



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL  
APLICADAS A LA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE UNA  
AGRICULTURA SOSTENIBLE EN COLOMBIA, DENTRO DEL MARCO DEL  
POST CONFLICTO**

**SANTIAGO OLAYA SUSA**

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia  
2018

**Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto**

**Santiago Olaya Susa**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniero Ambiental**

Director:  
**Ing. Mario Omar Opazo Gutiérrez**

Línea de investigación: **Gestión ambiental,  
Ingeniería para la sustentabilidad de sistemas naturales**

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia  
2018

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

### ***Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional***

*“La Universidad El Bosque, no se responsabiliza de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.*

### ***Dedicatoria***

***A mis padres.***  
*Por su apoyo incondicional, su dedicación incansable  
y su paciencia, sin ellos esto no hubiera sido posible.*

## **Tabla de Acrónimos**

<b>ACNUR:</b>	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
<b>AFP:</b>	Acuerdo Final Para Una Paz Estable y Duradera.
<b>CORNARE:</b>	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare
<b>CRI:</b>	Criterios Relevantes Integrados
<b>CNA:</b>	Centro Nacional del Agua
<b>DNP:</b>	Departamento Nacional de Planeación
<b>EIA:</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>FAO:</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FINAGRO:</b>	Fondo para el Financiamiento del sector Agropecuario
<b>GA:</b>	Gestión Ambiental
<b>GIRH:</b>	Gestión Integral del Recurso Hídrico
<b>IGAC:</b>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
<b>IPR:</b>	Índice de Prioridad del Riesgo
<b>IIDH:</b>	Instituto Interamericano de Derechos Humanos
<b>OCDE:</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>PNUD:</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PND:</b>	Plan Nacional De Desarrollo
<b>PNUMA:</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>RUPTA:</b>	Registro Único de Predios y Territorios Abandonados
<b>SGA:</b>	Sistema de Gestión Ambiental
<b>URT:</b>	Unidad de Restitución de Tierras

## Tabla de Contenido

Resumen.....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
1. Planteamiento del problema.....	11
2. Justificación .....	12
3. Objetivos .....	14
3.1. General .....	14
3.2. Específicos .....	14
4. Marco de Referencia .....	15
4.1. Antecedentes .....	15
4.2. Estado de arte .....	16
4.3. Marco teórico .....	19
4.4. Marco Conceptual .....	21
4.5. Marco Normativo .....	23
4.6. Marco Geográfico .....	24
4.7. Marco Institucional .....	28
5. Enfoque metodológico .....	29
6. Aspectos Éticos .....	32
7. Resultados, Análisis y Discusión de datos.....	32
7.1. Capítulo 1. Determinar las causas de deterioro ambiental que pueden generar pequeños proyectos agrícolas desarrollados en territorios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia, identificando los impactos ambientales.....	32
7.1.1. Principales proyectos agrícolas que se desarrollan en el Municipio de Granada. ....	32
7.1.2. Metodología de identificación y evaluación de aspectos ambientales por actividad desarrollada.....	34
7.1.3. Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales por actividad desarrollada.....	48
7.2. Capítulo 2. Analizar las actuales prácticas agrícolas teniendo como referente el manejo del recurso hídrico y los suelos en procesos productivos llevados a cabo en predios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia.....	56
7.2.1. Prácticas agrícolas empleadas para el manejo del recurso hídrico y suelos en proyectos agrícolas adelantados actualmente en el municipio.....	56
7.2.2. Principales herramientas de gestión ambiental recomendadas en la literatura para el uso sostenible del agua y suelo en la agricultura.....	59
7.3. Capítulo 3. Propuesta de prácticas de gestión ambiental más apropiadas para su implementación dependiendo de la actividad agrícola que se pretenda desarrollar en el Municipio de Granada - Antioquia.....	61
7.3.1. Análisis comparativo de prácticas de GA empleadas actualmente con respecto a las recomendaciones literarias.....	62
8. Conclusiones .....	66
9. Recomendaciones.....	67
10. Bibliografía .....	68

## Listado de Ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Localización espacial Municipio de Granada .....	25
<b>Ilustración 2.</b> División política de Antioquia .....	26
<b>Ilustración 3.</b> División territorial por cuencas .....	27
<b>Ilustración 4.</b> Organigrama funcional – Alcaldía Municipal de Granada .....	28
<b>Ilustración 5.</b> Diagrama de Procesos – Cultivo de Café .....	36
<b>Ilustración 6.</b> Diagrama de Procesos – Cultivo de caña de azúcar .....	38
<b>Ilustración 7.</b> Diagrama de Procesos – Cultivo de caña de frijol .....	40
<b>Ilustración 8.</b> Diagrama de Procesos – Cultivo de Tomate .....	42
<b>Ilustración 9.</b> Diagrama de Procesos – Cultivo de Mora de Castilla.....	45
<b>Ilustración 10.</b> Criterios de severidad del impacto .....	50
<b>Ilustración 11.</b> Riego por Goteo .....	61
<b>Ilustración 12.</b> Cultivos Rotativos. ....	61

## Listado de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Relación normativa del proyecto .....	23
<b>Tabla 2.</b> Características Generales del Municipio.....	25
<b>Tabla 3.</b> Matriz metodológica para el desarrollo de la investigación. ....	30
<b>Tabla 4.</b> Actividades agrícolas predominantes de la región.....	33
<b>Tabla 5.</b> Frecuencia de aparición (F).....	35
<b>Tabla 6.</b> Gravedad Impacto (G) .....	35
<b>Tabla 7.</b> Pérdida de Control (P).....	35
<b>Tabla 8.</b> Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del café. ....	37
<b>Tabla 9.</b> Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del café. ....	37
<b>Tabla 10.</b> Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo de la caña de azúcar.....	39
<b>Tabla 11.</b> Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo de la caña de azúcar.....	39
<b>Tabla 12.</b> Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del frijol.....	41
<b>Tabla 13.</b> Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del frijol.....	41
<b>Tabla 14.</b> Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del tomate .....	43
<b>Tabla 15.</b> Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del frijol.....	44
<b>Tabla 16.</b> Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo de la mora de castilla.....	45
<b>Tabla 17.</b> Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo de la mora de castilla.....	46
<b>Tabla 18.</b> Consolidado general de aspectos significativos por actividad productiva en el Municipio de Granada – Antioquia. ....	47
<b>Tabla 19.</b> Criterios para Valorar los Impactos Ambientales .....	48
<b>Tabla 21.</b> Impactos ambientales identifiacdos en el sistema productivo del café.....	51
<b>Tabla 22.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del café. ....	51
<b>Tabla 23.</b> Impactos ambientales identifiacdos en el sistema productivo de la caña de azucar. ....	52
<b>Tabla 24.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la caña de azucar. ....	53
<b>Tabla 25.</b> Impactos ambientales identifiacdos en el sistema productivo del frijol. ....	53
<b>Tabla 26.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del frijol.....	54
<b>Tabla 27.</b> Impactos ambientales identifiacdos en el sistema productivo del tomate. ....	54
<b>Tabla 28.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del tomate.....	55
<b>Tabla 29.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la mora de castilla.....	55
<b>Tabla 30.</b> Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la mora de castilla.....	56
<b>Tabla 31.</b> Solicitudes de restitución en el municipio de Granada - Antioquia.....	57
<b>Tabla 32.</b> Actual manejo del recurso hídrico y suelos en proyectos agrícolas. ....	59
<b>Tabla 33.</b> Valoración matriz análisis de alternativas .....	62
<b>Tabla 34.</b> Puntuación final por alternativa. ....	62

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

**Tabla 35.** Matriz de análisis de alternativas y valoración de alternativas.....63

## Resumen

Entre 1997 y 2004, el desplazamiento forzado se convirtió en un crimen sistemático como consecuencia de recrudecimiento de la violencia empleada por todos los actores del conflicto armado para controlar el territorio y la población, este flagelo recurrente no solo ha debilitado y marginado varios sectores de la población colombiana, sino que, a su vez, ha generado procesos de disminución e insostenibilidad del sector agrícola en el país.

No obstante, la agricultura colombiana dispone de suelos aptos sumado a recursos naturales como el agua, los bosques y el clima que definen una ventaja estratégica para el desarrollo de esta, como lo menciona el Banco Mundial, Colombia cuenta con 50,9 millones de hectáreas de tierra cultivable, de las cuales según cifras del IGAC (2012) en Colombia son destinadas 22,1 millones de hectáreas para uso agrícola y de este total solamente el 24,1% se explota, aun así el sector agropecuario en el país contribuye en un 8,5% al PIB nacional (Peña Beltrán, 2013).

En este sentido y teniendo en cuenta el contexto del postconflicto en el país, se plantea como objetivo realizar un análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de proyectos agrícolas para propiciar un modelo de agricultura sostenible e inclusivo en el territorio nacional, cuya gestión esté en manos de las víctimas del conflicto, a través de proyectos agrícolas desarrollados en suelos restituidos en el marco del post conflicto en Colombia.

Inicialmente se llevará a cabo un análisis y estudio de los impactos ambientales que generan diferentes proyectos agrícolas desarrollados en el municipio de Granada – Antioquia, esto con el fin de tener una base de información sólida que determine unos escenarios de acción para mitigar y corregir a través de prácticas de gestión ambiental.

Como conclusiones se observa que las actuales prácticas agrícolas que se están llevando a cabo en el territorio de Granada – Antioquia están generando un desgaste constante y agresivo a los suelos, desarrollando procesos erosivos que disminuyen la producción de los cultivos y sedimentan cada vez más los acuíferos.

*Palabras clave: Gestión Ambiental, Víctimas, Territorios, Reparación Integral, Desplazamiento forzado, Acuerdo de Paz.*

## **Abstract**

Between 1997 and 2004, forced displacement became a systematic crime as a result of the resurgence of violence used by all the actors of the armed conflict to control the territory and the population, this recurring scourge has not only weakened and marginalized several sectors of the population. Colombian population, but in turn, has generated processes of decline and unsustainability of the agricultural sector in the country.

However, Colombian agriculture has suitable land added to natural resources such as water, forests and climate that define a strategic advantage for the development of this, as mentioned by the World Bank, Colombia has 50.9 million hectares of arable land, of which according to IGAC figures (2012) in Colombia 22.1 million hectares are destined for agricultural use and of this total only 24.1% is exploited, even so the agricultural sector in the country contributes in 8.5% to the national GDP (Peña Beltrán, 2013).

In this sense and taking into account the post-conflict context in the country, the objective is to conduct a comparative analysis of environmental management practices applied to the conservation and improvement of agricultural projects to promote a model of sustainable and inclusive agriculture in the national territory, whose management is in the hands of the victims of the conflict, through agricultural projects developed in soils restored in the post-conflict framework in Colombia.

Initially an analysis and study of the environmental impacts generated by different agricultural projects developed in the municipality of Granada - Antioquia will be carried out, this in order to have a solid information base that will determine some action scenarios to mitigate and correct through of environmental management practices.

As conclusions, it is observed that the current agricultural practices that are being carried out in the territory of Granada - Antioquia are generating a constant and aggressive wear to the soil, developing erosive processes that diminish the production of the crops and sediment more and more the aquifers.

*Key words: Environmental Management, Victims, Territories, Integral Reparation, Forced Displacement, Peace Agreement.*

## **Introducción**

Dada la actual coyuntura nacional y el énfasis que las políticas públicas están desarrollando en pro del estricto cumplimiento al acuerdo de paz firmado entre el Gobierno de la República y el grupo insurgente Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en el año 2016, el país entero a centrado su esfuerzo en reparar de forma integral a las víctimas que sufrieron el flagelo del desplazamiento forzado en el país y tuvieron que atravesar vejámenes de rechazo y procesos revictimizante, en ese sentido, Colombia a través de la puesta en marcha de la Ley de víctimas y Restitución de Tierras 1448 del año 2011, se propuso ambiciosos desafíos dentro de los que se encuentra reactivar la economía agrícola del país a través de procesos de reincorporación y retorno de poblaciones desterradas de sus territorios a lo largo y ancho del país, a los suelos que les fueron arrebatados y que por varios años trabajaron y explotaron.

Un proyecto que se viene adelantando por parte de la Unidad de víctimas es “programas agrícolas productivos”, donde se contempla el desarrollo de proyectos agrícolas de forma sostenible y sustentable, garantizando seguridad alimentaria, desarrollo agrícola, crecimiento de la economía y disminución de los impactos ambientales que genera la agricultura, sin embargo luego de un exhaustivo proceso investigativo, se pudo observar que las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos y daños ambientales no contaban con fundamentación técnica mas allá del planteamiento de un concepto, es por eso que a través de este proyecto se quiere informar a la población campesina que fue víctima del conflicto armado y que por varios años sufrió del flagelo del abandono y el desinterés estatal, pueda gestionar y administrar de manera eficiente el agua y el suelo, recursos indispensables para el desarrollo agrícola de la región.

A través del proyecto se pretende realizar un estudio exhaustivo del impacto ambiental que generan las actividades agrícolas que se desarrollan en el municipio de Granada, departamento de Antioquia, con el fin de formular una línea base de prevención del impacto, herramienta que permitirá planificar con mejor seguridad el proyecto agrícola que la población víctima quiera desarrollar en los suelos que le fueron restituidos, no obstante, se establecerá una línea de acción y una serie de recomendaciones para hacer un uso sostenible del recurso hídrico y del suelo a través de prácticas de gestión ambiental recomendadas por la literatura, garantizando el desarrollo de un ambiente sano y el crecimiento de un sector agrícola con prácticas poco sostenibles al corto plazo.

## **1. Planteamiento del problema**

Actualmente dentro del contexto del postconflicto en Colombia y dada la situación de despojo y desplazamiento que sufrió la población civil, se presenta un escenario de reparación integral y restitución de los predios abandonados comprendido en el artículo 25 de la ley 1448 del 2011, de esta forma, el Gobierno Nacional en cabeza de la Unidad de Restitución de Tierras junto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, plantean programas estratégicos de reactivación económica por medio del Agro formulados en el punto 1 “Hacia un nuevo campo Colombiano: Reforma Rural Integral” del acuerdo final de paz del 2016, definiendo la intención de fomentar proyectos sostenibles y sustentables en el tiempo basados en el principio de “Desarrollo Sostenible”, planteando la necesidad de proteger y promover el acceso al agua dentro de una concepción ordenada del territorio (Acuerdo final terminación de Conflicto construcción Paz estable y duradera, AFP, 2016).

Los sistemas de producción agropecuaria según Helena Cotler y Alejandra Fregoso (Cotler & Domínguez, 2000) comprenden el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas y pecuarios. La tenencia de la tierra a forjado diversos modelos de producción dentro del territorio bien sea conllevándolos al uso para producción pecuaria o para la explotación agrícola, el primero ha propiciado los procesos de deforestación para la ampliación de áreas de ganadería extensiva y la compactación de los suelos y el segundo ha conllevado a la proliferación de plagas y contaminación del suelo y agua, por la siembra constante de monocultivos y el uso inadecuado de productos químicos sintéticos. (Cotler & Domínguez, 2000).

La actividad agropecuaria casi siempre es señalada como una de las precursoras de la pérdida de biodiversidad, desde el punto de vista ambiental en Colombia subsisten prácticas agropecuarias que deterioran el medio ambiente, como el manejo de agroquímicos, la mecanización inadecuada y la tala y quema de bosques para ‘adecuar’ áreas forestales para la agricultura. Este tipo de prácticas ocasionan contaminación de aguas superficiales, erosión, compactación del suelo y por supuesto pérdida de diversidad biológica. (Corrales & Torres, 2002).

Dado esto, el proyecto centra su esfuerzo en analizar y comparar herramientas de conservación y mejoramiento ambiental dentro de la organización del territorio que prioricen el manejo y la gestión a través de prácticas sustentables, incentivando escenarios productivos donde se contemplen y se evalúen los impactos ambientales que se derivan de las actividades agrícolas, fortaleciendo el conocimiento de los beneficiados de la política nacional de restitución de tierras, para que puedan hacer de sus actividades productivas, proyectos ambientalmente más competitivos y viables.

## 2. Justificación

Las transformaciones que habrá al implementar el acuerdo de paz como se estableció en Colombia para los siguientes 15 años deben contribuir a solucionar las causas históricas del conflicto; siendo la meta esencial de la reconciliación nacional “la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo y bienestar territorial” para beneficio de amplios sectores de la población hasta ahora víctima de la exclusión y la desesperanza (Acuerdo final, 2016). Atentos a esta apreciación, la nueva visión de una Colombia en paz debe “permitir alcanzar una sociedad sostenible, unida en la diversidad, fundada no solo en el culto de los derechos humanos sino en la tolerancia mutua, en la protección del medio ambiente, en el respeto a la naturaleza, sus recursos renovables y no renovables y su biodiversidad” (AFP, 2016).

Así el gobierno nacional creará una instancia de alto nivel en el marco de las competencias del Gobierno Nacional que se encargará de la formulación de lineamientos generales orientados a una planeación indicativa de uso de la tierra para coordinar, articular y armonizar las políticas sectoriales, atendiendo las características de su vocación, el bien común y las visiones territoriales de desarrollo rural construidos en el marco de las instancias de participación, que contarán con representación equitativa de hombres y mujeres y de las autoridades territoriales (AFP, 2016). En el diseño de los lineamientos se tendrá en cuenta:

- La sostenibilidad socioambiental y la conservación de los recursos hídricos y de la biodiversidad.
- La compatibilidad entre vocación y uso del suelo rural.
- La prioridad de la producción de alimentos para el desarrollo del país, que permita que coexista con otras actividades económicas y promocionando su progresión hacia la autosuficiencia.
- Las particularidades sociales, culturales y económicas de los territorios. Lo anterior sin perjuicio de las competencias de las autoridades locales para planificar y orientar el desarrollo del territorio de su jurisdicción y regular el uso, transformación y ocupación del espacio en articulación con las autoridades nacionales, en el marco de la formulación y aprobación de los planes y esquemas de ordenamiento territorial. (AFP, 2016).

En concordancia con esto, la Unidad de Restitución de Tierras (URT) orienta sus programas hacia la restitución efectiva y sostenible, a través de acciones de apoyo post-restitución que contribuyan al goce efectivo de derechos de aquellas familias a las cuales les sean devueltas sus tierras (URT, 2017). Con este propósito, el componente de sostenibilidad para la población beneficiaria de la restitución de tierras, orientado hacia el apoyo a los planes de vida productivos, ha sido diseñado para contribuir a la integración social y productiva de las familias restituidas; para ser armónico con las estrategias sociales y económicas de éstas; y para ser complementario y coherente con el resto de la oferta social del estado. A la par con lo anteriormente descrito, el componente de contribución a la sostenibilidad de la restitución de tierras, orientado hacia el apoyo a los planes de vida productivos, contribuye a recuperar y/o fortalecer la economía familiar, la distribución equitativa de ingresos, la productividad, la seguridad alimentaria y el medio ambiente (URT, 2017).

Desde un punto de vista ecológico hacer un buen uso de las tierras y desarrollar acciones que mitiguen el deterioro ambiental por medio de prácticas de conservación y mejoramiento, establecerá un nuevo punto de partida que regule y establezca los procesos productivos agrícolas en consonancia con el medio ambiente, por otro lado hablando desde una perspectiva social, a través de los procesos de restitución se genera nuevamente la apropiación de los territorios por parte de quienes los perdieron en principio, otorgando nuevamente esa identidad perdida de las comunidades y afianzando el arraigo cultural. (P. Lacki, 2000).

Económicamente hablando y teniendo en cuenta el reporte de Polan sobre desarrollo agropecuario de la FAO, las prácticas agrícolas sostenibles promueven escenarios donde los productos se pueden incorporar con mayor facilidad a un mercado competitivo, generando mayores posibilidades de comercialización incluyendo una cantidad mayor de posibles compradores y mejorando la rentabilidad (P. Lacki, 2000).

### **3. Objetivos**

#### **3.1. General**

Comparar y analizar prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de proyectos agrícolas productivos para una agricultura sostenible, en el marco del post conflicto en Colombia.

#### **3.2. Específicos**

- Determinar las causas de deterioro ambiental que pueden generar pequeños proyectos agrícolas desarrollados en territorios restituidos en el Municipio de Granada, Antioquia, identificando los impactos ambientales.
- Analizar las actuales prácticas agrícolas teniendo como referente el manejo del recurso hídrico y los suelos en procesos productivos llevados a cabo en predios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia.
- Proponer las prácticas de gestión ambiental más apropiadas que se pueden implementar dependiendo de la actividad agrícola que se pretenda desarrollar.

## 4. Marco de Referencia

### 4.1. Antecedentes

#### *Desplazamiento forzado.*

Entre 1997 y 2004, el desplazamiento forzado se convirtió en un crimen sistemático debido al recrudecimiento de la violencia utilizada por los actores del conflicto armado para controlar el territorio y la población. Por un lado los grupos paramilitares dominaban el norte del país provocando desplazamientos mediante prácticas de tortura y sevicia, sumado a esto, por el otro lado la guerrilla disputaba el control del sur del país generando desplazamientos a partir de atentados contra la infraestructura y bienes civiles, algunas practicas que se comenzaron a desarrollar fueron el uso de armas no convencionales como la siembra masiva e indiscriminada de minas antipersonal, los secuestros selectivos y masivos, y el reclutamiento de niños, niñas y adolescentes (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2015).

Sumado a esto, la fuerza pública dentro del marco de operaciones para recuperar el territorio nacional pone en marcha de la primera fase del denominado Plan Patriota generando también desplazamientos de población. En particular, el éxodo atribuido a las acciones de las Fuerzas Armadas está vinculado a los bombardeos y ataques aéreos, erradicación forzada aérea y manual de cultivos de uso ilícito, controles de alimentos y tránsito, detenciones arbitrarias y enfrentamientos armados (Centro Nacional de memoria histórica, 2015).

Analizando el contexto del prolongado conflicto armado colombiano el texto resalta como, “la población civil se ha visto obligada a desplazarse como resultado de disputas por el territorio donde los diferentes actores armados han disputado su control como espacio estratégico de orden político, económico y militar aunque por otro lado”, además “los procesos de éxodo de la población civil también son resultado de otros factores de violencia asociados a un patrón concentrador de la propiedad agraria que se observa a través de conflictos históricos por su tenencia, explotación económica y uso del suelo”. Esto quiere decir que en Colombia la población también ha sido expulsada debido a intereses y motivaciones políticas y económicas legales e ilegales que se entrelazan y coexisten con el conflicto armado (Centro Nacional de memoria histórica, 2015).

En el departamento de Antioquia, dispuesto como el escenario territorial del presente trabajo, el desarrollo del conflicto armado se recrudeció de manera aguda en la década de los noventa y en los primeros años del nuevo milenio, generando diferentes violaciones a los derechos humanos. En la subregión del oriente de Antioquia específicamente en el municipio de Granada, no fueron ajenos a esta realidad; en este territorio se han presentado diferentes hechos victimizantes como homicidios, secuestros, amenazas, desapariciones forzadas, torturas, desplazamiento forzado, entre otros que ocurrieron en gran medida en el periodo del 2000 - 2006 y que fueron declarados. Según el Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo del 2010 los hechos corresponden a los periodos en los que se instauraron los mayores atentados terroristas, la confrontación entre diferentes grupos al margen de la ley y la intervención de las fuerzas militares en el territorio (Centro Nacional de memoria histórica, 2015).

Dentro de los hechos victimizantes el más recurrente en el municipio ha sido el desplazamiento forzado. Según la red nacional de información entre 1985 y 2013 ocurrió dentro del territorio 22.268 casos de desplazamiento y fueron declarados tan solo 9.627, la Alcaldía municipal tiene registro de que las 9.800 personas que habitan actualmente el municipio 9.090 son víctimas del conflicto armado que han retornado al municipio en busca de reparación. Cabe resaltar que por este hecho el municipio

recientemente se declaró en estado de emergencia por retornos masivos de población desplazada y víctima del conflicto armado, ya que la administración pública no cuenta con los recursos ni con la eficiencia para reparar con prontitud a la población, incurriendo en un hecho revictimizante. (Coronel, J., & Arcila, L. 2014).

### *Políticas agregarias y sistemas productivos agrícolas.*

A principio de los años 90, la agricultura se encontraba en una gran crisis debilitada y afectada por la implementación de políticas comerciales aperturistas, la depreciación de la moneda y la sequía ocasionada por los cambios climáticos y en ese entonces por el “fenómeno del niño”. Para finales de los años 90, se evidencia una disminución de hectáreas antes cultivadas en cereales y oleaginosas (palma de aceite, soya, ajonjolí y algodón) debido al aumento de la desocupación por parte de las familias campesinas, fracaso de programas de erradicación de cultivos ilícitos, y fenómenos como el desplazamiento y el conflicto armado (Peña Beltrán, 2013).

No obstante, la agricultura colombiana dispone de suelos aptos sumado a recursos naturales como el agua, los bosques y el clima que definen una ventaja estratégica para el desarrollo de esta, como lo menciona el banco Mundial, Colombia cuenta con 50,9 millones de hectáreas de tierra cultivable, de las cuales según cifras del IGAC (2012) en Colombia son destinadas 22,1 millones de hectáreas para uso agrícola y de este total solamente el 24,1% se explota, aun así el sector agropecuario en el país contribuye en un 8,5% al PIB nacional (Peña Beltrán, 2013).

Tal cual como se menciona en el libro Desarrollo Agropecuario del autor Polan publicado por la FAO, En Colombia, los productores agrícolas tendrán que enfrentar una crisis de endeudamiento e insolvencia económica, principalmente por los inadecuados métodos productivos y comerciales utilizados y por otro lado el sistema de educación agrícola no les proporciona los conocimientos a los agricultores que más necesitan, en este caso Colombia y el Caribe “siguen practicando una agricultura arcaica y rudimentaria” (Peña Beltrán, 2013).

## **4.2. Estado de arte**

El primer paso para abordar la temática corresponde a la recolección de la información sobre investigaciones similares, para este fin se utilizaron como fuente documentos y libros oficiales de las entidades designadas por el gobierno nacional para realizar los procesos de reparación integral a las víctimas, como es el caso de la Unidad de Restitución de Tierras, adicionalmente se consultan proyectos de implementación de modelos de gestión ambiental en la agricultura, que plantean la base fundamental del proceso teórico.

### *Adopción de prácticas de gestión ambiental en la agricultura (motivaciones y barreras).*

Aunque hay una amplia aplicación en materia de prácticas y herramientas de gestión ambiental en los diferentes sectores industriales, en la agricultura se encuentran en su etapa inicial. Su uso en este sector se reporta básicamente en países desarrollados (Bernal, L; 2015), siendo Australia reconocido como el líder mundial, en el “estudio evaluación del desempeño ambiental de las unidades de producción agrícola” de Luz E. Padilla, Alfredo Lara y Alberto Vélez (2015) señalan que el uso de prácticas de mejoramiento y reparación ambiental en este país se reporta desde finales de la década de los 90s y hace notar que para muchas personas en diferentes partes del mundo, la aplicación de un proceso administrativo a los recursos naturales resulta extraño. Una de las principales barreras para la adopción de un modelo ambientalmente sostenible en la agricultura, es el escepticismo sobre la

generación de mejoras ambientales y la incertidumbre en los beneficios debido a la falta de información (Bernal, L; 2015).

De acuerdo al OCDE (2018), en México las principales preocupaciones agroambientales en la agricultura se relacionan con los recursos hídricos y la deforestación. Aunque también son de creciente importancia: el uso de plaguicidas, la contaminación del agua, la emisión de gases de efecto invernadero y la erosión de suelos. En México, al igual que en todo el mundo, la actividad agrícola incurre en costos ambientales. Esto ha generado preocupación en la comunidad sobre la capacidad del sector agrícola de proveer de una manera sostenible sus productos en el largo plazo (OCDE, 2018).

Quiénes han establecido un modelo de gestión ambiental en sectores diferentes al agrícola han reconocido numerosos beneficios asociados con mejoras en la administración de los recursos y el desarrollo de los procesos productivos (Segerson, 2013). Muchas pequeñas y medianas empresas han registrado beneficios reales de la implementación de un de modelos ambientalmente sostenibles, beneficios que no son solo para las empresas, sino también para los clientes, la comunidad y el ambiente.

Los motivadores para la adopción de un modelo sostenible agrícola pueden ser por un lado factores ambientales visualizados como amenazas al ambiente del que todos gozamos, en términos de impacto en la salud y seguridad personal o familiar, y por otro lado factores de tipo económico, como mayor acceso a mercados y diferenciación del producto.

De acuerdo a Corrales & Torres (2002) los principales impulsores para la adopción de herramientas de gestión ambiental deben ser:

---

Mejorar en el desempeño ambiental.  
Cumplimiento de las leyes y normas  
Participación de las comunidades  
Reducción en costos  
Beneficios regulatorios  
Ventaja competitiva

---

Por su parte Carruthers (2005) encontró que en el sector agrícola australiano las principales razones en la adopción de un modelo agrícola sostenible fueron por un lado el deseo personal de mejorar la sustentabilidad de la unidad de producción, y por el otro el aseguramiento de la salud del personal y los recursos naturales. La autora también añade factores como el acceso a mercados y el cumplimiento de las leyes como valores agregados en la adopción de modelos sostenibles de productividad (Bernal, L. P. 2015).

*En Colombia.*

Al interior de las dinámicas productivas agrícolas en el territorio nacional, Castaño Londoño, G. E. (2017) en su trabajo de Especialización en Gestión Ambiental sobre Diseño del Sistema De Gestión Ambiental como instrumento para la conversión de un sistema agrícola convencional a un modelo agroecológico para la Finca La Alsacia, contribuyó definiendo la construcción del marco de análisis sobre sustentabilidad, y como la construcción de los proyectos agrícolas objeto de estudio son netamente familiares en nuestras regiones, afirmando que en Colombia, a pesar del alto grado de concentración de propiedad sobre la tierra, la violencia y el atraso del campo, la agricultura familiar

es significativa, ella produce cerca del 79% de los alimentos que consumimos y el 80% de nuestros agricultores son familias agricultoras, quiere decir que no proviene de inversión privada.

Los agroecosistemas tradicionales nos dan muchos ejemplos de cómo una cultura y su ambiente local han coevolucionado en el tiempo mediante procesos que balancean las necesidades de la gente, expresadas como factores ecológicos, tecnológico y socioeconómicos. La agroecología, definida como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de una agricultura sostenibles (Gliessman 1998), se alimenta de ambos convirtiéndose en un enfoque de investigación que se puede aplicar para convertir la producción agrícola convencional o insostenible, en modelos productivos sostenibles.

En el país, la Federación Nacional de Cafeteros promueve la implementación de modelos de Gestión Ambiental para los sistemas de producción cafetera, un ejemplo de esto según Rojas Pardo (2012) es la finca Las Palmas, donde se emplea un esquema de gestión ambiental sustentado bajo los requisitos de la ISO 14001:2004 basado en las dinámicas de mejoramiento continuo del modelo PHVA reconocido a nivel internacional por su contribución a la sostenibilidad, trayendo no solamente ventajas como la mejora en la imagen del producto de la finca, sino que a su vez facilita su comercialización en nuevos mercados con amplias posibilidades para lograr certificar el café con algún sello de sostenibilidad. En la finca Las Palmas, ubicada en el municipio de La Vega, Cundinamarca, como consecuencia de la producción cafetera se generan desechos orgánicos, envases de agroquímicos, vertimientos de aguas residuales, ruido, erosión, acidez del suelo y malos olores entre otros riesgos para la salud, que se pudieron identificar y manejar adecuadamente dado el modelo de gestión implementado. (Rojas Pardo, L. N. 2012).

### *Sistema productivo agrícola*

La sostenibilidad agrícola responde a una búsqueda de alternativas que eviten el deterioro ambiental. Este deterioro obedece, entre otras razones, a la aplicación de muchas de las políticas estatales impulsadas para el agro, cuyos impactos ecosistémicos y culturales han acelerado el uso insostenible de los recursos naturales y han generado inmensos conflictos en la distribución de la riqueza natural (Corrales y Torres, 2002).

Elsy Corrales afirma que “Uno de esos impactos es el pobre reconocimiento que se hace en el país a algunos actores sociales, en particular, al campesinado, a los indígenas y a las comunidades afrocolombianas”. Sin embargo “es precisamente en torno a sus sistemas de producción que se afirma que allí hay claves para el diseño de métodos sostenibles de producción y para mejoramiento de la calidad de vida” (Corrales y Torres, 2002).

La discusión sobre sostenibilidad en la producción agropecuaria “se ha centrado en la crítica a la Revolución Verde como paquete tecnológico causante de los efectos negativos más visibles sobre el ambiente” señala Elsy Corrales, afirmando que “Esta situación es todavía más grave, ahora que la propuesta tecnológica del modelo se extiende a lugares y grupos sociales que no son precisamente aquellos para los que se ideó (ecosistemas frágiles y productores con escaso acceso a la tierra, desplazados)”. Por otro lado afirma que “comprender y evaluar las decisiones que se toman al respecto de la sostenibilidad exige tener una cierta claridad conceptual” y es necesario “valorar con un criterio fundamentado el desempeño de la actividad productiva agropecuaria para cualquier tipo de desarrollo tecnológico y comprender en este contexto las implicaciones de la sostenibilidad” (Corrales y Torres, 2002).

Por este motivo la profesora e investigadora Elcy Corrales (2002) del Instituto de Estudios Rurales plantea que la producción agropecuaria tiene que utilizar recursos naturales renovables, ahora el mantenimiento de la calidad y cantidad de estos recursos y, por lo tanto, la posibilidad de que la productividad se mantenga en el tiempo depende del modo y de la intensidad con que ellos se utilicen. El desgaste o conservación de los recursos naturales renovables dependen también del tipo de tecnología empleada, las tecnologías inadecuadas desempeñan un papel clave en la degradación y empobrecimiento del capital natural, base de la producción agropecuaria.

### 4.3. Marco teórico

Teorías que guían y encaminan el desarrollo de la investigación se relacionan con sostenibilidad y sustentabilidad, es decir, mecánicas productivas que se generen en armonía con los diferentes actores y que a su vez perduren en el tiempo, para poder definir que herramientas pueden acoplarse con mejor determinación a las dinámicas agrícolas que se están desarrollando en territorios restituidos es indispensable entender algunas bases teoricas como:

- *Gestión Ambiental*

La gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales (Massolo L, 2015).

Partiendo del concepto de desarrollo sostenible, definido vagamente como aquel desarrollo que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biológico, físico y cultural garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio, satisfaciendo las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas (Massolo L, 2015), por otro lado Laura Massolo afirma que “se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente”. Este concepto debe ser integrador y abarcar no solo las acciones a implementarse sino también las directrices, lineamientos, y políticas para su implementación” (Massolo L, 2015).

Algunos factores a considerar para la gestión ambiental podrían ser el ser humano, la flora y la fauna, el suelo, el agua, el clima, el paisaje, los bienes materiales y el patrimonio cultural.

La gestión ambiental no solo involucra conceptos, sino que a su vez se articula con diferentes áreas normativas y legales. Para el caso de Colombia, donde después de la Cumbre de la Tierra en 1992, el concepto empezó a ser acuñado en políticas de carácter público como estrategias para asegurar sostenibilidad en diferentes dinámicas productivas (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2018). La integración de este concepto se puede ver por ejemplo en:

- La Política Ambiental: Relacionada con la dirección pública y privada de los asuntos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.
- Ordenación del Territorio: Entendida como la distribución de los usos del territorio de acuerdo con sus características.
- Evaluación del Impacto Ambiental: Conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos.

- Contaminación: Estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.
- Vida Silvestre: Estudio y conservación de los seres vivos en su medio y de sus relaciones, con el objeto de conservar la biodiversidad.
- Educación Ambiental: Cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.
- Estudios de Paisaje: Interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente.

- *Planes de gestión ambiental*

Dentro de los planes de ordenamiento y manejo del territorio se ha considerado al desarrollo sostenible como un sistema global, en el cual se conjugan e integran los objetivos económicos, sociales y ambientales en una sola propuesta, diseñada para modificar la dirección actual del desarrollo e incidir positivamente en estos tres grandes sectores teniendo en cuenta el contexto actual que atraviesa el país con respecto al postconflicto, siguiendo este marco de actuación, la evaluación de la propuesta también debe realizarse considerando el impacto de los modelos de gestión en los tres grandes sectores, en función de los resultados a nivel regional y del cumplimiento de las políticas a nivel nacional relacionadas con la política de reparación integral a las Víctimas del conflicto armado (Coronel, J., & Arcila, L. 2014).

Una herramienta eficaz para ordenar y manejar el territorio de forma sustentable respecto a la administración de los recursos renovables es el plan de gestión ambiental, siendo un instrumento de planeación ambiental que tiene como fin eliminar y/o mitigar según sea el caso los efectos adversos causados al medio ambiente, este plan se formula dependiendo de la actividad productiva y se desarrolla mediante objetivos y metas las cuales deben cumplir aquellos responsables que hagan parte del plan de gestión ambiental (Coronel & Arcila, 2014).

Al ser un instrumento de planificación este debe partir de un diagnóstico y mediante el análisis de este se deben establecer y priorizar medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de impactos ambientales, su metodología se basa en:

---

Compromiso por parte de quienes van hacer parte  
Conformación del comité  
Elaboración de la política ambiental  
Inventario área de intervención  
Elaboración diagnóstico ambiental inicial  
Definición del alcance del PGA  
Definición de objetivos, metas e indicadores ambientales  
Definición de medidas ambientales a implementar  
Implementación del PGA

---

- *Agricultura sostenible*

La FAO contempla esta iniciativa como una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe buscando promover prácticas y políticas que apoyen la integración de los sectores agrícolas y productivos (cultivos, ganadería, silvicultura y pesca), que aseguren el manejo responsable y la disponibilidad de recursos naturales a largo plazo. Para ello

orienta sus esfuerzos en mejorar y estandarizar las actividades productivas, pues reconoce la necesidad de producir alimentos inocuos e implementar buenas prácticas agrícolas, como son el manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de cosecha y postcosecha, la innovación tecnológica y la conservación de la biodiversidad. Incluir aspectos sociales, como la seguridad alimentaria, dignificación laboral, educación alimentaria y fortalecimiento de la asociatividad. Aspectos ambientales, como el manejo de suelos y aguas, sostenibilidad del sistema productivo, manejo de agroquímicos, adaptación y mitigación al cambio climático, y análisis de riesgos. Y aspectos económicos, como la gestión empresarial, competitividad y el comercio justo. En la búsqueda constante de dicha sostenibilidad productiva, las iniciativas de FAO a nivel regional, se desarrollan bajo un enfoque ecosistémico con el fin de lograr una producción eficiente, una sociedad igualitaria, participativa y con oportunidades para su crecimiento económico, físico y mental, en un ambiente sano (FAO, 2016).

#### **4.4. Marco Conceptual**

Siguiendo la línea de investigación en la que se centra el proyecto, existen un sin número de definiciones acuñadas desde una perspectiva ambiental para los conceptos de desarrollo, sostenibilidad, gestión y herramientas de gestión ambiental, en este sentido a través de un proceso de recopilación exhaustiva se definió un grupo de conceptos que ayudan a comprender el escenario en el que se desenvuelve la investigación.

- *Sostenibilidad:*

La sostenibilidad se refiere a la durabilidad de los sistemas de producción, a su capacidad para mantenerse en el tiempo. A su vez, se refiere al mantenimiento de la productividad de los recursos empleados, frente a situaciones de choque o tensión –en este caso, nos referimos a los recursos naturales renovables, utilizados para la producción agropecuaria y a otros insumos necesarios para la producción (Corrales y Torres, 2002).

De acuerdo con el artículo 25 sobre el derecho a la reparación integral, el componente de sostenibilidad para la población beneficiaria de la restitución de tierras, orientado hacia el apoyo a los planes de vida productivos, ha sido diseñado para contribuir a la integración social y productiva de las familias restituidas; para ser armónico con las estrategias sociales y económicas de éstas; y para ser complementario y coherente con el resto de la oferta social del estado (URT, 2017). Según esta misma ley, el componente de contribución a la sostenibilidad de la restitución de tierras, orientado hacia el apoyo a los planes de vida productivos, contribuye a recuperar y/o fortalecer la economía familiar, la distribución equitativa de ingresos, la productividad, la seguridad alimentaria y el medio ambiente (URT, 2017).

- *Herramientas de gestión ambiental:*

La autora Laura Massolo define las herramientas de gestión ambiental como una serie de “instrumentos que abarcan estrategias para la correcta administración de los recursos naturales, existen diversas herramientas e instrumentos para la gestión ambiental que se pueden clasificar en preventivas, correctivas y de conservación y mejoramiento”. Así mismo, asegura que la mayor efectividad de las herramientas de gestión ambiental “se logra cuando son aplicadas a priori, no sólo en términos ambientales sino también económicos y sociales, logrando una mayor eficiencia en el uso de materias primas y energía, y una reducción en la generación de emisiones y el costo asociado a su tratamiento”. Además, permiten evitar posibles conflictos socio ambientales que generan

diversos problemas, entre ellos el deterioro de la imagen de la organización como así también altos costos para su solución (Massolo L, 2015). Entre las distintas herramientas e instrumentos de la política y la gestión ambiental podemos mencionar:

- Legislación Ambiental
- Educación Ambiental
- Ordenamiento Territorial
- Estudios de Impacto Ambiental
- Auditorías Ambientales
- Análisis del Ciclo de Vida
- Etiquetado ecológico
- Ecodiseño o diseño ambiental
- Aplicación de modelos de dispersión de contaminantes
- Sistemas de diagnóstico e información ambiental
- Sistemas de Gestión Ambiental

Por otro lado, teniendo en cuenta la base teórica tratada, resulta relevante mencionar conceptos relacionados intrínsecamente con instrumentos de gestión ambiental, por ejemplo:

- *Plan de Gestión ambiental:*

Documento que orienta, sobre qué pautas se deben llevar a cabo para conseguir un desarrollo sostenible de una actividad y mitigar sus impactos negativos sobre el medio ambiente (Coronel & Arcila, 2014).

- *Producción más limpia:*

Aplicación continua a los procesos, productos y servicios, de estrategias integradas y preventivas para reducir los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente (Coronel & Arcila, 2014).

- *Buenas prácticas agrícolas:*

Conjunto de principios normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientados a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles (Coronel & Arcila, 2014).

- *Agricultura ecológica:*

Métodos de cultivo que aprovechan los recursos naturales con el fin de combatir las plagas y mantener o aumentar la fertilidad del suelo, sin utilizar productos químicos sintéticos (Coronel & Arcila, 2014).

- *Monocultivos:*

Plantaciones de gran extensión de cultivo con una sola especie, los cuales generan el desgaste de los nutrientes en el suelo, la alteración del ciclo hidrológico, erosión del suelo y la propagación de plagas (Coronel & Arcila, 2014).

#### 4.5. Marco Normativo

Para consolidar esta información fue necesario verificar la normatividad que aplica al sector ambiente y adicionalmente las normas y leyes relacionadas con restitución, reparación y garantías de no repetición a las víctimas del conflicto armado. En este sentido se recopiló una serie de leyes, decretos, resoluciones y normas técnicas relacionadas con el correcto manejo de los recursos naturales, las buenas prácticas agrícolas y la ley de víctimas, es importante señalar que dentro del marco normativo no se incluyó el acuerdo de paz firmado en 2016 ya que hace parte de la construcción del documento y fundamenta el planteamiento de los marcos de referencia en su totalidad.

*Tabla 1. Relación normativa del proyecto*

Normas	
<b>Ley 99 de 1993:</b>	Por el cual se crea el ministerio de medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 1448 del 2011</b>	Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto 1594 de 1984</b>	Usos del agua y residuos líquidos, Capítulo IV de los criterios de calidad, para la destinación del recurso.
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	Por el cual se dictan el código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente
<b>Resolución 464 de 2017</b>	Por el cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la agricultura campesina, familiar y comunitaria y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 2254 de 2017</b>	Por el cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones
<b>Resolución 20009 de 2016</b>	Por medio del cual se establecen los requisitos para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
<b>Resolución 199 de 2016</b>	Por el cual se modifica parcialmente el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación de importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos.
<b>Resolución 0631 de 2015</b>	Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. Art. 9 actividades de agroindustria.
<b>Resolución 187 del 2016</b>	Por la cual se adopta el Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización, y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos
<b>Resolución 909 de 2008</b>	Por el cual se establecen las normas y estándares de emisión de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 187 de 2006</b>	Por el cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado almacenamiento, certificación importación, comercialización y establece el sistema de control de productos agropecuarios ecológicos.
<b>Resolución 1023 de 2005</b>	Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación.
<b>Política Nacional de producción y consumo 2011</b>	Hacia una cultura de consumo sostenible y transformación productiva.

<b>CONPES 3616</b>	Lineamientos de la política de generación de ingresos para la población en situación de pobreza extrema y/o desplazamiento.
<b>Norma NTC 5400</b>	Buenas Prácticas Agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas” que define requisitos y procedimientos, que sirven de orientación a los pequeños, medianos y grandes productores de estos cultivos

#### 4.6. Marco Geográfico

Dado el contexto en el que se desarrolla la investigación es pertinente definir un escenario geográfico donde políticamente se han adelantado procesos restitutivos y de reparación integral a víctimas del conflicto, en este sentido luego de realizar un proceso de revisión exhaustivo de los pliegos actualizados que proporciona la Unidad de Restitución de Tierras, se encontró que en el departamento de Antioquia, más específicamente en el municipio de Granada, el proceso de restitución efectiva presenta adelantos sustanciales.

Según reportes de la Alcaldía Municipal de Granada En la más reciente reunión del Comité Municipal de Justicia Transicional, la Unidad de Restitución de Tierras entregó un balance del proceso que se viene adelantando en el municipio a favor de las víctimas de abandono y despojo de tierras por el conflicto armado, donde viene acompañando actualmente 60 proyectos productivos familiares, de los cuales 38 son en ganadería, 12 en caña panelera, 6 en café y en avicultura, papa, porcicultura y tomate entre otros, realizando una inversión de 1.400 millones de pesos a través del Banco Agrario. (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).

Dado esto para el año 2018 se tiene proyectado intervenir las veredas La Milagrosa, El Chuscal, La Aguada, La Quebra, Los Medios, La Merced, El Oso, El Roblal, La Linda, El Morro, La Gaviota, El Tablazo, Bella María, La Estrella, San Francisco, El Libertador, Buenavista, La Selva, La Arenosa, La María - Santa Ana, Las Palmas y La Mesa, con dicha intervención, la Unidad de Restitución de Tierras tiene como objetivo entregar al municipio de Granada libre de despojo y abandono de tierras para finales de 2018 (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).

#### *Características generales del municipio*

- *Geografía:*

Situado geográficamente a 60° 08' 50'' de latitud norte y 1° 05' 46'' de longitud oeste Con relación al meridiano de Santafé de Bogotá 75°, el Municipio de Granada hace parte de la subregión Oriente, una de las nueve en que está dividido el departamento de Antioquia. Está ubicado a 77 km. al oriente de Medellín por la vía que conduce a Bogotá. Su altura sobre el nivel del mar oscila entre los 950 y los 2500 mts, la cabecera municipal se ubica a 2050 m.s.n.m con un declive a orillas de la quebrada Santa Bárbara. La Temperatura promedio del territorio municipal es de 18° C y la precipitación promedio anual es de 2.400 mm (CORNARE, 2016).

Su extensión territorial aproximada es de 195 Km<sup>2</sup> de los cuales 139 Km<sup>2</sup> están ubicados en zonas de clima frío y 56 Km<sup>2</sup> pertenecen a un clima medio. La cabecera urbana posee una extensión de 0.67 Km<sup>2</sup>.

El territorio granadino está asentado geográficamente entre las cuencas de los Ríos San Matías, Cocorná y Calderas, afluentes de los embalses hidroeléctricos, sistemas denominados Tafetanes, Calderas y San Carlos. El relieve del municipio pertenece al sistema montañoso de la cordillera central, con numerosas ramificaciones que separan las cuencas hidrográficas.

El total de la población es de 20.112 habitantes, distribuidos el 68% rural y el 32% urbano. Posee 52 veredas, un corregimiento denominado Santa Ana y 3 centros poblados que son: Los Medios, Galilea y la Quebra.

**Tabla 2. Características Generales del Municipio**

MUNICIPIO DE GRANADA	
Altitud:	950 – 2500
Temperatura media:	18 <sup>o</sup> C
Precipitación media:	2.400 mm
Población:	20.112 habitantes
Extensión Total	195 Km <sup>2</sup>
Área Urbana	0.67 Km <sup>2</sup>
No. de Veredas	52
Actividad económica:	Agricultura y ganadería

*Fuente: (Alcaldía Municipal de Granada, 2017)*

**Ilustración 1. Localización espacial Municipio de Granada**



**Fuente: (Alcaldía Municipal de Granada, 2017)**

- *Límites territoriales*

Granda limita al norte con los municipios del Peñol, Guatapé y San Carlos, al oriente con San Carlos y San Luis, al sur con los municipios de Cocorná y San Luis y al occidente con los municipios de Santuario y Cocorná.

*Ilustración 2. División política de Antioquia*



*Fuente: (Alcaldía Municipal de Granada, 2017)*

El municipio está dividido en 5 zonas, llamadas cuencas<sup>1</sup> definidas con los nombres San Matías, Calderas, Tafetanes, Santa Ana y Zona fría, el territorio se delimita por el perímetro urbano y el sector rural con 52 veredas y un corregimiento Santa Ana que abarca 16 veredas de las 52 (CORNARE, 2016).

*Ilustración 3. División territorial por cuencas*



*Fuente: (Alcaldía Municipal de Granada, 2017)*

- *Suelos*

En general, los suelos de la cordillera central, en los pisos térmicos cálido y templado, se presentan evolucionados o moderadamente evolucionados, profundos a superficiales, con erosión ligera a moderada, cuyo uso actual es agricultura y ganadería. En el piso térmico frío, son suelos pobres en

<sup>1</sup> termino adoptado que no hace referencia a cuenca hidrográfica

nutrientes y moderadamente evolucionados y profundos, con uso actual dedicado a ganadería de leche y agricultura (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).

La cobertura del suelo está representada por bosques con un 32,60% del área, pastos 46,32%, cultivos 18,97%, tierras eriales 0,05% y cuerpos de agua 0,02%. El municipio de Granada Antioquia hace parte de la jurisdicción de la corporación autónoma regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare CORNARE esta corporación cuenta con un área total de 810.716 Hectáreas, se divide en cinco subregiones ubicándose el municipio en la subregión aguas con una extensión de 149.478 hectáreas, de igual forma hace parte de la cuenca del Río Samaná Norte, encontrándose en los biomas de orobioma bajo de los Andes y orobioma medio de los Andes (CORNARE, 2016).

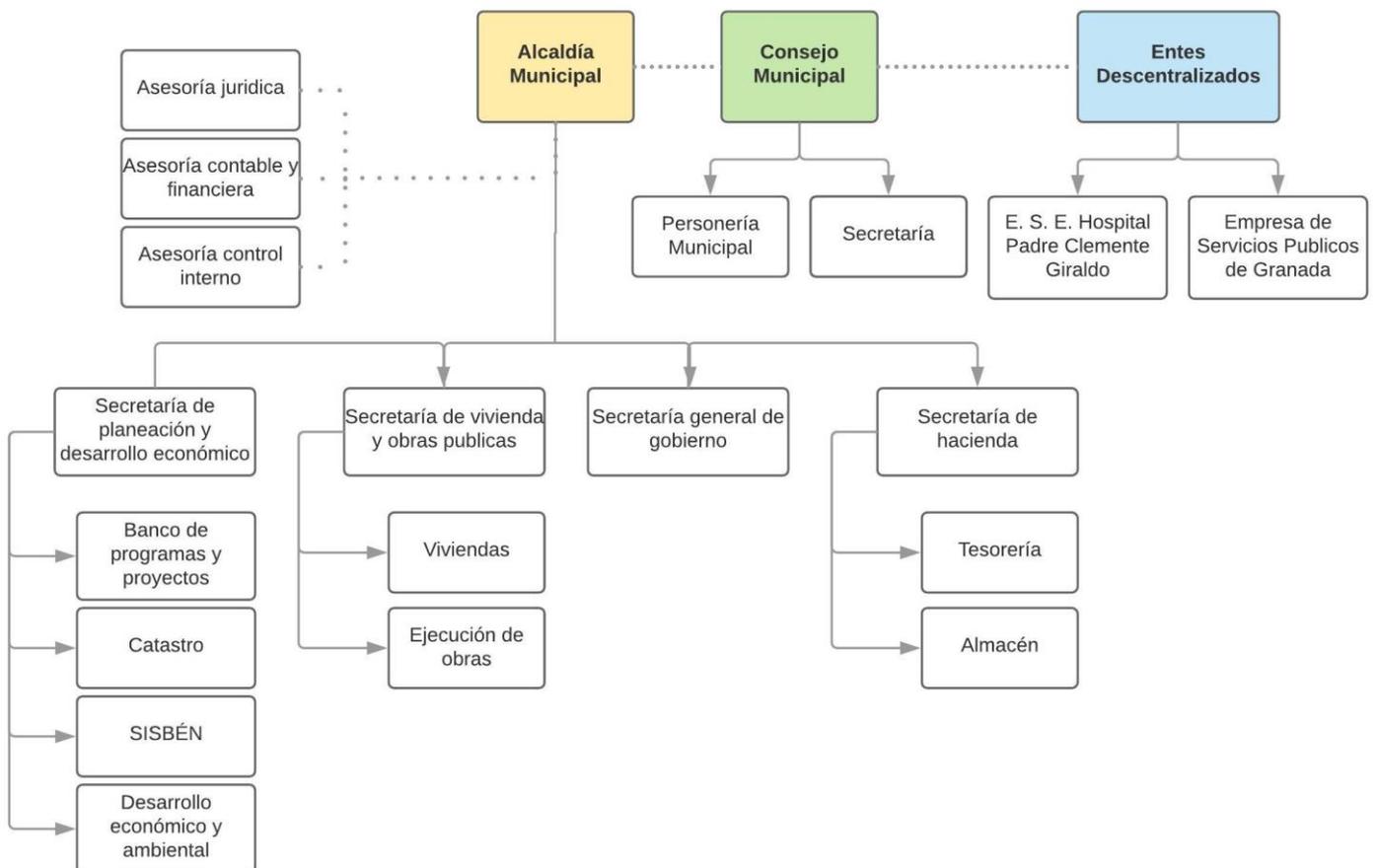
#### 4.7. Marco Institucional

A nivel institucional, el municipio cuenta con el apoyo de la gobernación de Antioquia mediante la unidad nacional de víctimas, ministerio de agricultura FINAGRO, CORNARE, FAO, ACNUR, PNUD, secretaria de agricultura, SENA y la Federación Nacional de Cafeteros.

A nivel municipal el municipio se rige bajo cuatro secretarías:

- Planeación y desarrollo económico.
- Vivienda y de obras públicas.
- General y de gobierno.
- Secretaría de Hacienda.

*Ilustración 4. Organigrama funcional – Alcaldía Municipal de Granada*



**Fuente:** (Alcaldía Municipal de Granada, 2017)

## 5. Enfoque metodológico

- *Enfoque Metodológico.*

Las características de la presente investigación están determinadas por un alcance exploratorio donde a pesar de existir amplios estudios sobre gestión ambiental en la agricultura, aun se consideran relativamente nuevos y en su etapa inicial de implementación (Bernal, L; 2015), según Hernández Sampieri los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas como en este caso (Sampieri H. 2014).

Según esto se define el enfoque metodológico mixto, ya que a través de procesos de interpretación comparativa de forma cualitativa, se analizan una serie de resultados y se dan recomendaciones de forma inductiva para el cumplimiento de los objetivos establecidos, según el autor Hernández Sampieri el enfoque cualitativo, contextualiza un fenómeno con amplitud utilizando la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, por otro lado la evaluación y valoración presentes en el estudio de impacto ambiental, se asocian fuertemente con un preso de interpretación cuantitativa lo que como conclusión supone la integración de los dos enfoques en la construcción del presente estudio (Sampieri H. 2014).

La siguiente matriz corresponde al planteamiento metodológico que se emplea para abordar la investigación, allí se integran los objetivos y se plantean las actividades que definen el cumplimiento de lo propuesto, de acuerdo con el objetivo general y específicos, en la siguiente matriz se determinan cuáles son las actividades sus técnicas e instrumentos para obtener unos resultados esperados en cumplimiento con lo propuesto.

**Tabla 3. Matriz metodológica para el desarrollo de la investigación.**

<b>Objetivo General</b>		<b>Comparar y analizar prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de proyectos agrícolas productivos para una agricultura sostenible, en el marco del post conflicto en Colombia.</b>						
<b>Objetivos Específicos</b>		Determinar las causas de deterioro ambiental que pueden generar pequeños proyectos agrícolas desarrollados en territorios restituidos en el Municipio de Granada, Antioquia, identificando los impactos ambientales.			Analizar las actuales prácticas agrícolas teniendo como referente el manejo del recurso hídrico y los suelos en procesos productivos llevados a cabo en predios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia.		Proponer las prácticas de gestión ambiental más apropiadas que se pueden implementar dependiendo de la actividad agrícola que se pretenda desarrollar.	
<b>Actividades</b>		Identificar cuáles son los principales proyectos agrícolas que se están realizando en el Municipio de Granada.	Determinar los aspectos ambientales de cada actividad agrícola definida e identificar cuáles son los impactos ambientales que genera.	Delimitar y analizar los impactos generados sobre el recurso hídrico y el suelo en predios restituidos de uso agrícola.	Identificar las actuales prácticas agrícolas empleadas para el manejo del recurso hídrico y suelos en proyectos que se estén adelantando en el municipio.	Definir las principales prácticas de gestión ambiental recomendadas en la literatura para el uso sostenible del agua y suelo en la agricultura	Comparar las prácticas de GA empleadas actualmente con respecto a las recomendaciones literarias	Evaluación de alternativas de GA para el uso sostenible del recurso hídrico y suelo.
<b>Metodología</b>	<b>Técnicas</b>	Revisión documental.	Estudio de impacto ambiental.	Análisis e interpretación de resultados.	Revisión documental, entrevista no estructurada.	Revisión documental.	Comparación de resultados	Valoración de resultados
	<b>Instrumentos</b>	Informes oficiales municipales, pliegos de restitución de la URT, informes cámara pro cultivos de la Andi.	Diagramas de procesos, valoración de aspectos por índice de prioridad de riesgo, valoración de impactos por criterios relevantes integrados.	Metodología de evaluación de impactos.	Informes oficiales municipales, de la cámara Pro cultivos, documentos del ministerio de agricultura, entrevistas no estructuradas.	Artículos científicos, guías y manuales de implementación, proyectos aplicados.	Matriz análisis de alternativas	Tabla de valoración

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

<b>Resultados Esperados</b>	Definir la línea base del estudio y los principales impactos generados en el agua y suelo por actividades agrícolas.	Identificar deficiencias en el actual manejo del recurso hídrico y del suelo en actividades agrícolas adelantadas actualmente.	Propuestas de alternativas viables para la gestión sostenible del recurso hídrico y del suelo.
-----------------------------	--	--	--

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

## 6. Aspectos Éticos

El presente trabajo se elaboró a través de un proceso de investigación íntegro y ético verificando únicamente fuentes oficiales de información con alto grado de confiabilidad, así mismo, se asegura que los derechos de autor son respetados y acatados dentro del presente documento referenciando a través del método de referencia APA, por otro lado con la elaboración del mismo se asegura que no se vulnera ningún grupo étnico vulnerable del territorio colombiano, y que por el contrario se preserva y respeta la vida y la biodiversidad de nuestro territorio.

## 7. Resultados, Análisis y Discusión de datos

En cumplimiento con lo establecido previamente en la metodología, el desarrollo del presente trabajo se divide en tres capítulos representados por los objetivos específicos que constituyen un proceso investigativo, analítico y reflexivo, en este sentido los resultados, el análisis y la discusión se desarrollan de forma individual en los primeros dos capítulos del presente trabajo consolidando una base de información objetiva y relevante para la construcción del último capítulo, garantizando el cumplimiento del objetivo general planteado.

### 7.1. **Capítulo 1. Determinar las causas de deterioro ambiental que pueden generar pequeños proyectos agrícolas desarrollados en territorios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia, identificando los impactos ambientales.**

#### 7.1.1. *Principales proyectos agrícolas que se desarrollan en el Municipio de Granada.*

Inicialmente se planteó revisar los informes y documentos oficiales reportados por los órganos de administración especial para la paz, donde se pudiera constatar los avances en materia de proyectos agrícolas planteados y desarrollados por las víctimas del conflicto, en tierras restituidas dentro del marco de la reparación integral, en este sentido se examinaron informes de rendición de cuentas de la Unidad de Víctimas y de la Unidad de Restitución de Tierras del año 2017 con relación al Municipio de Granada Antioquia, donde se pudo encontrar que de los 1046 predios adjudicados para su restitución 840 contaban con los fallos de jueces pero aún no se habían ejecutado (URT, 2018).

Para constatar esta información se acudió a la Unidad de Víctimas donde se realizó una entrevista no estructurada a la señora Paula Carolina Pérez Barrera funcionaria del IIDH, quien aseguró que aún no se cuentan con cifras exactas de los proyectos agrícolas desarrollados por población víctima del conflicto beneficiada con tierras restituidas en el municipio de Granada, ya que el informe de rendición de cuentas de proyectos productivos se desarrolla con información recopilada y consolidada a lo largo del año 2018, ya que para el año 2017 se estaba empezando a consolidar la institucionalidad administrativa especial de paz necesaria para dar cumplimiento a la Ley de Víctimas del conflicto armado 1448 del 2011, y la entrada en vigor de la gestión administrativa empezaría a medirse y cuantificarse desde el presente año (Entrevista Instituto Interamericano de Derechos Humanos, 2018)

Actualmente según los reportes municipales de Granada, la actividad económica del municipio se centra en el sector primario, desarrollándose diferentes explotaciones productivas con un claro predominio de la producción agropecuaria con el café, la caña, la mora de castilla, el frijol como principales productos

en el área agrícola y la ganadería de doble propósito y las especies menores en sector pecuario (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

En general, los cultivos que se establecen en el municipio se caracterizan por presentar un bajo nivel tecnológico como lo que hace que su producción presente unos altos costos y baja rentabilidad.

**Tabla 4. Actividades agrícolas predominantes de la región**

<b>Cultivos Predominantes</b>	
<b>Café</b>	<p>El café presenta un grado de tecnificación adecuado, en los actuales momentos sufre los rigores del mercado internacional, viéndose sometido a una gran incertidumbre por los precios, lo cual repercute negativamente en el manejo del cultivo.</p> <p>El municipio ocupa el 35 lugar en el área plantada en el departamento y el tercer lugar en el centro regional, después de San Carlos, San Roque y San Rafael. En lo que se refiere a rendimiento por Hectárea se encuentra en el quinto lugar en el departamento con 2.142 kilogramos por Hectárea y el primer lugar en el centro regional, su producción equivale al 70% de la producción más alta, la cual es de 2.400 kilogramos por Hectárea en el municipio de Frontino. El volumen de producción del municipio está ubicado en el 13 lugar en el departamento y el primero en el centro regional San Carlos con 2.496 Toneladas representando además el 1% de la producción total del departamento.</p>
<b>Caña</b>	<p>Basados en el área sembrada y el significado tanto económico como social y cultural de la caña, esta representa el segundo renglón agrícola del municipio, Granada ocupa el sexto puesto en el área plantada en el departamento y el segundo renglón en el centro regional, después de Cocorná.</p> <p>El rendimiento por Hectárea ocupa el 18° lugar en el departamento con una producción promedio de 2.600 Kilogramos por Hectárea y tercer lugar en el centro regional después de San Rafael y San Carlos, en cuanto a volumen de producción ocupa el 8° lugar en el departamento y el tercer lugar en el centro regional después de San Roque y Cocorná; además tiene 3.3% de la producción total de la panela en el departamento.</p>
<b>Fríjol</b>	<p>El cultivo del fríjol es una de los más rentables y de menos problemas en el mercado ya que tiene garantizado una buena demanda a buen precio.</p>
<b>Tomate</b>	<p>Ocupa el tercer lugar en el área plantada en el departamento, después de Marinilla y el Peñol. Con respecto al rendimiento por Hectárea ocupa el segundo lugar en el departamento y el primero en el centro regional con 39.000 Kilogramos por Hectárea.</p>
<b>Mora</b>	<p>El Cultivo de la mora ha venido en auge desde el año 2000 en el oriente antioqueño; el Municipio de Granada no es ajeno a esta circunstancia y en la actualidad se tienen plantadas 90 hectáreas de las cuales solo el 35% están en producción con un volumen de 20.000 kilos de mora mensuales y se esperan 52.000 kilos mensuales con el 100% de la producción.</p>

*Fuente: Alcaldía Municipal de Granada, 2009.*

Según el informe del Departamento Nacional de Planeación (DNP) sobre la “implementación de programas y proyectos productivos para beneficiarios de restitución de tierras nacional” de la Unidad Administrativa especial de gestión de restitución de tierras despojadas, la meta en el departamento de Antioquia es llegar a 88 mil proyectos productivos establecidos con miras al año 2020, de los cuales el 8,5% deben ser desarrollados en el Municipio de Granada donde los proyectos de frutales están ganando cada vez más protagonismo.

### 7.1.2. Metodología de identificación y evaluación de aspectos ambientales por actividad desarrollada.

Para conocer cuáles son las circunstancias en que las principales actividades agrícolas desarrolladas en el Municipio de Granada interactúan con el medio ambiente y, por tanto, cuáles son los impactos ambientales que estas generan, es imprescindible conocer los aspectos ambientales asociados a esos impactos.

En ese sentido la expresión “aspectos ambientales” corresponde a un concepto clave en la gestión ambiental y en el desarrollo de estudios de impacto ambiental, según la norma ISO 14001 y 14004 el aspecto ambiental se define como los “elementos de las actividades, productos o servicios de una que pueden interactuar con el ambiente causándole un impacto beneficioso o adverso. Por ejemplo, una descarga, emisión, consumo o reutilización de un material, ruido, etc. (ISO 14001, 2015). Según la norma existe diferencia entre los aspectos ambientales, ya que algunos son más significativos que otros y se determina principalmente por aquellos que pueden llegar a causar un impacto importante en el medio ambiente (Cifuentes Rincón, 2010).

La identificación de aspectos ambientales significativos debe partir de un ejercicio de análisis interpretativo de la situación ambiental y la revisión de los procedimientos asociados a los procesos de la actividad, identificando las actividades y productos que interactúan con el ambiente en diferentes escenarios, a menudo se consideran significativos, las emisiones al aire, las emisiones al agua y la tierra (Cifuentes Rincon, 2010).

Este análisis se puede hacer gracias al *diagrama de procesos* de cada actividad agrícola, dando una visión amplia y general de cuáles son las actividades que interactúan con el ambiente, reconociendo e identificando cada uno de los procesos teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

---

Identificar operaciones y procesos en las actividades.  
Análisis de las etapas asociadas a las operaciones y procesos.  
Determinar cómo cada proceso productivo interactúa con el ambiente.  
Determinar si el aspecto ambiental puede llegar a generar un daño en la salud humana y del ambiente.

---

Una vez identificados los aspectos ambientales gracias al análisis del diagrama de procesos de la organización, se procederá a determinar la significancia de los aspectos ambientales basados en el análisis del *Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)* (Cifuentes Rincón, 2010).

Esta metodología nos permite a través de la valoración cuantitativa de tres parámetros (frecuencia de aparición, gravedad del impacto, pérdida de control) identificar cuales aspectos dada su puntuación deben considerarse como significativos (Cifuentes Rincón, 2010).

La puntuación para la calificación de los parámetros F, G y P está dada por la metodología IPR donde:

**Tabla 5. Frecuencia de aparición (F)**

Calificación	Explicación	Valor
Continuamente	El aspecto aparece de forma continuada	5
≥ 1 vez / día	El aspecto aparece de forma puntual durante una jornada	4
≥ 1 vez / semana	El aspecto aparece de forma puntual durante una semana	3
≥ 1 vez / mes	El aspecto aparece de forma muy puntual	2
Situación esporádica (menos 1 vez / mes)	El aspecto aparece esporádicamente	1

*Fuente: Cifuentes Rincon, 2010.*

**Tabla 6. Gravedad Impacto (G)**

Calificación	Explicación	Valor
Nulo	Impacto limitado y localizado para el medio ambiente	1
Leve	Impacto con consecuencias leves y efectos más generalizados que el anterior.	2
Moderado	Impacto inherente a los procesos de la actividad con efectos considerables	3
Grave	Impacto de gravedad debido a la toxicidad o cantidad de contaminación emitida	4
Muy grave	Impacto crítico para el desarrollo de los ecosistemas	5

*Fuente: Cifuentes Rincon, 2010.*

**Tabla 7. Pérdida de Control (P)**

Calificación	Explicación	Valor
Muy baja	Se puede solucionar fácilmente	1
Baja	Se necesita realizar una operación con cierto cuidado	2
Media	Se puede perder el control de una parte del aspecto	3
Alta	Aspecto fácilmente descontrolable	4
Muy Alta	Gran dificultad para su control	5

*Fuente: Cifuentes Rincon, 2010.*

Para cada aspecto se asigna un valor de cada uno de los criterios anteriores y se calcula el Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) cuyo resultado se obtiene mediante la siguiente fórmula:

---


$$IPR = F * G * P$$


---

Los aspectos ambientales significativos son aquellos cuyas puntuaciones (IPR) superan los 40 puntos y los que (Cifuentes Rincón, 2010):

- Estén regulados por algún requisito legal se considerarán significativos independientemente de la puntuación IPR obtenida.
- Hayan supuesto una reclamación con justificación de partes interesadas serán considerados significativos independientemente de la puntuación IPR obtenida, así como los relacionados con riesgos importantes sobre materiales y consumo de energía, vertidos, residuos y emisiones.

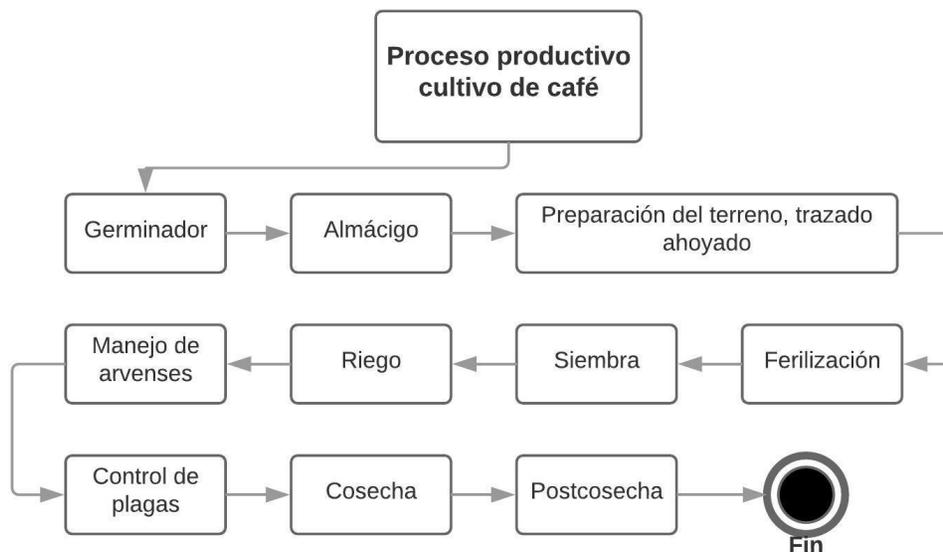
#### 7.1.2.1. Análisis y evaluación de aspectos ambientales - Producción agrícola de Café

En Antioquia, en el municipio de Granada se produce café arábico y se requieren condiciones climáticas específicas para su producción. Aunque es un producto propio de la zona tropical, su cultivo exige, además, condiciones especiales de suelo, temperatura, precipitación atmosférica y cierta altitud sobre el nivel del mar (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

Las condiciones ideales para el cultivo se encuentran entre los 1.200 y 1.800 metros de altura sobre el nivel del mar, con temperaturas templadas que oscilan entre los 17 y los 23 grados centígrados y con precipitaciones cercanas a los 2.000 milímetros anuales, distribuidas a lo largo del año. Si bien estas condiciones son las más comunes, también es posible producir un café sobresaliente a alturas marginalmente superiores o con niveles o frecuencia de precipitación diferentes (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

Reconocer todas las etapas del proceso productivo es fundamental si se quieren reconocer los impactos ambientales, para esto se construye el siguiente diagrama:

**Ilustración 5. Diagrama de Procesos – Cultivo de Café**



**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

Se reconocieron alrededor de 10 procesos relevantes al interior del sistema productivo del café que generan interacciones directas e indirectas con el medio ambiente, teniendo en cuenta esto se analiza cada uno para determinar los posibles aspectos ambientales.

**Tabla 8.** Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del café.

Proceso	Aspecto Ambiental
<b>Germinado</b>	Uso de agua
	Uso del suelo
	Uso de fertilizantes
<b>Almácigo</b>	Uso de Agua
	Generación de residuos solidos
<b>Preparación, adecuación del terreno</b>	Movimientos de suelo
	Uso de agua
<b>Fertilización</b>	Uso de fertilizantes químicos
	Uso de abonos orgánicos
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes
<b>Siembra</b>	Uso del suelo
	Uso de agua
	Generación de residuos solidos
<b>Riego</b>	Uso de agua
	Excesos de agua
	Generación de escorrentía y percolación
	Generación de infiltración
<b>Manejo de arvenses</b>	Uso de agua para preparación de agroquímicos
	Escorrentía de preparación de agroquímicos
	Generación de envases de agroquímicos
<b>Control de Plagas</b>	Uso de insecticidas químicos
	Uso de biocontroladores

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se identificaron 16 aspectos ambientales que generan presión sobre el ambiente.

**Tabla 9.** Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del café.

Matriz de valoración IPR					
Nº	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
1	Uso de Agua	4	5	3	60
2	Uso del suelo	5	5	3	75
3	Uso de fertilizantes	3	5	4	60
4	Generación de residuos solidos	1	4	2	8
5	Generación de emisiones atmosféricas	1	1	1	1
6	Uso de productos químicos	3	5	4	60
7	Uso de abonos orgánicos	1	3	1	3

8	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	5	60
9	Excesos de agua	2	2	2	8
10	Generación de infiltración	5	3	2	30
11	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	4	60
12	Escorrentía de preparación de agroquímicos	2	5	5	50
13	Generación de envases de agroquímicos	2	4	3	24
14	Uso de insecticidas químicos	3	5	4	60
15	Uso de biocontroladores	1	1	2	2
16	Movimientos de suelo	1	4	2	8

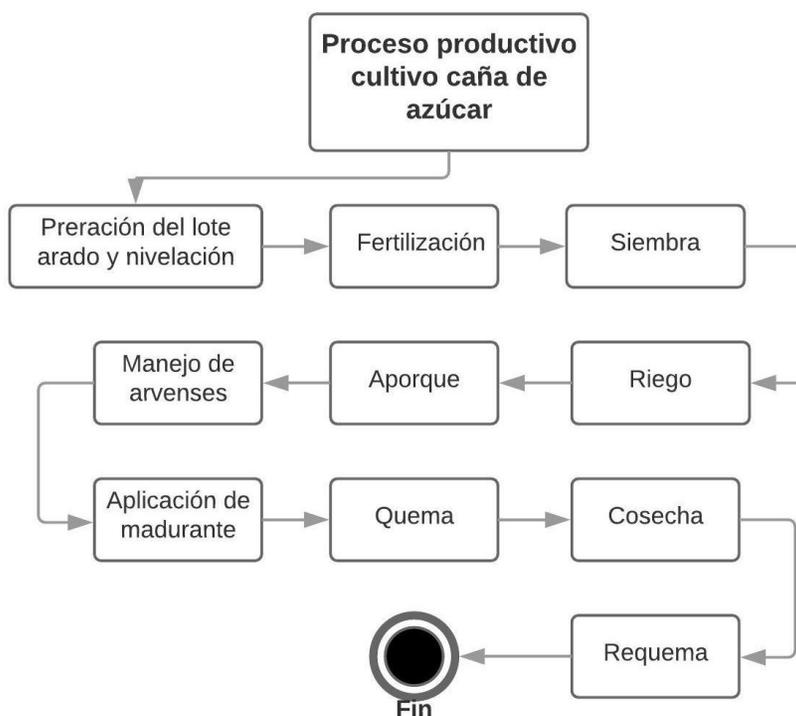
*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Una vez se evalúan los aspectos teniendo en cuenta el Índice de Prioridad del Riesgo se identifican 8 aspectos ambientales significativos que pueden llegar a generar un impacto adverso sobre el recurso hídrico y el suelo en relación con la dinámica productiva del café, ya que se requieren volúmenes de agua considerables y algunos agroquímicos para su producción.

#### 7.1.2.2. Análisis y evaluación de aspectos ambientales - Producción agrícola de caña de azúcar

Basados en el área sembrada y el significado tanto económico como social y cultural de la caña, esta representa el segundo renglón agrícola del municipio, Granada ocupa el sexto puesto en el área plantada en el departamento y el segundo renglón en el centro regional, después de Cocorná (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

**Ilustración 6.** Diagrama de Procesos – Cultivo de caña de azúcar



*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se reconocieron alrededor de 10 procesos relevantes al interior del sistema productivo de la caña de azúcar que generan interacciones directas e indirectas con el medio ambiente, teniendo en cuenta esto se analiza cada uno para determinar los posibles aspectos ambientales.

**Tabla 10.** Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo de la caña de azúcar

Proceso	Aspecto Ambiental
Preparación del lote, arado y nivelación	Generación de emisiones atmosféricas
	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
Fertilización	Uso de fertilizantes químicos
	Uso de agua
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes
Siembra	Uso del suelo
	Uso de agua
	Generación de residuos sólidos
Riego	Uso de agua
	Excesos de agua
	Generación de escorrentía y percolación
	Generación de infiltración
Aporque	Uso del suelo
	Uso de agua
Manejo de arvenses	Uso de agua para preparación de agroquímicos
	Escorrentía de preparación de agroquímicos
	Generación de envases de agroquímicos
Quema	Generación de emisiones atmosféricas
	Calentamiento del suelo
Cosecha	Generación de residuos orgánicos
Requema	Generación de emisiones atmosféricas
	Calentamiento del suelo

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se identificaron 14 aspectos ambientales generales que pueden ejercer presión sobre el ambiente.

**Tabla 11.** Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo de la caña de azúcar.

Matriz de valoración IPR					
Nº	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
1	Generación de emisiones atmosféricas	5	5	5	125
2	Uso del suelo	5	5	3	75
3	Movimientos de suelo	1	4	2	8
4	Uso de fertilizantes químicos	3	5	4	60
5	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	1	3	2	6

6	Uso de agua	4	5	5	100
7	Generación de residuos solidos	2	3	1	6
8	Excesos de agua	2	5	4	40
9	Generación de escorrentía y percolación	1	2	3	6
10	Generación de infiltración	2	3	2	12
11	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	4	60
12	Escorrentía de preparación de agroquímicos	1	3	1	3
13	Generación de envases de agroquímicos	2	2	1	4
14	Calentamiento del suelo	3	5	5	75

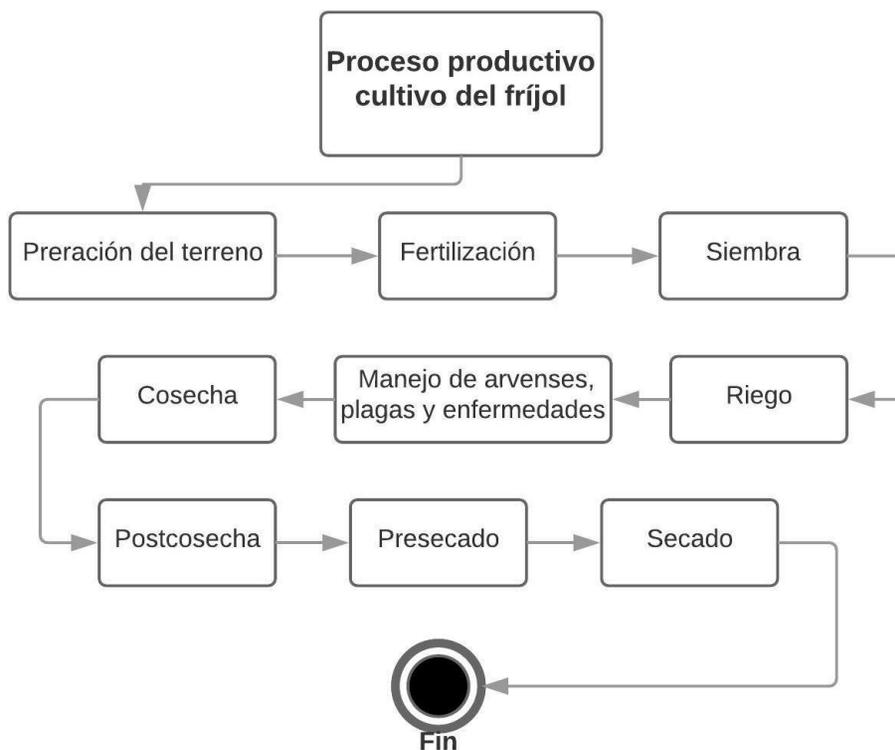
*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Una vez se evalúan los aspectos teniendo en cuenta el Índice de Prioridad del Riesgo se identifican 6 aspectos ambientales significativos que ejercen una presión constante sobre el suelo y los recursos hídricos.

### 7.1.2.3. Análisis y evaluación de aspectos ambientales - Producción agrícola del frijol.

La planta de frijol se desarrolla de forma adecuada en temperaturas promedio entre 15 y 27°C, considerando que largos periodos con altas temperaturas aceleran el crecimiento de las plantas y las bajas lo retardan, causando daños irreversibles cuando son extremas. Teniendo en cuenta que el frijol es una especie de días cortos, la siembra en épocas adecuadas permite limitar la influencia de días de más de 6 horas de luz, que podrían retardar su proceso de floración y madurez (Cámara de Comercio, 2015).

*Ilustración 7. Diagrama de Procesos – Cultivo de caña de frijol*



*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

Se reconocieron alrededor de 9 procesos relevantes al interior del sistema productivo del frijol que generan interacciones directas e indirectas con el medio ambiente, teniendo en cuenta esto se analiza cada uno para determinar los posibles aspectos ambientales.

**Tabla 12.** Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del frijol

Proceso	Aspecto Ambiental
Preparación del terreno	Uso de agua
	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
Fertilización	Uso de fertilizantes químicos
	Uso de abonos orgánicos
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes
Siembra	Uso del suelo
	Uso de agua
	Generación de residuos solidos
Riego	Uso de agua
	Excesos de agua
	Generación de escorrentía y percolación
	Generación de infiltración
Manejo de arvenses, plagas y enfermedades	Uso de agua para preparación de agroquímicos
	Escorrentía de preparación de agroquímicos
	Implementación de controladores biológicos
Cosecha	Generación de residuos orgánicos
Postcosecha	Generación de residuos orgánicos
Presecado	Generación de residuos solidos
Secado	Generación de residuos solidos

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

A pesar que en algunos procesos se repiten los mismos aspectos ambientales se identificaron 13 aspectos en el sistema productivo.

**Tabla 13.** Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del frijol

Matriz de valoración IPR					
Nº	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
1	Uso de agua	5	3	4	60
2	Uso del suelo	5	3	3	45
3	Movimientos de suelo	2	4	3	24
4	Uso de fertilizantes químicos	3	4	4	48
5	Uso de abonos orgánicos	3	1	1	3
6	Generación de residuos solidos	3	3	3	27
7	Excesos de agua	2	3	3	18
8	Generación de escorrentía y percolación	2	2	1	4

9	Generación de infiltración	5	1	1	5
10	Uso de agua para preparación de agroquímicos	2	4	2	16
11	Escorrentía de preparación de agroquímicos	3	4	4	48
12	Implementación de controladores biológicos	1	1	1	1
13	Generación de residuos orgánicos	5	1	1	5

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

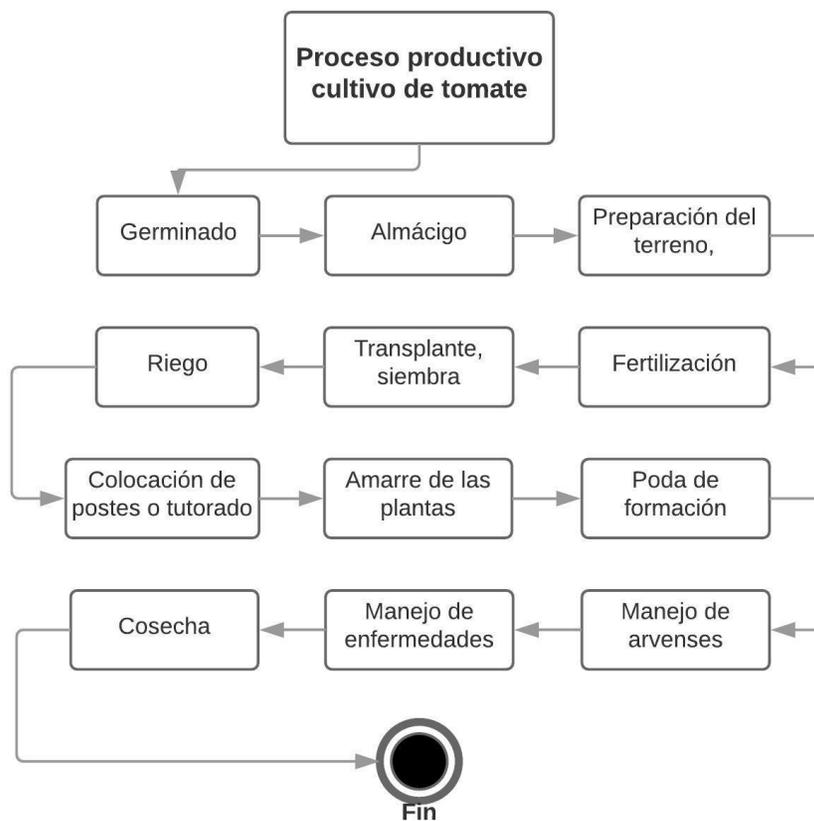
Evaluando los aspectos ambientales teniendo en cuenta el Índice de Prioridad del Riesgo se identifican 4 aspectos ambientales significativos que pueden llegar a generar un impacto adverso sobre los recursos naturales.

#### 7.1.2.4. Análisis y evaluación de aspectos ambientales - Producción agrícola del tomate.

El tomate es la hortaliza que más se siembra y consume en el ámbito nacional. Se caracteriza por ser un cultivo intensivo, realizado durante todo el año por pequeños y medianos productores y cuya producción.

El 90 % de la producción se realiza a campo abierto (época seca) o en un ambiente semiprotegido (época lluviosa), mientras que el 10 % restante se efectúa en un ambiente protegido. En 2015 la actividad generó ganancias cercanas a los USD 37 millones y el consumo per cápita fue de 17,3 kg (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

**Ilustración 8.** Diagrama de procesos – Cultivo de tomate



*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Este tipo de cultivos se puede considerar de alta complejidad, por lo que cuenta con una mayor cantidad de procesos que cultivos como el del frijol o el café, se pudieron identificar 12 procesos a lo largo de su línea de producción.

**Tabla 14.** Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo del tomate

Proceso	Aspecto Ambiental
<b>Germinado</b>	Uso de agua
	Uso del suelo
	Uso de fertilizantes
<b>Almácigo</b>	Uso de Agua
	Generación de residuos solidos
<b>Preparación del terreno</b>	Uso de agua
	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
<b>Fertilización</b>	Uso de productos químicos
	Uso de abonos orgánicos
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes
<b>Trasplante, siembra</b>	Uso del suelo
	Uso de agua
	Generación de residuos solidos
<b>Riego</b>	Uso de agua
	Excesos de agua
	Generación de escorrentía y percolación
	Generación de infiltración
<b>Colocación de postes o tutorado</b>	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
<b>Amarre de las plantas</b>	Generación de residuos solidos
<b>Poda de formación</b>	Generación de residuos orgánicos
<b>Manejo de arvenses, plagas y enfermedades</b>	Uso de agua para preparación de agroquímicos
	Escorrentía de preparación de agroquímicos
	Implementación de controladores biológicos
<b>Cosecha</b>	Generación de residuos orgánicos

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

A pesar que, la dinámica productiva del tomate cuenta con gran número de procesos, el total de aspectos ambientales se repite a varias situaciones, no obstante, se encontraron un total de 15 aspectos ambientales que pueden llegar a generar impactos sobre el medio ambiente.

**Tabla 15.** Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo del frijol

Matriz de valoración IPR					
Nº	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
1	Uso de Agua	5	5	3	75
2	Uso del suelo	5	4	3	60
3	Uso de fertilizantes	2	4	4	32
4	Generación de residuos solidos	4	3	3	36
5	Movimiento de suelo	4	4	2	32
6	Uso de productos químicos	4	4	3	48
7	Uso de abonos orgánicos	3	2	2	12
8	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	4	48
9	Excesos de agua	4	4	4	64
10	Generación de escorrentía y percolación	4	3	4	48
11	Generación de infiltración	4	4	3	48
12	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	3	3	27
13	Escorrentía de preparación de agroquímicos	2	5	4	40
14	Implementación de controladores biológicos	1	2	3	6
15	Generación de residuos orgánicos	2	2	3	12

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

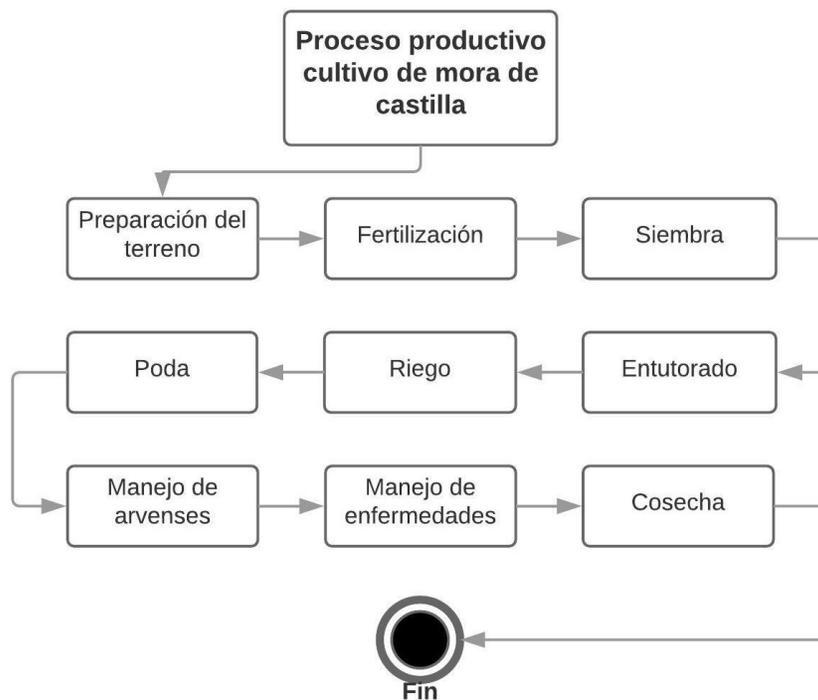
Se identificaron un total de 7 aspectos significativos, observando que las mayores dinámicas se presentan en el uso del agua, el suelo y el uso de productos químicos.

#### 7.1.2.5. Análisis y evaluación de aspectos ambientales - Producción agrícola de la mora de castilla.

Según un informe oficial del portal web “El Campesino”, el cultivo de mora es “altamente productivo, se estima que bajo las condiciones adecuadas la producción por hectárea puede sobrepasar las 10 toneladas mensuales, esto en cultivos pequeños, en los sembrados tecnificados se ha registrado una producción de hasta 30 toneladas por hectárea”.

Se debe seleccionar un lote, con un suelo de textura liviana (franco), con buena retención de humedad, con buen drenaje y rico en materia orgánica, con profundidad no menor a 50 centímetros para el desarrollo de la raíz. Por su parte, el cultivo de la mora es exigente en nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, demandando suelos con buena fertilidad y ligeramente ácidos a neutros, lo que implica la aplicación de enmiendas<sup>6</sup> y la fertilización de acuerdo con los resultados de los análisis de suelos. Adicionalmente, en zonas con lluvias prolongadas y abundantes, se recomienda establecer el cultivo en terrenos pendientes, para favorecer el drenaje del agua sobrante y evitar el (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

**Ilustración 9.** Diagrama de Procesos – Cultivo de Mora de Castilla



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

Se reconocieron alrededor de 9 procesos relevantes al interior del sistema productivo de la mora de castilla que generan interacciones directas e indirectas con el medio ambiente, teniendo en cuenta esto se analiza cada uno para determinar los posibles aspectos ambientales.

**Tabla 16.** Aspectos ambientales identificados en el proceso productivo de la mora de castilla

Proceso	Aspecto Ambiental
Preparación del terreno	Uso de agua
	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
Fertilización	Uso de productos químicos
	Uso de abonos orgánicos
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes
Siembra	Uso del suelo
	Uso de agua
	Generación de residuos sólidos
Entutorado	Uso del suelo
	Movimientos de suelo
Riego	Uso de agua
	Excesos de agua
	Generación de escorrentía y percolación
	Generación de infiltración

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

<b>Manejo de arvenses, plagas y enfermedades</b>	Uso de agua para preparación de agroquímicos
	Escorrentía de preparación de agroquímicos
	Implementación de controladores biológicos
<b>Cosecha</b>	Generación de residuos orgánicos

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

Se pudieron identificar 14 escenarios donde las dinámicas productivas de la mora interactúan con el medio ambiente.

**Tabla 17.** Valoración Aspectos Ambientales del sistema productivo de la mora de castilla

<b>Matriz de valoración IPR</b>					
Nº	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
1	Uso de Agua	4	5	3	60
2	Uso del suelo	5	4	3	60
3	Movimientos de suelo	2	3	2	12
4	Uso de productos químicos	4	4	3	48
5	Uso de abonos orgánicos	2	1	2	4
6	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	4	48
7	Generación de residuos solidos	4	3	3	36
8	Excesos de agua	3	2	2	12
9	Generación de escorrentía y percolación	3	4	4	48
10	Generación de infiltración	4	3	4	48
11	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	3	45
12	Escorrentía de preparación de agroquímicos	2	5	4	40
13	Implementación de controladores biológicos	1	2	4	8
14	Generación de residuos orgánicos	4	3	2	24

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

De los 14 aspectos identificados un total de 7 se valoraron como significativos dada la prioridad de aparición de riesgo que representan, en ese sentido se observó una gran incidencia sobre el uso del agua y del suelo, además del uso y preparación de agroquímicos.

#### 7.1.2.6. Consolidado de aspectos ambientales significativos por actividad agrícola desarrollada.

Con el objetivo de depurar y contener la información relevante de forma más concisa, se consolidan todos los aspectos ambientales significativos de cada una de las actividades agrícolas en una tabla que facilite su análisis y su interpretación para poder identificar los impactos ambientales que cada actividad puede llegar a generar.

**Tabla 18.** Consolidado general de aspectos significativos por actividad productiva en el Municipio de Granada – Antioquia.

Actividad Productiva	Aspecto Ambiental	Frecuencia aparición (F)	Gravedad impacto (G)	Pérdida de control (P)	IPR
Sistema productivo del café	Uso de Agua	4	5	3	60
	Uso del suelo	5	5	3	75
	Uso de fertilizantes	3	5	4	60
	Uso de productos químicos	3	5	4	60
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	5	60
	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	4	60
	Escorrentía de preparación de agroquímicos	2	5	5	50
	Uso de insecticidas químicos	3	5	4	60
Sistema productivo de la caña de azúcar	Generación de emisiones atmosféricas	5	5	5	125
	Uso del suelo	5	5	3	75
	Uso de fertilizantes químicos	3	5	4	60
	Uso de agua	4	5	5	100
	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	4	60
	Calentamiento del suelo	3	5	5	75
Sistema productivo del frijol	Uso de agua	5	3	4	60
	Uso del suelo	5	3	3	45
	Uso de fertilizantes químicos	3	4	4	48
	Escorrentía de preparación de agroquímicos	3	4	4	48
Sistema productivo del tomate	Uso de Agua	5	5	3	75
	Uso del suelo	5	4	3	60
	Uso de productos químicos	4	4	3	48
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	4	48
	Excesos de agua	4	4	4	64
	Generación de escorrentía y percolación	4	3	4	48
	Generación de infiltración	4	4	3	48
Sistema productivo de la mora de castilla	Uso de Agua	4	5	3	60
	Uso del suelo	5	4	3	60
	Uso de productos químicos	4	4	3	48
	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	3	4	4	48
	Generación de escorrentía y percolación	3	4	4	48
	Generación de infiltración	4	3	4	48
	Uso de agua para preparación de agroquímicos	3	5	3	45

*Fuente:* Elaboración propia, 2018.

Se identificaron un total de 32 aspectos ambientales que principalmente ejercen una interacción con el recurso hídrico y el suelo dada las dinámicas de la producción agrícola.

### 7.1.3. Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales por actividad desarrollada.

Establecidos los aspectos ambientales significativos por cada una de las actividades agrícolas predominantes que se desarrollan en el Municipio de Granada, es indispensable identificar los impactos ambientales que se pueden generar de las interacciones entre componentes ambientales y los procesos productivos, para este análisis se emplea la metodología de **Criterios Relevantes Integrados (CRI)** (Buroz, 1994), que permitirá valorar cada efecto identificado en una matriz. Se escogió este método ya permite realizar una valoración de carácter cuantitativo del impacto al mismo tiempo que permite a través de una percepción objetiva, realizar una valoración de las cualidades y características del impacto, permitiendo tener una perspectiva más amplia y general para la evaluación y definición de la significancia del impacto (Buroz, 1994).

La valoración de cada impacto ambiental, según la metodología de Criterios Relevantes Integrados, se realiza a través de la evaluación de la Intensidad, Extensión y Duración, Reversibilidad e Incidencia. También se establece una escala de valores para las variables de Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D), Reversibilidad (R) e Incidencia (G) para la valoración de cada elemento, según los siguientes criterios (Buroz, 1994).

**Tabla 19. Criterios para Valorar los Impactos Ambientales**

Parámetro	Criterio	Escala		Valor
<b>Intensidad (I)</b>	Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto.	<b>Alto</b>		<b>7 - 10</b>
		<b>Medio</b>		<b>4 - 6</b>
		<b>Bajo</b>		<b>1 - 3</b>
<b>Extensión (E)</b>	Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo esta ser puntual, local, regional.	<b>Regional</b>		<b>6 - 10</b>
		<b>Local</b>		<b>3 - 5</b>
		<b>Puntual</b>		<b>1 - 2</b>
<b>Duración (D)</b>	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.	<b>Largo</b>	(>10 años)	<b>8 - 10</b>
		<b>Mediano</b>	(5-10 años)	<b>4 - 7</b>
		<b>Corto</b>	(0-5 años)	<b>1 - 3</b>
<b>Reversibilidad (R)</b>	Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar.	<b>Irreversible</b>	Irrecuperable	<b>10</b>
			Recuperable a muy largo plazo	<b>9</b>
		<b>Parcialmente reversible</b>		<b>5</b>
		<b>Reversible</b>		<b>2</b>
<b>Incidencia (G)</b>	Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe la certeza de que un impacto se “produzca” y sea “real”; Medio es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto y, Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca y por lo tanto es potencial.	<b>Alto</b>		<b>10</b>
		<b>Medio</b>		<b>5</b>
		<b>Bajo</b>		<b>2</b>

*Fuente: (Buroz, 1994).*

Una vez analizado y valorado cada parámetro en cada una de las interacciones de la matriz de identificación se calcula la Magnitud del Impacto (MI) que es el efecto de la acción, como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable se multiplica por el valor porcentual asignado. Esto se indica en la siguiente formula:

---

$$Ma = (I * WI) + (E * WE) + (D * WD)$$

---

Dónde:

- **Ma:** Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental
- **I:** Valor del criterio de intensidad del impacto
- **WI:** Peso del criterio de intensidad
- **D:** Valor del criterio de duración del impacto
- **WD:** Peso del criterio de duración del impacto
- **E:** Valor del criterio de extensión del impacto
- **WE:** Peso del criterio de extensión

Las ponderaciones para el cálculo de la magnitud se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (I, E, D). En este caso se propusieron los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación dadas las características de las actividades evaluadas cumpliéndose que:  $WI + WE + WD = 1$

- Peso del criterio de intensidad (WI): 0.40
- Peso del criterio de extensión (WE): 0.30
- Peso del criterio de duración (WD): 0.30

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado cualitativamente es de carácter adverso y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico. Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continúa con la evaluación del Índice de Impacto Ambiental (VIA) (Buroz, 1994).

El valor del índice ambiental (VIA) está dado en función de las características del impacto y se calcula mediante los valores de reversibilidad, incidencia y magnitud; los mismos que contienen valores exponenciales, que son valores de peso:

---

$$VIA = (R_i^{Xr} * G_i^{Xg} * M_a^{Xm})$$

---

Valores de peso:

- $Xm$  Peso del criterio de magnitud = 0,60
- $Xr$  Peso del criterio de reversibilidad = 0,15
- $Xg$  Peso del criterio de incidencia = 0,25

Calculado el valor del índice ambiental, se establecerá la severidad del impacto, que se define como el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales, permitiendo conocer si el impacto es Leve,

Moderado, Severo o Crítico; para en función de ello, orientar la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental adecuado y optimizar, prevenir, controlar, mitigar, las acciones producidas por el proyecto (Buroz, 1994).

La severidad (S) de cada impacto es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud por el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto, conforme la siguiente fórmula:

---

$$S = M \times VIA$$

---

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual nos indica la severidad; la misma que se ha realizado considerando los procedimientos de la escala que tiene un valor mínimo (0) y un máximo (10), que han sido utilizados para la calificación de los impactos identificados (Buroz, 1994).

En función de ello, se desprende que los impactos positivos más altos tendrán un valor de 100 cuando se trate de un impacto: alto, regional, a largo plazo e irreversible; ó menor a 100 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter “perjudicial o negativo”. Esta jerarquización se detalla en la Tabla a continuación:

*Ilustración 10. Criterios de severidad del impacto*

Severidad del Impacto	Escala
Leve	0-5
Moderado	6-15
Severo	16-39
Crítico (Impacto Adverso)	40 – 100
Representativo (Impacto Beneficioso o positivo)	0 – 100

*Fuente: (Buroz, 1994)*

Dónde:

- **Impacto Leve:** La carencia del impacto, o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesita aplicar prácticas mitigadoras.
- **Impacto Moderado:** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- **Impacto Severo:** La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.
- **Impacto Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de su recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación.
- **Impacto Representativo:** Se refiere a los impactos con carácter positivo que no producen pérdidas, al contrario, traen beneficios ambientales, sociales, económicos, técnicos.

### 7.1.3.1. Análisis y evaluación de impactos ambientales - Producción agrícola de Café

Se debe tener la premisa del **Carácter del impacto**, planteando que dicho carácter para los impactos que se identificaron generan una presión negativa sobre el medio y teniendo en cuenta cada aspecto ambiental identificado en las diferentes actividades agrícolas, se relaciona el área de incidencia y se determina el impacto que puede generar en el ambiente.

**Tabla 21.** Impactos ambientales identifiacdos en el sistema productivo del café.

Actividad Productiva	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Sistema productivo del café	Agua	Uso de Agua	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua		Disminución del recurso hídrico
	Suelo	Uso del suelo	Erosión
	Suelo		Disminución de nutrientes presentes en el suelo
	Flora		Disminución de vegetación endémica
	Agua	Uso de fertilizantes	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo	Uso de productos químicos	Contaminación del suelo
	Suelo		Residualidad por productos químicos
	Agua	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua	Uso de agua para preparación de agroquímicos	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo	Escorrentía de preparación de agroquímicos	Contaminación del suelo
	Agua		Contaminación de fuentes hídricas
	Fauna / Flora	Uso de insecticidas químicos	Disminución de biodiversidad
	Suelo		Contaminación del suelo
	Agua		Contaminación de fuentes hídricas

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se identificaron en total 8 impactos ambientales que se concentran en el uso del agua y el suelo.

**Tabla 22.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del café.

Impacto Ambiental	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Incidencia (G)	Magnitud (Ma)	VIA	Severidad (S)
Contaminación de fuentes hídricas	9	7	10	9	10	8,7	9,1	78,8
Disminución del recurso hídrico	4	6	6	5	5	5,2	5,1	26,6
Erosión	7	8	10	9	10	8,2	8,7	71,7
Disminución de nutrientes presentes en el suelo	4	4	9	9	5	5,5	5,8	31,8
Disminución de vegetación endémica	6	5	4	2	2	5,1	3,5	17,9
Contaminación del suelo	5	5	9	9	2	6,2	4,9	30,6

Residualidad por productos químicos	3	4	6	9	5	4,2	4,9	20,7
Disminución de biodiversidad	4	6	5	2	2	4,9	3,4	16,8

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Dada la severidad del impacto se identificaron dos procesos ambientales adversos críticos, en primer lugar la contaminación de fuentes hídricas dado por el uso insostenible del recurso y la gran cantidad de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas que se requieren para la actividad en la región, por otro lado se observó que la erosión también es un impacto crítico ya que se pudo observar en la literatura que uno de los monocultivos más agresivos del municipio de granada es el de café arábica, donde no se dinamizan ni dejan descansar los suelos para su recuperación, sumado a los fuertes procesos erosivos de la región de Antioquia dadas sus condiciones geológicas (Coronel & Arcila, 2014).

### 7.1.3.2. Análisis y evaluación de impactos ambientales - Producción agrícola de Caña de azúcar

El carácter del impacto que se va a analizar es negativo y su incidencia y área de influencia está dada por el aspecto ambiental que lo genera y el componente ambiental que afecta.

**Tabla 23.** Impactos ambientales identificados en el sistema productivo de la caña de azúcar.

Actividad Productiva	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
<b>Sistema productivo de la caña de azúcar</b>	Aire	Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación atmosférica
	Suelo		Lluvia acida
	Suelo	Uso del suelo	Esterilización del suelo
	Suelo		Erosión
	Suelo	Uso de fertilizantes químicos	Disminución de nutrientes presentes en el suelo
	Agua	Uso de agua	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua		Disminución del recurso hídrico
	Agua	Uso de agua para preparación de agroquímicos	Contaminación de fuentes hídricas
	Fauna / Flora	Calentamiento del suelo	Disminución de biodiversidad
	Suelo		Erosión
Aire	Contaminación atmosférica		

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

Se identificaron 8 impactos ambientales con una mayor incidencia sobre el suelo y el aire.

**Tabla 24.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la caña de azúcar.

Impacto Ambiental	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Incidencia (G)	Magnitud (Ma)	VIA	Severidad (S)
Contaminación atmosférica	10	9	8	9	10	9,1	9,3	84,6
Lluvia acida	2	3	2	2	2	2,3	2,2	5,0
Esterilización del suelo	9	8	9	9	10	8,7	9,1	78,8
Erosión	10	8	9	9	10	9,1	9,3	84,6
Disminución de nutrientes presentes en el suelo	9	8	8	9	10	8,4	8,9	74,5
Contaminación de fuentes hídricas	9	9	6	5	5	8,1	6,7	54,1
Disminución del recurso hídrico	9	6	7	5	10	7,5	7,6	56,9
Disminución de biodiversidad	8	6	5	2	5	6,5	5,1	33,2

*Fuente:* Elaboración propia, 2018.

De los 8 impactos identificados en el cultivo de caña de azúcar 6 de estos cuentan con un grado de severidad crítica dadas las condiciones y las prácticas agrícolas que se desarrollan en la región para este tipo de proyectos, actualmente los componentes ambiental más afectados son el aire y el suelo donde la contaminación atmosférica por gases y pavesa producto de la quema no solo deterioran y contaminan la calidad del aire sino que a su vez contaminan los acuíferos y promueven la constante erosión de los suelos, por otro lado el suelo es un componente que está siendo afectado desde varios flancos, por un lado el cultivo de caña es un monocultivo significativamente basto, según el informe de perfil productivo de granada las sepas de estos cultivos no se renuevan hace 30 años, sumado a los agresivos métodos de fertilización y riego a los que están sometidos que está generando procesos de esterilización de los perfiles del suelo y pérdida de capacidad de recuperación (Coronel & Arcila, 2014).

### 7.1.3.3. Análisis y evaluación de impactos ambientales - Producción agrícola del frijol.

Al igual que con el café, el carácter del impacto que se va a analizar en los cultivos de frijol es negativo y su incidencia y área de influencia está dada por el aspecto ambiental que lo genera y el componente ambiental que afecta.

**Tabla 25.** Impactos ambientales identificados en el sistema productivo del frijol.

Actividad Productiva	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Sistema productivo del frijol	Agua	Uso de agua	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua		Disminución del recurso hídrico
	Suelo	Uso del suelo	Erosión
	Suelo		Disminución de vegetación endémica
	Suelo	Uso de fertilizantes químicos	Disminución de nutrientes presentes en el suelo
	Agua	Escorrentía de preparación de agroquímicos	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo		Contaminación del suelo

*Fuente:* Elaboración propia, 2018.

Se identificaron 6 impactos que afectan en mayor medida el componente ambiental del suelo.

**Tabla 26.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del frijol.

Impacto Ambiental	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Incidencia (G)	Magnitud (Ma)	VIA	Severidad (S)
Contaminación de fuentes hídricas	7	5	7	5	10	6,4	7,5	48,2
Disminución del recurso hídrico	3	3	5	2	5	3,6	3,6	12,9
Erosión	5	3	7	9	10	6,2	7,4	45,8
Disminución de vegetación endémica	5	4	3	2	5	4,1	4,4	18,2
Disminución de nutrientes presentes en el suelo	7	2	6	5	5	5,5	5,3	29,1
Contaminación del suelo	7	2	4	9	10	4,6	6,2	28,4

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Con respecto a la actividad agrícola del frijol se identificaron 2 impactos con una severidad crítica que afectan principalmente las fuentes hídricas y el suelo, propiciando fenómenos de contaminación hídrica y erosión, según los reportes que se tienen de la alcaldía municipal de Granada, el fijo es un cultivo que cuenta con problemas de tecnificación, donde los sistemas de riego, fertilización y fumigación carecen de tecnificación, sumado a los requerimientos de fertilizantes que necesita este tipo de cultivos que propician un desgaste de los suelos y la contaminación de afluentes por escorrentía derivada del riego contaminada con trazas de agroquímicos (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

#### 7.1.3.4. Análisis y evaluación de impactos ambientales - Producción agrícola del tomate.

El carácter del impacto que se va a analizar es negativo y su incidencia y área de influencia está dada por el aspecto ambiental que lo genera y el componente ambiental que afecta.

**Tabla 27.** Impactos ambientales identificados en el sistema productivo del tomate.

Actividad Productiva	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Sistema productivo del tomate	Agua	Uso de Agua	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua		Disminución del recurso hídrico
	Suelo	Uso del suelo	Erosión
	Suelo		Disminución de vegetación endémica
	Agua	Uso de productos químicos	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo		Contaminación del suelo
	Agua	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua	Excesos de agua	Disminución del recurso hídrico
	Agua	Generación de escorrentía y percolación	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo		Contaminación del suelo

	Agua	Generación de infiltración	Contaminación de fuentes hídricas subterráneas
	Suelo		Contaminación del suelo

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

De forma generalizada este tipo de cultivos afecta al suelo y al agua encontrándose 6 impactos ambientales.

**Tabla 28.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo del tomate.

Impacto Ambiental	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Incidencia (G)	Magnitud (Ma)	VIA	Severidad (S)
Contaminación de fuentes hídricas	9	7	8	9	10	8,1	8,7	70,3
Disminución del recurso hídrico	7	5	5	5	5	5,8	5,5	31,7
Erosión	7	5	9	9	10	7,0	7,9	55,6
Disminución de vegetación endémica	4	5	5	5	5	4,6	4,8	21,9
Contaminación del suelo	8	5	9	9	10	7,4	8,2	60,8
Contaminación de fuentes hídricas subterráneas	3	2	1	10	2	2,1	2,6	5,5

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se identificaron 3 impactos con severidad crítica ya que este tipo de cultivos ejerce una gran presión sobre los suelos y sus requerimientos de fertilizantes para el desarrollo de la planta son altos, así mismo según los reportes de la alcaldía municipal, este tipo de cultivos carece de tecnificación y los sistemas de riego son poco eficientes, generando altos volúmenes de escorrentía que transportan trazas de pesticidas y fertilizantes a lo largo debido a las pronunciadas pendientes de la región (Alcaldía Municipal de Granada, 2009).

#### 7.1.3.5. Análisis y evaluación de impactos ambientales - Producción agrícola de la mora de castilla.

El carácter del impacto que se quiere analizar es negativo dados sus efectos adversos sobre el medio y las condiciones en que se desarrolla la actividad agrícola de la mora en la región de Granada.

**Tabla 29.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la mora de castilla.

Actividad Productiva	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
sistema productivo de la mora de castilla	Agua	Uso de Agua	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua		Disminución del recurso hídrico
	Suelo	Uso del suelo	Erosión
	Suelo		Disminución de vegetación endémica
	Agua	Uso de productos químicos	Contaminación de fuentes hídricas
	Suelo		Contaminación del suelo
	Agua	Generación de escorrentía con trazas de fertilizantes	Contaminación de fuentes hídricas
	Agua	Generación de escorrentía y percolación	Contaminación de fuentes hídricas

	Suelo	Generación de infiltración	Contaminación del suelo
	Agua		Contaminación de fuentes hídricas subterráneas
	Suelo	Contaminación del suelo	
	Agua	Uso de agua para preparación de agroquímicos	Contaminación de fuentes hídricas

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Se identificaron 6 impactos que generan presión sobre el medio ambiente por causa de las prácticas agrícolas que se desarrollan al interior del proceso productivo.

**Tabla 30.** Evaluación de impacto ambiental - sistema productivo de la mora de castilla.

Impacto Ambiental	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Incidencia (G)	Magnitud (Ma)	VIA	Severidad (S)
Contaminación de fuentes hídricas	5	5	8	9	10	5,9	7,2	42,3
Disminución del recurso hídrico	4	2	4	5	5	3,4	4,0	13,5
Erosión	6	5	9	9	10	6,6	7,7	50,6
Disminución de vegetación endémica	3	2	5	2	5	3,3	3,4	11,2
Contaminación del suelo	4	5	7	9	10	5,2	6,6	34,6
Contaminación de fuentes hídricas subterráneas	2	2	1	10	2	1,7	2,3	3,9

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

De los 6 impactos identificados en el cultivo de mora de castilla 6 de estos cuentan con un grado de severidad crítica dadas las condiciones y las prácticas agrícolas que se desarrollan en la región para este tipo de proyectos, la erosión del suelo y la contaminación de fuentes hídricas se relacionan directamente con el uso excesivo de agroquímicos las dinámicas de explotación del suelo constantes.

## 7.2. Capítulo 2. Analizar las actuales prácticas agrícolas teniendo como referente el manejo del recurso hídrico y los suelos en procesos productivos llevados a cabo en predios restituidos del Municipio de Granada, Antioquia.

En este capítulo se identifican cuáles son las prácticas agrícolas empleadas actualmente para el manejo del recurso hídrico y del suelo en la región y se comparan con información referente a la literatura sobre prácticas de gestión ambiental que algunos autores recomiendan para el manejo sostenible del agua y el suelo en producción agrícola.

### 7.2.1. Prácticas agrícolas empleadas para el manejo del recurso hídrico y suelos en proyectos agrícolas adelantados actualmente en el municipio.

Según reportes oficiales publicados por la Alcaldía del Municipio de Granada y teniendo en cuenta las actividades agrícolas delimitadas para la investigación, se reportan una serie de complicaciones relacionadas con el uso del suelo y problemas fitosanitarios de los cultivos, relacionadas con las precarias y poco tecnificadas condiciones de producción agrícola (Alcaldía Municipal de Granada, 2017). Según

el reporte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo “*perfil productivo de Granada Antioquia*” del año 2014, desde finales de la década del noventa y hasta el año 2013 fueron declarados alrededor de 10 mil casos de desplazamiento principalmente de grupos poblacionales que habitaban las zonas de productividad agrícola de la región (Coronel & Arcila, 2014), este hallazgo supone un déficit en la tecnificación y el desarrollo del sector productivo agropecuario del municipio, teniendo en cuenta que es la principal actividad productiva de la región y que durante más de una década este tipo de explotación estuvo desincentivada dadas las condiciones de seguridad.

Para el año 2011 una vez se firmó y proclamó la entrada en vigor de la Ley 1448 de Víctimas y Restitución de Tierras, según como lo dicta la ley las reclamaciones oficiales por predios despojados o abandonados podrían hacerse formalmente a partir del año 2012, desde esta fecha el Municipio de Granada ha recibido 1170 solicitudes de 1163 predios registrados en el Registro Único de Predios y Territorios Abandonados (RUPTA) como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 31.** Solicitudes de restitución en el municipio de Granada - Antioquia.

AÑO	SOLICITUDES	PREDIOS	PERSONAS
2.011	36	36	24
2.012	386	385	199
2.013	278	275	149
2.014	246	242	151
2.015	74	74	40
2.016	63	63	37
2.017	54	53	36
2.018	51	51	33

Fuente: URT, 2018

A partir de estas solicitudes en el mes de febrero del presente año, la URT ordenó el cierre de un área geográfica microfocalizada que abarcaba 13 veredas del municipio a través de la *Resolución RA 61* de 2018, en este sentido determinó que la zona microfocalizada dentro del municipio tiene un porcentaje de avance en la gestión de la actuación administrativa correspondiente al 90% de las solicitudes inscritas en la URT, es decir solicitudes que ya cuentan con el fallo de un juez o magistrado (URT, 2018). Para la URT cuando el porcentaje de intervención se encuentre entre el 85% y el 100% se puede considerar que el despojo o abandono en dicha zona es mínimo o inexistente. Según esto de los 1163 predios en reclamación dentro del Municipio, 1046 ya se encuentran con fallo y alrededor de 840 predios ya se encuentran en procesos de restitución o restituidos (URT, 2018)

Esta reactivación apresurada del sector agropecuario en la región pretende impulsar y promover proyectos agrícolas en periodos de tiempo bastante cortos, lo que requiere de un acompañamiento constante en su ejecución y desarrollo contemplando aspectos ambientales relevantes como la correcta gestión del recurso hídrico y del suelo.

Según María Helena Latorre directora de la Cámara de Procultivos, desde la Andi se ha venido realizando un acompañamiento institucional en relación a los proyectos agrícolas productivos que se están desarrollando en el país en los últimos años, asegura que desde el año 2014 se puede observar una creciente reactivación del agro Colombiano como una respuesta directa a los procesos de retornos masivos de población víctima del conflicto que sufrieron el flagelo del desplazamiento, afirma que el

reto es muy grande si se pretende explotar de forma sostenible los proyectos agrícolas propuestos en el anterior gobierno “*todos por un nuevo país*”, sin embargo las condiciones y los recursos están dados para su ejecución y su correcta administración (Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).

Con respecto a datos y a información técnica referente a las prácticas agrícolas desarrolladas en el municipio de Granada la directora de Procultivos asegura que los pocos proyectos agrícolas que están operando en suelos hoy restituidos cuentan con muy poca gestión ambiental, ya que en principio son cultivos no rotativos y que se desarrollan en áreas que no superan las 5 hectáreas. Afirma que cultivos como el del café arábica y el de la caña de azúcar requiere de altos volúmenes de agua para tener una buena productividad (Entrevista a Cámara Procultivos, 2018), entre  $50\text{m}^3/\text{ha}/\text{día}$  y  $80\text{m}^3/\text{ha}/\text{día}$  que representan un total máximo de 29,2 millones de litros de agua al año, dependiendo la cantidad de plantas cultivadas, en este sentido los modelos de riego deben ser más eficientes y focalizados, ya que actualmente el sistema de riego que predomina es por aspersión o por gravedad (Cid Hurtarte, 2000).

Según los investigadores Jorge Coronel y Lenys Arcilla, en el Municipio de Granada los cultivos de café que se desarrollan tienen un nivel técnico en su mayoría bajo y la infraestructura es bastante tradicional, afirmando que una necesidad fundamental es la renovación de los cultivos ya que el café que se produce en su mayoría es envejecido, por otro lado, la producción de caña de azúcar también cuenta con baja tecnificación y al igual que el café, existen cepas con 20 o 30 años de antigüedad sin ser renovadas, donde los trapiches en su mayoría son rudimentarios de tracción animal (Coronel & Arcilla, 2014)

Con respecto al frijol, la mora de castilla y al tomate, Maria Helena Latorre asegura que este tipo de cultivos cuentan con alta complejidad dado los altos requerimientos de insumos como agroquímicos y pesticidas, cultivos como el del frijol requieren aproximadamente de 400 kg/ha plantada de Fosfato diatómico, Sulpomag, Nitrato de Amonio y Cloruro de Potasio para fertilizar los suelos, además de herbicidas como el Glifosinato de Amonio, Glyphosato, Fluazifop-P-Butyl, Clethodim y Pendimethalina (Lardizabal & Arias, 2013). Por otro lado, el cultivo de mora ha ganado protagonismo dentro de las dinámicas productivas de la región, aunque la tecnología utilizada aun es bastante tradicional, la aplicación de agroquímicos se presenta en no tan altas cantidades, se espera que para finales del año 2018 la producción sea de 18,7 ton/ha (Coronel & Arcilla, 2014). Con respecto al tomate el requerimiento de agua aumenta gradualmente a lo largo de su ciclo productivo y el sistema de riego no se encuentra tecnificado para dosificar los volúmenes de agua pertinentes dependiendo la etapa productiva, adicionalmente los requerimientos de N, P, K, Ca, Mg y S son considerablemente altos, lo que promueve procesos de pérdida y disminución de las propiedades naturales del suelo (Coronel & Arcilla, 2014).

Por otro lado, teniendo en cuenta la información suministrada por el Centro Nacional del Agua en su último informe del estudio nacional del agua (CNA, 2014), teniendo en cuenta índice de escases y de vulnerabilidad por disposición de agua en el Municipio, se encuentra que Granada forma parte del 58% de municipios de Antioquia que presentan un nivel bajo de vulnerabilidad en condiciones hidrológicas de año medio y seco, por lo tanto la demanda es no significativa en relación con la oferta de las fuentes abastecedoras (Coronel & Arcilla, 2014), esto se puede afirmar dado que Granada cuenta con la riqueza hídrica que le proporcionan las cuencas de los ríos San Matías, Cocorná y Calderas, no obstante dadas las condiciones geológicas de la región y sus pronunciadas pendientes, los procesos erosivos del suelo están generando que las principales quebradas que surten de agua al Municipio como lo son Santa Bárbara y Minitas se llenen de sedimentos (Coronel & Arcilla, 2014).

Teniendo en cuenta la información recopilada se consolidan los aspectos relevantes en la siguiente tabla, teniendo como fuentes documentos, informes oficiales y testimonios a través de entrevistas no estructuradas hechas y registradas a través de audios archivados.

**Tabla 32.** Actual manejo del recurso hídrico y suelos en proyectos agrícolas.

Actividad agrícola	Problema presente	Manejo actual del recurso hídrico	Manejo actual del suelo
Producción de Café	Los problemas de producción del café son de carácter fitosanitario (Broca) y la poca tecnificación del cultivo (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).	Riego por aspersión generalizada.  Riego por gravedad en pendientes pronunciadas.	Preparación y trazado del terreno mecánica. Ahoyado e incorporación de fertilizantes manual. Manejo de plagas y arvenses con agroquímicos. Cultivo estático sin rotación.
Producción de Caña de Azúcar	Los problemas básicos son debido a la precaria tecnología en el cultivo (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).	Fertiriego constante por aspersión generalizada.	Preparación emparejamiento y trazado del terreno mecánica. Fertilización, manejo de plagas y arvenses a través de sistemas de riego. Quema para eliminar arvenses y plagas. Cultivo estático si rotación.
Producción de Frijol	Presenta problemas fitosanitarios y al requerir de muchos insumos especialmente agroquímicos (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).	Riego por aspersión gradual y generalizada.	Preparación y trazado del terreno mecánico. Incorporación manual de fertilizantes. Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual. Cultivo estático si rotación.
Producción de Tomate	Este cultivo presenta problemas fitosanitarios en su producción debido al alto uso de insumos (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).	Riego por aspersión generalizada.  Riego por gravedad en pendientes pronunciadas.	Preparación y trazado del terreno mecánico. Fertilización líquida del campo con agroquímicos. Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual. Cultivo estático si rotación.
Producción de Mora de castilla	Este cultivo presenta problemas fitosanitarios y de baja productividad (Alcaldía Municipal de Granada, 2017).	Riego por aspersión generalizada.  Riego por gravedad en pendientes pronunciadas	Preparación y trazado del terreno mecánico. Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual. Fertilización líquida del campo con agroquímicos. Cultivo estático si rotación.

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

### 7.2.2. Principales herramientas de gestión ambiental recomendadas en la literatura para el uso sostenible del agua y suelo en la agricultura.

Una vez identificadas las prácticas agrícolas desarrolladas en los diferentes procesos productivos que se adelantan en el Municipio de Granada, es conveniente determinar cuál es la guía o la ruta de acción que recomienda la literatura respecto a la correcta gestión de los recursos naturales en la agricultura, para esto es necesario realizar una profunda búsqueda que ayude a definir una serie de procedimientos para el

antes, durante y después de la actividad agrícola, centrándose no solo en mitigar y corregir, sino fundamentalmente en prevenir.

En el libro *“Introducción a las herramientas de gestión ambiental”* de la autora Laura Massolo se plantea como pilar fundamental de una correcta gestión de los recursos naturales realizar un estudio de impacto ambiental previo a cada proyecto, en este sentido el EIA es una herramienta preventiva por excelencia aplicada a las acciones humanas antes de ser ejecutadas, además de ser una herramienta de gestión ambiental, son el mecanismo por requerido principalmente por las autoridades para la evaluación de proyectos y el cumplimiento normativo, lo cual le otorga una mayor importancia y utilidad (Massolo, 2015).

El EIA Es una herramienta de carácter preventivo y advertencia temprana que permite evaluar los impactos positivos y negativos que proyectos generan sobre el ambiente, proponiendo en caso que sea necesario medidas que permitan evitarlos o adecuarlos a niveles aceptables. Este proceso de análisis está encaminado a identificar, predecir, interpretar, prevenir o corregir el efecto que determinadas acciones humanas causen sobre el ambiente antes de que estas se ejecuten. En síntesis, se podría decir que la EIA es un instrumento de gestión que anticipa y prevé el daño ambiental.

Por otro lado, después de la evaluación de impacto ambiental realizada por actividad agrícola, fue evidente que el recurso hídrico es sumamente importante para el desarrollo del proceso productivo que lo convierte en uno de los más afectados por la agricultura, dados los volúmenes tan altos que se requieren, por este motivo el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo formulo y planteo en el año 2005 un manual de guía operacional para la gestión integral del recurso hídrico, en este sentido lo define como un proceso sistemático para el desarrollo sostenible, que cuenta con herramientas de supervisión del recurso en el contexto social, económico y ambiental (planes de gestión integrada del recurso hídrico, 2005).

En respuesta a esta iniciativa el gobierno nacional en el año 2010 lanzo la política nacional para la gestión

*Ilustración 11: Riego por Goteo*



*Fuente: Azud, 2018*

integral del recurso hídrico, donde fomenta y promueve el uso eficiente del recurso en las actividades agrícolas, visibilizando efectos positivos para el ambiente y para el sector identificando que a través del planteamiento de un GIRH se impulsa a los agricultores a ver más allá de la economía del sector y a tomar en cuenta las implicaciones de las decisiones de gestión del agua en el medio ambiente y la sociedad (planes de gestión integrada del recurso hídrico, 2005). Para el sector agrícola, la GIRH busca aumentar la productividad hídrica, es decir, más cultivo por gota dentro de las limitaciones impuestas por el contexto

económico, social y ecológico de una región o país en particular, en ese sentido algunos autores recomiendan un sistema de riego por goteo en la mayoría de cultivos sin importar la complejidad, ya que optimiza el uso del agua, ahorra fertilizantes y asegura una humedad constante a lo largo del ciclo productivo.

Por último encontramos el suelo visto como capital natural que expresa constante degradación por las actuales practicas desarrolladas en el sector, la sobreexplotación de cultivos como el de caña de azúcar y café dejan visible procesos de erosión y esterilización constante de los suelos con vocación agrícola de la región, por este motivo al igual que con el recurso hídrico el gobierno nacional en el año 2016 plantea una política para la gestión sostenible del suelo, donde formula estrategias de capacitación y modernización tecnológica de actividades agrícolas (Política para la Gestión Sostenible del Suelo, 2016).

Por este motivo algunos autores como Polan Lacki señalan que en la agricultura colombiana se suele utilizar insumos costosos en exceso y se aplican en forma incorrecta o a destiempo, por ejemplo, aplican fertilizantes compuestos, sin hacer previo análisis para conocer las reales necesidades del suelo, o efectúan aplicaciones exageradas de plaguicidas, en cuanto a frecuencia o cantidad (P. Lacki, 2000). En este escenario plantea la rotación de cultivos como la forma más óptima y que menos impactos genera sobre el suelo, Esta técnica consiste en plantar alternadamente diferentes familias de cultivos con necesidades nutritivas diferentes, realizada en un área compartida y llevada a cabo en ciclos diferentes para evitar que el suelo pierda propiedades y se degrade, adicionalmente esta técnica evita las enfermedades que afectan a un solo tipo de planta.



---

*Por este motivo la rotación de cultivos es una técnica que favorece a la conservación del suelo y de sus propiedades garantizando la variabilidad de las cosechas. De esta forma se aprovecha mejor el abonado y se controlan mejor arvenses.*

---

### 7.3. Capítulo 3. Propuesta de prácticas de gestión ambiental más apropiadas para su implementación dependiendo de la actividad agrícola que se pretenda desarrollar en el Municipio de Granada - Antioquia.

Para concluir el proyecto, a través de un análisis comparativo de las alternativas identificadas en el proceso investigativo, se procede a formular una serie de recomendaciones basados en una valoración de criterios de desempeño planteados, se identifican los beneficios sociales, económicos y ambientales de una serie de prácticas agrícolas identificadas en los actuales modelos de producción del sector primario de la región en comparación con los que se recomiendan a través de la literatura por una serie de autores y de organizaciones especializadas en gestión ambiental agrícola como lo son la FAO.

### 7.3.1. Análisis comparativo de prácticas de GA empleadas actualmente con respecto a las recomendaciones literarias

Reconociendo e identificando las principales prácticas agrícolas que se desarrollan en los diferentes proyectos productivos del sector primario en el Municipio de Granada, es pertinente comparar y determinar cuáles son las practicas que resultan más eficientes y sostenibles, para esto fue necesario examinar previamente las prácticas de gestión ambiental que exhortan diferentes autores con relación al manejo sostenible del recurso hídrico y del suelo, en este sentido se desarrolló una matriz de análisis para evaluar alternativas e identificar cuáles podrían ser (dadas las condiciones y características del territorio) las practicas más eficientes y convenientes para prevenir, mitigar y reparar posibles daños. Los criterios de evaluación que se establecen incorporan aspectos sociales, económicos y ambientales y se valoran teniendo en cuenta las siguientes tablas

**Tabla 33.** Valoración matriz análisis de alternativas

Concepto	Puntaje
No es óptimo	0
Medianamente óptimo	1
Óptimo	2
Ideal	3

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

**Tabla 34.** Puntuación final por alternativa.

Concepto	Puntaje
No es óptimo	0 - 5
Medianamente óptimo	6 - 12
Óptimo	13 - 19
Ideal	> 20

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

La matriz que se propone para el análisis de alternativas tiene la particularidad de incentivar el pensamiento sistémico permitiendo realizar una reflexión acerca del compromiso y responsabilidad que se tiene en la toma de decisiones, en este sentido, se racionan dos planteamientos independientes, uno es el de Mason & Mitroff (1981) que prioriza las alternativas de acuerdo al valor intrínseco de las mismas, y por otro lado se integra una matriz sistémica de valoración que invita a valorar los impactos y las relaciones de acuerdo con los diferentes criterios o atributos definidos, para cada una de las alternativas definidas (Sanchez. G.D. 2000).

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

**Tabla 34. Matriz de análisis de alternativas y valoración de alternativas.**

Actividad productiva	Alternativas	Social	Economía		Ecología				Valor	Referencia
		Seguridad alimentaria	Mayor productividad	Menores costos de producción	Uso eficiente del recurso hídrico	Menor contaminación del recurso hídrico	Disminución de la erosión	Estabilidad nutricional del suelo		
Producción de Café	Riego por aspersión generalizada.	2	1	1	1	1	1	2	9	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Riego por gravedad en pendientes pronunciadas.	2	3	1	1	0	0	1	8	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Preparación y trazado del terreno mecánica.	3	3	1	2	2	1	1	13	(Coronel & Arcilla, 2014).
	Ahoyado e incorporación de fertilizantes manual.	3	2	1	2	2	1	2	13	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Manejo de plagas y arvenses con agroquímicos.	1	2	1	1	0	1	0	6	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Cultivo estático	1	1	1	2	1	1	0	7	(Coronel & Arcilla, 2014).
Producción de Caña de Azúcar	Fertiriego constante por aspersión generalizada	2	2	1	0	0	0	0	5	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Preparación emparejamiento y trazado del terreno mecánica.	2	2	1	1	2	0	0	8	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Fertilización y manejo arvenses a través de sistemas de riego.	2	2	1	0	0	1	1	7	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Quema para eliminar arvenses y plagas.	1	3	3	1	0	0	0	8	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Cultivo estático	2	1	1	1	0	0	0	5	(Coronel & Arcilla, 2014).
Producción de Frijol	Riego por aspersión gradual y generalizada	2	2	2	1	0	1	1	9	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Preparación emparejamiento y trazado del terreno mecánica.	2	2	1	1	1	1	1	9	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Incorporación manual de fertilizantes.	2	2	1	1	1	2	2	11	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).

Análisis comparativo de prácticas de gestión ambiental aplicadas a la conservación y mejoramiento de una agricultura sostenible en Colombia, dentro del marco del post conflicto.

	Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual.	1	2	1	1	1	2	2	10	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Cultivo estático	2	1	1	1	2	1	0	8	(Coronel & Arcilla, 2014).
<b>Producción de Tomate</b>	Riego por aspersión generalizada.	2	2	1	1	1	1	2	10	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Riego por gravedad en pendientes pronunciadas.	2	2	2	1	1	1	1	10	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Preparación y trazado del terreno mecánico.	2	3	1	2	2	1	1	12	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Fertilización líquida del campo con agroquímicos.	2	3	2	2	2	3	2	16	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual.	1	1	2	1	1	2	2	10	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Cultivo estático	2	1	1	1	2	1	0	8	(Coronel & Arcilla, 2014).
<b>Producción de Mora de castilla</b>	Riego por aspersión generalizada.	2	2	1	1	1	1	2	10	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Riego por gravedad en pendientes pronunciadas	2	2	2	1	1	1	2	11	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Preparación y trazado del terreno mecánico.	2	3	1	2	2	1	1	12	(Entrevista a Cámara Procultivos, 2018).
	Manejo de arvenses y plagas con agroquímicos de forma manual.	1	2	2	2	1	2	2	12	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Fertilización líquida del campo con agroquímicos	2	2	1	2	1	2	2	12	(Alcaldía Municipal de Granada, 2017).
	Cultivo estático	2	1	1	1	2	1	0	8	(Coronel & Arcilla, 2014).
<b>Recomendaciones generalizadas de autores</b>	Estudios de impacto ambiental	3	3	1	2	2	2	2	15	(Massolo, L. 2015).
	Sistemas de riego por goteo	3	3	3	3	3	2	3	20	(P. Lacki, 2000)
	Fertiriego por goteo	3	3	2	3	2	3	3	19	(P. Lacki, 2000)
	Rotación de cultivos	3	3	1	3	3	3	3	19	(P. Lacki, 2000)

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

Teniendo en cuenta la valoración por criterios de incidencia que se realiza en la matriz de análisis de alternativas, indiscutiblemente si puede observar que las prácticas que actualmente se desarrollan al interior de los diferentes proyectos agrícolas reflejan una deficiente gestión en lo que respecta al uso del agua y el suelo.

En el caso de la producción de café, los actuales sistemas de riego identificados en los proyectos que se llevan a cabo, obtuvieron valoraciones que los categorizan como medianamente óptimos, tanto el riego por aspersión como el riego por gravedad son prácticas utilizadas con mayor incidencia en proyectos antiguos y poco tecnificados, donde una vez se prepara el terreno para la siembra de las plántulas, se emplean grandes volúmenes de agua para hidratar el suelo, aunque este sistema funciona en la actualidad garantizando el riego sistemático y generalizado de la plantación, después del análisis de alternativas se identifica que criterios como el uso eficiente y menor contaminación del recurso hídrico podrían ser optimizados a través de alternativas de riego que optimicen el recurso hídrico garantizando una humedad constante y regulada en términos de volumen de agua utilizada por planta al día.

Por otro lado, las técnicas de cultivos estáticos empleadas sobre las áreas de plantación de café en el área, generan una pérdida de las propiedades químicas y físicas del suelo de la región, propiciando un panorama de erosión y degradación del suelo resultando en un escenario insostenible a largo plazo ya que disminuirá la productividad y con ello la seguridad alimentaria de la región.

En el caso del cultivo de caña de azúcar desarrollado en la región se pudo identificar que tanto el sistema de riego como el método de cultivo no son óptimos ni viables a largo plazo, el actual modelo de cultivo de caña de Granada carece de prácticas sostenibles, se observa que el deterioro del suelo es un aspecto cada vez más intenso y que el uso de altos volúmenes de agua para el riego está agotando y contaminando en gran medida el recurso hídrico.

Se puede observar que las alternativas de riego y preparación del terreno, empleadas en el cultivo de frijol son medianamente óptimas, se identifica que en conjunto la mayoría de prácticas empleadas en la actualidad parecen garantizar condiciones equilibradas entre los aspectos sociales, económicos y ambientales, aunque el método de riego empleado no garantiza que el recurso hídrico no se contamine, por lo que resultaría conveniente emplear alguna otra alternativa de riego y de uso del suelo.

En la producción de tomate una alternativa que se emplea actualmente que optimiza el proceso productivo es la fertilización a través de mezclas líquidas de fertilizantes químicos que se combinan a través del sistema de riego, esta práctica disminuye el uso de agroquímicos y asegura una distribución más eficiente del fertilizante en el suelo, por otro lado también se observa que el método de riego empleado es a través de aspersión generalizada y que el cultivo no es rotativo lo que disminuye la eficiencia y la gestión sostenible del proyecto agrícola.

Por último, encontramos el cultivo de mora de castilla, cuyas prácticas actuales se calificaron como alternativas medianamente óptimas, sin embargo, se pueden considerar como no viables ni sostenibles a largo plazo, ya que no gestionan ambientalmente sostenible el recurso hídrico ni el suelo, en este sentido al igual que en los demás sistemas productivos evaluados se pueden realizar modificaciones para optimizar los procesos y garantizar un mejor y eficiente uso del recurso agua y suelo.

Por último, identificamos las alternativas propuestas dentro de la investigación, que reúnen características generalizadas de eficiencia aseguran una optimización en el uso de los recursos como

el agua y el suelo, previniendo posibles impactos a corto, mediano y largo plazo, conservando las condiciones propias del suelo y mitigando impactos sobre el recurso hídrico de la región.

Por un lado se evalúa el estudio de impacto ambiental como la principal alternativa preventiva dentro de las dinámicas agrícolas de la región, se observa que esta herramienta de gestión ambiental no solo prevé el daño sino que adicionalmente traza una ruta de guía para desarrollar proyectos agrícolas que contemplen las áreas de influencia más vulnerables dentro de los diferentes procesos, en ese sentido incluir un estudio de impacto ambiental previo al desarrollo de cualquier proyecto agrícola se asegura que los impactos significativos identificados tendrán medidas de manejo.

La alternativa que constituyó la mayor valoración fue el sistema de riego por goteo, esta herramienta es una alternativa de gestión ideal según el análisis, permitiendo optimizar al máximo el recurso hídrico focalizando el riego y dosificándolo en volúmenes graduales y concretos sobre un áreas específica de aprovechamiento, adicionalmente puede ser combinada con fertilizantes líquidos que tienen acción directa sobre la planta sin generar acumulaciones que combinadas con un riego por aspersión pueden desarrollar escorrentía contaminada por trazas de agroquímicos, varios autores y modelos de gestión ambiental en la agricultura de la FAO proponen este sistema en cualquier cultivo, ya que sus costos de implementación se compensan con el ahorro sustancial de agua y los beneficios que generan en el suelo asegurando una humedad constante durante todo el ciclo de crecimiento de la planta, por estos beneficios el sistema de riego por goteo resulta ser la mejor herramienta de gestión ambiental del recurso hídrico que se recomienda.

Por último teniendo en cuenta que para asegurar una alta producción cada vez es necesario incorporar mayor cantidad de fertilizantes en cultivos como el de la caña, el café y el tomate, según el autor Polan Lacki asegura que el uso indiscriminado del suelo a través de cultivos persistentes está generando que el suelo no solo pierda sus propiedades sino que llegue a esterilizarse, es por esto que el autor recomienda la implementación de un modelo rotativo de cultivos cuyas plantas tengan necesidades nutricionales diferentes durante el ciclo productivo, esto dinamiza e incrementa la producción potenciando el uso del suelo y estructurando nuevas dinámicas agrícolas en la región.

## 8. Conclusiones

- Se puede afirmar que el presente trabajo traza un ruta de guía que puede ser empleada por la población víctima beneficiada con el programa de reparación integral contemplado en la ley 1448 del 2011, con esto la implementación y el desarrollo de nuevos proyectos agrícolas en suelos restituidos contara con una planeación ambiental del recurso hídrico y el suelo asegurando el cumplimiento del punto tres del Acuerdo de Paz, en este sentido se asegura el cumplimiento del objetivo general ya que para llegar a la recomendación fue necesario el desarrollo de análisis comparativo entre las prácticas agrícolas que se desarrollan y las que se podrían desarrollar para optimizar los proceso productivos.
- Un hallazgo que define un escenario de deterioro ambiental crítico al interior del sector primario en el Municipio de Granada, es el actual modelo productivo de la caña de azúcar, ya que según la información recopilada y evaluada se puede concluir que actualmente esta actividad dadas las prácticas con las que se desarrolla es inviable y está generando un impacto de grandes magnitudes sobre el suelo y el recurso hídrico.
- En cumplimiento con los objetivos específicos se encontró que reconocer e identificar las actuales prácticas agrícolas que desarrolla la población víctima del conflicto requiere de una

visita de campo a los predios restituidos en el Municipio de Granada, ya que según los reportes e informes oficiales de la URT, la rendición de cuentas del programa “Proyectos Agrícolas Productivos” estará disponible hasta mediados del año 2019, lo que dificultó la exactitud en la información, no obstante se logró identificar satisfactoriamente cuales son los proyectos que se desarrollan en el municipio y las prácticas agrícolas que se efectúan.

- A pesar de que la metodología que se planteó para el desarrollo de la investigación provee las herramientas necesarias para el levantamiento de la información y su posterior análisis, se puede afirmar que para una mayor profundización del trabajo es conveniente realizar una visita de campo como complemento, que dé certeza de los datos recopilados a través de informes y reportes institucionales.
- Por último, se puede identificar como los actuales modelos de producción agrícola carecen de una correcta planeación y eventualmente son ejecutados de forma insostenible, en este sentido se pudo identificar como las prácticas de gestión ambiental proyectan diferentes procesos de producción agrícola hacia modelos óptimos, viables y sostenibles en el tiempo.

## **9. Recomendaciones**

- Incluir el estudio impacto ambiental al interior de la planeación de cualquier proyecto agrícola resulta ser la principal recomendación del presente trabajo, esta herramienta no solo prevé el posible daño que se pueda generar sobre los recursos, sino que a su vez plantea el desarrollo del proyecto estableciendo una visión generalizado del entorno y sus diferentes actores.
- Teniendo en cuenta los beneficios se recomienda sin importar el tipo de proyecto agrícola que se quiera desarrollar, implementar sistemas de riego por goteo combinados con un sistema de fertilización conjunto a través del riego, esto garantizará un uso eficiente del recurso hídrico, un ahorro en fertilizantes y una humedad constante en el terreno, generando un mayor rendimiento del cultivo.

## 10. Bibliografía

*ACUERDO FINAL PARA LA TERMINACIÓN DEL CONFLICTO Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PAZ ESTABLE Y DURADERA*, Punto 1; Hacia un Nuevo Campo Colombiano: Reforma Rural Integral-10-34 (Acuerdo Final 2016).

Aranda, C., & Gomes Araújo, E. (2019). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Editorial EOS.

Altocomisionadoparalapaz. (26 de Mayo de 2013). Recuperado el 18 de Febrero de 2018, de Alto comisionado para la paz .gov: <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/Documents/informes-especiales/abc-del-proceso-de-paz/politica-de-desarrollo-agrario-integral.html>.

Bernal, L. P. (2015). EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON AGRICULTURA PROTEGIDA. Red Internacional De Investigadores En Competitividad Memoria Del IX Congreso. Retrieved May 6, 2018.

Buroz, E. I., Ing. (1994). Gestión Ambiental: Marco de Referencia para las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Coronel, J., & Arcila, L. (2014). *Perfil Productivo Granada*. Bogotá: PNUD.

Carruthers, G. (2005). *Adoption of environmental management systems in agriculture. An analysis of 40 case studies*. No. 05/032. Canberra: RIRDC. Australian Government.

Castaño Londoño, G. E. (2017). Diseño del Sistema De Gestión Ambiental como instrumento para la conversión de un sistema agrícola convencional a un modelo agroecológico para la Finca La Alsacia – Corporación Mándala Quimbaya En Quimbaya Quindío. Universidad Tecnológica De Pereira Facultad De Ciencias Ambientales, 1-196. Retrieved May 06, 2018.

CORNARE. (2016). *Plan de acción institucional Cornare 2016-2019*. El Santuario: Cororación Autonoma Regional de las Cuencas de los Rios Negro y Nare "CORNARE".

CORNARE. (s.f.). Recuperado el Febrero de 2018, de Corporacion Autonoma regional de loes rios Negro y Nare: <http://www.cornare.gov.co>.

Cotler, H., & Dominguez, A. (s.f.). *Sistemas de producción agropecuaria* . Recuperado el 24 de Febrero de 2018, de emapas: [http://www.emapas.inecc.gob.mx/download/lch\\_sistemas\\_de\\_produccion.pdf](http://www.emapas.inecc.gob.mx/download/lch_sistemas_de_produccion.pdf)

Corrales, R, E, & Torres, L. E. (n.d.). (2002). SOSTENIBILIDAD AGROPECUARIA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS (5th ed., CUADERNOS TIERRA Y JUSTICIA). Retrieved August 05, 2018, from <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/SOSTENIBUILIDAD AGROPEUARI.pdf>.

- Cid Hurtarte, A. A. (2000). *Diseño y cálculo de sistema de riego por aspersión para una plantación de diez hectáreas de café en El Zamorano*. Retrieved September 10, 2018, from <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2893/1/CPA-2000-T020.pdf>.
- CENTRO NACIONAL DE MEMORIA HISTÓRICA. (2015). *Una nación desplazada* (Primera ed.). Bogotá.
- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la Investigación*. Bogota: El Buzo, UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA.
- CIFUENTES RINCON, C. A. (2010). *Identificación y evaluación de aspectos ambientales basados en la norma ISO 14000*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Retrieved August 12, 2018. *Tesis como requisito de grado, FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES*
- Esap. *Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Granada Antioquia*. 2013 Granada: esap.
- FAO. (2016). Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. *Agricultura Sostenible*, 1-48. Retrieved August 12, 2018.
- Federacion Nacional de Cafeteros. (n.d.). *Nuestro Café*. Retrieved August 22, 2018, from [https://www.federaciondefcafeteros.org/particulares/es/nuestro\\_cafe](https://www.federaciondefcafeteros.org/particulares/es/nuestro_cafe)
- González, O. (6 de Junio de 2017). *Desminado en Granada Antioquia, Avanza en un 90%*. (R. RADIO, Entrevistador)
- Grolleau, G., Mzoughi, N. & Thomas, A. (2007). What drives agrifood firms to register for an Environmental Management System. *European Review of Agricultural Economics*, 34(2), 233–255.
- Gestióndetierrasrestituidas. (7 de Febrero de 2018). Recuperado el 18 de Febrero de 2018, de [restitucion de tierras : https://www.restituciondetierras.gov.co/web/guest/historico-de-noticias/-/noticias/963184](https://www.restituciondetierras.gov.co/web/guest/historico-de-noticias/-/noticias/963184)
- Granada. (s.f.). Recuperado el 24 de Febrero de 2018, de [Alcaldia-Granada Antioquia: http://www.granada-antioquia.gov.co](http://www.granada-antioquia.gov.co)
- Gobierno Nacional & FARC EP. (2016). *ACUERDO FINAL PARA LA TERMINACIÓN DEL CONFLICTO Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PAZ ESTABLE Y DURADERA*.
- J. J. (2009, March 31). Una revisión bibliográfica de los estudios comparativos. Retrieved May 06, 2018.
- Lardizabal, R., & Arias, S. (2013). *MANUAL DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL. USAID - DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA*. Retrieved August 10, 2018.

- Massolo, L. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental* (1st ed., Vol. 1). Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- MinAgricultura. (2006). *Gestión ambiental en el sector agropecuario*. Bogotá: Ministerio de Agricultura.
- MinAgricultura. (s.f.). Recuperado el 24 de Febrero de 2018, de Ministerio de Agricultura: <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Melgar, M., Dr., & Meneses, A., Ing. (2017). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas en Caña de Azúcar. CENGICAÑA. Retrieved May 22, 2018.
- Mason, Richard & Mitroff, Ian. (1981). Challenging strategic planning assumptions: theory, cases, and techniques / Richard O. Mason and Ian Mitroff.
- Núcleo Ambiental, & Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial. Manual Del Fríjol. Retrieved June 22, 2018.
- Núcleo Ambiental, & Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial. Manual Del Tomate. Retrieved June 22, 2018.
- OCDE. (25 de Mayo de 2018). Los países de la OCDE acuerdan invitar a Colombia a ser su miembro número 37. Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de <http://www.oecd.org/newsroom/los-paises-de-la-ocde-acuerdan-invitar-a-colombia-a-ser-su-miembro-numero-37.htm>
- P. Lacki, (1995). Desarrollo Agropecuario. *OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE*. 1-164. Retrieved September 12, 2018.
- P. Lacki. (n.d.). *Desarrollo Agropecuario* (4th ed., Desarrollo rural 9°). Santiago de Chile: 2000. doi:<http://www.fao.org/docrep/pdf/010/aI006s/aI006s01.pdf>
- PEÑA BELTRAN, A. Y. (2013). *Implementación de nuevos modelos agrícolas en Colombia*. Universidad militar nueva granada facultad de ciencias económicas y contables. Retrieved from [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12926/1/Implementación de nuevos modelos agrícolas en Colombia.pdf](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12926/1/Implementación%20de%20nuevos%20modelos%20agrícolas%20en%20Colombia.pdf).
- Pérez, M. A., & Peña, M. R. (2009). *AGROINDUSTRIA CAÑERA Y USO DEL AGUA: ANÁLISIS CRÍTICO EN EL CONTEXTO DE LA POLÍTICA DE AGROCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA*. 1-26. Retrieved June 21, 2018.
- Presidencia. (17 de Febrero de 2018). Recuperado el 18 de Febrero de 2018, de [es.presidencia.gov](http://es.presidencia.gov): <http://es.presidencia.gov.co/noticia/180217-Con-la-restitucion-de-tierras-seguimos-construyendo-paz>
- Rojas Pardo, L. N. (2012). Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para el sistema de producción cafetera de la finca “Las Palmas”, La Vega-Cundinamarca, bajo los

requisitos de la norma ISO 14001:2004. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE CIENCIAS,1-96. Retrieved May 06, 2018.

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta Edición). México D.F.: McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, DE C.V.

Sánchez Guerrero, G. D. (2000). Matrices para la evaluación y selección de alternativas. In Técnicas participativas para la planeación (pp. 197-223).

Segerson, K. (2013). When is reliance on voluntary approaches in agriculture likely to be effective? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 35(4), 565–592.

Unidad de Restitución de Tierras. (2017). Programa Proyectos Productivos para población beneficiaria de restitución de tierras (pp. 1-56, Rep.).

Unidad de Restitución de Tierras. (2017, July). Rendición de Cuentas, Informe 2016 - 2017. Retrieved July 22, 2018.

Williams, T. (2009). *Environmental management in agriculture and the rural industries: Voluntary approaches to sustainability and globalization imperatives*. RIRDC. (09/023). Australian Government. Canberra: Union Offset Printing.

Williams, H., van Hooydonk, A., Dingle, P. & Annandale, D. (2000). Developing tailored environmental management systems for small businesses. *Eco-management and Auditing*, 7(3), 106- 113.