf&usg=AFQjCNH8xROgDQ-s7LZNYxCDKe0hs8Ar4Q)

[33] G. H. Fernando, “Manual de cafetero colombiano, investigación y tecnología para la sostenibilidad de caficultura,” Federación Nacional de Cafeteros- Centro de Investigaciones de Investigaciones de café, Legis:Chinchiná, Caldas, 2013.

[34] Centro Nacional de Producción mas Limpia “Guia Ambiental para la Producción Limpia en el cultivo de frijo a partir del estudio de caso de los cultivos

en el Valle de Sibundoy-Putumayo,” Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia , Sibundoy, Putumayo , 2007.

[35] F. V. Sergio y P. G. Jairo, “Manual Técnico del cultivo de maíz bajo Buenas Prácticas Agrícolas,” Gobernacion de Antioquia Secretara de Agricultura y Desarrollo Rural, Medellín, Colombia , 2015.

[36] S. Robert y S. Tomas, Ecología, Addison Wesley: Madrid, 2001.

[37] S. K. Siavosh, “La acidez del suelo, una limitante común para la producción de café,” Centro Nacional de Investigaciones, Manizales, Caldas, 2016.

[38] D. Torres y T. Capote, “Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental,” Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente, vol. III, nº 3, pp. 1-6, 2004.

[39] M. S. Nubia, “La agricultura sostenible un reto para la microbiología del suelo,” Revista Colombiana de Biotecnología , vol. XVIII, nº 1, pp. 1-2, 2016.

[40] N. V. Fernandez y V. A. Drovani, Valoracion del Impacto Ambiental total por agroquímicos en la cuenca del río Mendoza, Barcala España; Mendoza Argentina. Consulado en Marzo 22 del 2017 en: [http://www.riegoyfertiliriego.com.ar/III\\_Jornadas/Trabajospresentados/Fernandez.pdf](http://www.riegoyfertiliriego.com.ar/III_Jornadas/Trabajospresentados/Fernandez.pdf)

[41] D. Elias, “Bacia Hidrográfica, Desafios da gestão de recursos hídricos e do saneamento básico no município de Cuiabá- MT,” Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, 2011.

[42] Q. N. Margarito y M. A. Andres, “Contaminación y control de las quemas agrícolas en Imperial, California y Mexicali, Baja California,” vol. xx, nº 43, pp. 1-22, 2008.

[43] D. R. Asela, S. T. Susana y P. E. Daniel, "Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud," Revista Cubana de higiene y epidemiologia , vol. 52, nº 3, pp. 1-16, 2014.



### III. ASPECTOS SOCIALES Y ORGANIZACIONALES

#### 3.1 Nivel de escolaridad del (a) jefe (a) o cabeza de familia:

N	Ocupación										Escolaridad						Enfermedad o Discapacidad				
	Agricultor	Ganadero	Comerciante	Artesano	Ama de casa	Estudiante	Desempleado	Pensionado	Otro	Ninguna	Primaria	Secundaria	Técnica	Tecnólogo	Universitario	Si	No	Física	Cognitiva	Sensorial	Intelectual
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 Grupo poblacional al que pertenece: a. Indígena  b. Negritudes  c. Campesino  d. ROM   
 e. Raizales  f. Víctimas

### IV. APOYO INSTITUCIONAL

4.1 ¿Tiene o ha tenido acceso a servicios del Estado? Si  No

Cuales \_\_\_\_\_

4.2 ¿desde hace cuanto tiempo? \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_ Años

### V. CALIDAD DE VIDA

#### 5.1 ¿Con cuáles de los servicios cuenta la vivienda?

a. Acueducto \_\_ b. Electricidad \_\_ c. Alcantarillado \_\_ d. Telefonía \_\_ e. Conexión a internet

#### 5.2 ¿Tiene servicio sanitario?

a. Si

b. No

¿Cual?

Inodoro conectado a alcantarillado <input type="checkbox"/>	Inodoro conectado a pozo séptico <input type="checkbox"/>
Inodoro sin conexión <input type="checkbox"/>	Letrina o bajamar <input type="checkbox"/>
No tiene servicio Sanitario <input type="checkbox"/>	

#### 5.3 Material predominante de los pisos

- a. Tierra
  - b. Cemento
  - c. Baldosa
  - d. Madera
  - e. Otro, ¿Cuál?
- \_\_\_\_\_

#### 5.4 Material predominante de las paredes exteriores

a. Ladrillo bloque  c. Adobe

b. Bahareque/guadua  d. Otro

¿Cuál? \_\_\_\_\_

#### 5.5 Material predominante de los techos

a. Tejas de barro  c. Tejas de Eternit

b. Zinc  d. Plástico

e. Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

<p><b>5.6 ¿Con que cocinan principalmente en el hogar?</b></p> <p>a. Leña o carbón de leña  b. Gas natural  c. Estufa de gasolina  d. Gas propano  e. Estufa eléctrica  f. Otro, ¿Cuál? _____</p>	<p><b>5.7 Años de construcción de la vivienda:</b> _____ años</p>
---	---

VI. INGRESOS Y GASTOS		
Actividades	Ingresos en pesos (\$)	Porcentaje (%)
<b>Ingresos Propios</b>		
a. Agrícola	\$	%
b. Pecuarios	\$	%
c. Otras actividades	\$	%
a. Mano de obra alquilada	\$	%
b. Subsidios	\$	%
c. Remesas familiares	\$	%
d. Otros Ingresos	\$	%
<b>TOTAL</b>	\$	%

**6.1 Registre los ingresos mensuales de la familia:**

6.2 Gastos mensuales del hogar: Ítems	Monto del Gasto
a. Alimentación	
b. Servicios	
c. Educación	
d. Transporte	
e. Salud	
f. otros	
<b>Total</b>	

**VII. EL PREDIO**

**7.1 Relación jurídica de la familia con el predio:**

a. Colono..... <input type="checkbox"/>	d. Posesión..... <input type="checkbox"/>	g. Ocupante..... <input type="checkbox"/>
b. Aparcería..... <input type="checkbox"/>	e. Arrendatario..... <input type="checkbox"/>	h. Administrador..... <input type="checkbox"/>
c. Propietario..... <input type="checkbox"/>	f. Tenedor..... <input type="checkbox"/>	i. Uso Fructuario..... <input type="checkbox"/>

**7.2 Topografía:** a. Plano \_\_\_\_\_ %      b. ondulado \_\_\_\_\_ %      c. Quebrado \_\_\_\_\_ %



### 7.3 Disponibilidad de agua

Recursos Hídricos dentro del Predio <i>(Diligenciar la siguiente tabla)</i>											
Fuentes	No.	Nombre	Tipos de uso del agua				Disponibilidad		Estado de conservación		
			Doméstico	Agricultura	Ganadería	Piscicultura	Permanente	Temporal	Bueno	Regular	Malo
a. Río			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b. Caño			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c. Jagüey			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d. Nacimiento			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e. Aljibe			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f. Riego - Área regable (ha)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
g. Otros			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 7.4 Tipo de suelo:

- a. Arenoso     
  b. Limoso     
  c. Arcilloso     
  d. Franco     
  e. Franco arenoso     
  f. Franco limoso     
  g. Franco arcilloso

### 7.5 Vías de acceso

Tipo	Estado de la vía				Distancia en Kilómetros de cabecera municipal y Descripción de la ruta
	Bueno	Regular	Malo	NS / NR	
a. Pavimentada <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ Km. Descripción: _____ _____
b. Carreteable <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c. Fluvial <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d. Camino de herradura <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 7.6 Infraestructura agropecuaria:

- a. Beneficiaderos de café \_\_\_\_\_ b. Bodega \_\_\_\_\_ c. Corral \_\_\_\_\_ d. Establo \_\_\_\_\_ e. Trapiche \_\_\_\_\_ f. Espejo de agua \_\_\_\_\_ g. Otras infraestructura \_\_\_\_\_

Cual ? \_\_\_\_\_

VIII LINEA BASE AMBIENTAL		SI	NO
1	¿Realiza quemas para preparación y limpieza del predio?		
2	¿Realiza tala de árboles?		
3	¿Tiene nacimientos de agua en su predio?		
4	¿Tiene permiso de concesión de aguas u algún otro permiso?		
5	¿Qué hace con las basuras en su finca (las no biodegradables)? _____		
6	¿Guarda los agroquímicos en un lugar seguro ambiental y sanitariamente?		
7	¿Dispone correctamente de los envases de agroquímicos?		
8	¿Conoce los daños que generan las aguas mieles de café sobre el suelo y agua?		
9	¿Aprovecha la pulpa que proviene del beneficio de café? En que _____		
10	¿El predio se encuentra dentro un área protegida (Parque Nacional, Reserva Forestal, Ley 2, DMI, Parque regional y Municipal Etc.)?		
11	¿Colaboraría para implementar prácticas que cuiden el medio ambiente?		

IX. ASISTENCIA TÉCNICA	
<p>9.1 ¿Recibió asistencia técnica?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>9.2 ¿Quién prestó la asistencia técnica?</p> <p>a. Particular (Profesionales, técnicos del sector)..... <input type="checkbox"/></p> <p>b. Institucional (Sena, Umatas, Universidades, Secretarías)..... <input type="checkbox"/></p> <p>c. Organizaciones gremiales..... <input type="checkbox"/></p> <p>d. Otros..... <input type="checkbox"/></p>

X. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA				
Cultivo	Área sembrada (ha)	Nivel tecnológico aplicado A: Alto M: Medio B: Bajo	Producción anual (Ton)	Observaciones

Anexo 2. Formato de lista de chequeo. Fuente: [14]

DESCRIPCION DE LA FINCA				
Finca N°:				
Datos Geográficos	Altitud	Coordenadas		
Categoría	Tema	Si	No	Comentario
Agua	¿Existen Vertimientos?			
	¿Realizan captación de agua?			
	¿Usada para Consumo y/o agricultura?			
	¿Olor?			
	¿Permiso concesión de aguas?			
	¿Riegos?			
	¿Pozo Séptico?			
Suelo	¿Erosión?			
	¿Uso del Suelo?			
	¿Vertimientos directos al suelo?			
	¿Color?			
	¿Material Inorgánico?			
	¿Residuos sólidos peligrosos?			
	¿Agroquímicos?			
	¿Tipo de Cultivos?			
	¿Empleo de Maquinaria?			
	¿Disminución de Cobertura?			
	¿Quemas de cultivos?			
¿Permiso de vertimientos?				
Aire	¿Agroquímicos?			
	¿Quema de Cultivos?			
	¿Uso de Madera?			
	¿Quema de Basura?			
Flora - Fauna	¿Olor?			
	¿Tala de árboles?			
	¿Reforestación?			
	¿Permiso de aprovechamiento forestal?			
Antrópico	¿Bosques cercanos?			
	Impacto positivo?			
	Impacto negativo			

Anexo 3. Matriz de valoración de impactos. Fuente: [15]

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMP/TE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	C
ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	SUELO	Alteración estructura del suelo	-	2	1	1	1	2	1	1	4	2	4	24	Irrelevante
			Alteración características físico-químicas	-	4	1	2	2	2	1	1	4	2	4	32	Moderado
		AIRE	Emisiones por quemas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	22	Irrelevante
		FLORA	Eliminación cobertura vegetal	-	1	1	2	2	2	2	1	2	2	4	22	Irrelevante
		FAUNA	Alteración del hábitat	-	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	21	Irrelevante
	2. SIEMBRA	SUELO	Aumento de procesos erosivos	-	1	1	1	1	2	1	1	4	2	4	21	Irrelevante
CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA SEMILLA	3. RIEGO Y DRENAJE	AGUA	Afectación de corrientes superficiales	-	2	2	1	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante
	4. FERTILIZACIÓN Y SANIDAD VEGETAL	SUELO	Alteración características físico-químicas	-	4	2	2	2	2	2	4	4	2	4	38	Severo
		AGUA	Afectación de corrientes superficiales	-	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	19	Irrelevante
			Afectación de corrientes subterráneas	-	2	2	2	1	1	1	4	1	2	2	24	Irrelevante
		FLORA	Estructura vegetal	-	2	2	2	1	1	1	1	4	2	2	24	Irrelevante
		FAUNA	Alteración del hábitat	-	2	1	2	1	1	1	1	4	2	2	22	Irrelevante
		AIRE	Emisiones dispersas por agroquímicos	-	1	1	1	1	1	1	4	1	2	4	20	Irrelevante
			Emisiones por quema residuos peligrosos	-	2	2	2	1	1	1	4	4	2	2	27	Moderado
SOCIAL	Salud y seguridad	-	4	1	4	1	1	1	1	4	1	2	29	Moderado		
COSECHA Y POSCOSECHA	5. COSECHA Y POSCOSECHA	AGUA	Afectación de corrientes superficiales	-	4	4	4	2	2	1	1	4	2	2	38	Severo
		SUELO	Alteración características físico-químicas	-	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	Severo
		AIRE	Generación de olores	-	1	2	3	1	1	1	1	1	2	4	22	Irrelevante
		SOCIAL	Empleo	+	4	2	4	2	1	2	1	4	2	1	33	Moderado
			Calidad de vida	+	4	2	2	2	1	2	1	4	2	1	31	Moderado
			Redes de transporte (movimiento)	-	2	2	1	1	1	1	1	4	4	1	24	Irrelevante
	6. RENOVACIÓN DEL CULTIVO	SUELO	Alteración características físico-químicas	-	4	2	2	2	2	1	1	4	2	4	34	Moderado
		AIRE	Emisiones	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	Irrelevante
		PAISAJE	Impacto visual	-	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	24	Irrelevante

## Evidencia Fotográfica.



Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016).



Fuente: Archivo personal (Agosto, 2016).