


	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 14 de septiembre de 2016

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Diana Katherine Mendez Pastrana, con C.C. No. 1075270935,
Mariham Fernanda Garzon Parra, con C.C. No. 1075278304,
_____, con C.C. No. _____,
_____, con C.C. No. _____,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

titulado Evaluacion de imapcto y plan de manejo ambiental para la finca cafetera Villa Sarita;





Gigante, Huila.

presentado y aprobado en el año 2016 como requisito para optar al título de
Ingeniero Agrícola;

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


Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

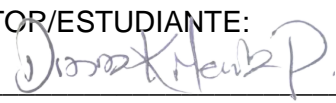
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.





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

EL AUTOR/ESTUDIANTE:
 Firma: 

EL AUTOR/ESTUDIANTE:
 Firma: 

EL AUTOR/ESTUDIANTE:
 Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:
 Firma: _____

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 5

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: EVALUACION DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA VILLA SARITA; GIGANTE, HUILA.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GARZÓN PARRA	MARIHAM FERNANDA
MÉNDEZ PASTRANA	DIANA KATHERINE

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OLAYA AMAYA	ALFREDO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA





FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA O POSGRADO: AGRÍCOLA

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2016

NÚMERO DE PÁGINAS: 137

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 5

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_x_ Fotografías_x_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_x_ Grabados___
 Láminas___
 Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o
 Cuadros_x_





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

MATERIAL ANEXO:

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

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Estudio de impacto ambiental	Environmental impact assessment
2. Plan de manejo ambiental	Environmental management plan
3. Finca cafetera Villa Sarita	Villa Sarita coffee farm
4. Departamento del Huila	Huila





	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 5

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En el Huila la caficultura y su desarrollo han marcado una gran incidencia en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Entre los municipios cafeteros más representativos del departamento se encuentra el municipio de Gigante ubicado al sur del mismo, sin embargo, este continuo desarrollo del cultivo del café notoriamente ha estado deteriorando los ecosistemas de esta región. Con base en estas afectaciones se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los principales impactos negativos y positivos, oportunidades y amenazas ambientales, generados por el sistema de producción cafetero? Y ¿Cuál podría ser el plan de manejo más apropiado para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades del mismo?

Teniendo en cuenta esta problemática, el siguiente estudio se enfatiza en identificar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas ambientales de una finca cafetera representativa en el municipio de Gigante - Huila y proponer un plan de manejo ambiental que permita un desarrollo sostenible de la misma, para ello se tomó la finca Villa Sarita ubicada en la vereda Bajo Corozal del municipio de Gigante, predio perteneciente a los señores Alexander Murcia Quintero y Francisco Alejandro Duque, el cual comprende una extensión total de 50 hectáreas donde 24 de ellas son destinadas al cultivo de café en asocio con plátano y el área restante se divide en reserva forestal e infraestructura; en la finca se realizan todas las actividades concernientes a la producción de café desde la siembra hasta el beneficio y en pequeña escala a la producción de plátano.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 5

In Huila coffee production and development have made a huge impact on economic, social and environmental aspects. Among the most representative coffee municipalities of the department is the municipality of Gigante located south of it, however, this continuous development of coffee cultivation has been deteriorating markedly ecosystems in this region. Based on these effects the following questions were raised: What are the main negative and positive impacts, opportunities and environmental threats generated by coffee production system? And what could be the most appropriate management plan to minimize the negative impacts and threats and maximize the positive impacts and opportunities of it?

Given this problem, the following study emphasizes identify and describe the main impacts, environmental opportunities and threats in a coffee farm representative in the municipality of Gigante - Huila and to propose an environmental management plan that allows sustainable development of the same for this purpose the Villa Sarita farm in the village of Bajo Corozal the municipality of Gigante, property belonging to Mr. Alexander Murcia Quintero and Francisco Alejandro Duque, which comprises a total area of 50 hectares where 24 of them were taken are intended for the cultivation coffee in association with banana and the remaining area is divided into forest reserve and infrastructure; on the farm all activities concerning coffee production from planting to profit and small-scale banana production are made.

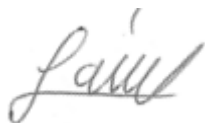
APROBACION DE LA TESIS





Presidente Jurado:

Firma:

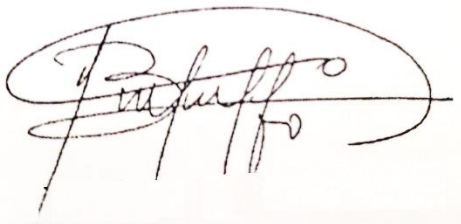
Nombre Jurado: JAIME IZQUIERO BAUTISTA

Firma:



	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	5 de 5

Nombre Jurado: BERTULFO DELGADO JOVEN



Firma:

EVALUACION DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA
CAFETERA VILLA SARITA; MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA

MARIHAM FERNANDA GARZON PARRA
DIANA KATHERINE MENDEZ PASTRANA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA
NEIVA-HUILA
2016

EVALUACION DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA
CAFETERA VILLA SARITA; MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA

MARIHAM FERNANDA GARZON PARRA

DIANA KATHERINE MENDEZ PASTRANA

Proyecto de grado presentado como requisito parcial, para optar por el título de:
INGENIERO AGRICOLA

Director

ALFREDO OLAYA AMAYA

Doctor en Ingeniería Área Recursos Hidráulicos, Magíster en Recursos Naturales
Especialidad Manejo de Cuencas Hidrográficas

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA

NEIVA-HUILA

2016

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Mariham Fernanda Garzón

Quiero dedicar este triunfo, principalmente a Dios por estar presente en cada momento de mi vida y darme la fuerza para culminar esta etapa a pesar de las adversidades, a mi abuela Miladys que siempre estuvo conmigo apoyándome en los momentos difíciles y acompañándome en los mejores, a mi mamá Liliana por su incondicional apoyo y valiosa ayuda durante toda mi carrera, a mi papá Carlos por su acompañamiento y paciencia, a mis hermanos, Juan Carlos, Camila y María del Pilar por que los amo con todo mi corazón y son lo más importante en mi vida, a mis tías Nancy y Gloria por su colaboración y disposición durante toda mi vida, a toda mi familia garzón y Parra, a Raúl por su apoyo, a mis amigos del alma que siempre van a estar conmigo en las dificultades y alegrías, Paola, Sergio, Camilo y Ela, y especialmente al profesor Alfredo Olaya por su valiosa enseñanza a nivel profesional y personal.

Diana Katherine Méndez

Este trabajo lo dedico especialmente a Dios quien me guió y depositó en mí todo el entendimiento, la paciencia y el apoyo incondicional necesario para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis padres, Carmelina Pastrana y José Neiro Méndez que con amor, paciencia y dedicación me apoyaron, aconsejaron y acompañaron durante toda mi formación profesional y personal, a mi núcleo familiar, Diego y Claudia y Vanessa y Carlos, quienes con entusiasmo han creído en mis capacidades y me han dado su mano en todo momento, especialmente a mis sobrinos, Ana Sofía, Juan José, Juan Diego y Santiago a quienes amo con todo mi ser, me llenan de alegría y me motivan a ser mejor cada día para ser un ejemplo a seguir para ellos.

A toda mi familia Méndez Pastrana, a mi familia espiritual de Peniel, quienes en conjunto con su amor y consejos me permiten crecer como persona diariamente. A mis maestros de la universidad en especial al profesor Alfredo Olaya por compartir conmigo conocimientos, experiencias y consejos que me formaron como profesional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Principalmente queremos agradecer a nuestro Padre Dios que nos guio con su Espíritu, nos regaló el entendimiento, la paciencia y perseverancia para culminar con éxito esta etapa de nuestra vida.

Agradecemos al profesor Alfredo Olaya Amaya por su dirección, acompañamiento, comprensión y paciencia para la realización con éxito de este proyecto.

Al Ingeniero Alexander Murcia y su esposa Alejandra, por permitir la realización de este estudio en la finca Villa Sarita y por su colaboración, apoyo y disposición en todo lo relacionado con el mismo.

Al administrador de la finca Villa sarita, Edwin Higinio por su disposición incondicional, la paciencia, la colaboración y el acompañamiento durante el trabajo de campo.

A la universidad Surcolombiana por la formación académica brindara durante esta importante etapa de nuestra vida y por el apoyo económico necesario para la culminación de este estudio.

Al profesor Jaime Rojas Puentes coordinador del laboratorio de aguas, por su valiosa colaboración y disposición incondicional para la realización de los análisis de calidad de aguas.

A los jurados Jaime Izquierdo y Bertulfo Delgado, por su disposición y valiosa colaboración.

Al profesor Ervin Aranda, por su valiosa colaboración.

A Pablo Gutiérrez, Camila campos y Andrea Chavarro por su colaboración en la realización de este proyecto.

Y a todas las demás personas que nos acompañaron, guiaron y brindaron su colaboración para culminar con éxito esta etapa y este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.3 OBJETIVOS	19
1.4 JUSTIFICACION, IMPORTANCIA Y APLICABILIDAD DEL PROYECTO	20
2. REFERENTES TEORICOS	21
2.1 CONCEPTOS DE IMPACTOS POSITIVOS, IMPACTOS NEGATIVOS, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS	21
2.2 CULTIVO, MANEJO Y BENEFICIO DE CAFÉ	22
2.3 CERTIFICACIONES APLICABLES EN EL SECTOR DE LA CAFICULTURA	26
2.4 EXPERIENCIAS ACADEMICAS DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA EN EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL SECTOR DE LA CAFICULTURA	27
3. METODOLOGÍA	29
3.1. AREA DE ESTUDIO	29
3.2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	30
3.3. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, PONDERACIÓN Y SELECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	31
3.4. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACION Y SELECCIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES.	33
3.5. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO	34
3.6. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	35
4. DESCRIPCION DE LA FINCA VILLA SARITA A MEDIADOS DE 2016	69
4.1. ASPECTOS GENERALES	37
4.1 INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES DE LA FINCA	38
5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	41
5.1 DELIMITACION, ZONIFICACIÓN Y DESCRIPCION DEL ÁREA DE INFLUENCIA	42

5.2	ASPECTOS BIOFÍSICOS	42
5.3	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	49
5.4	IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE IMPACTOS, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	52
5.4.1	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS	69
5.5	ESCENARIOS AMBIENTALES DE LA FINCA	78
5.5.1	Identificación y descripción de escenarios ambientales	78
5.5.2	Comparación de escenarios ambientales	91
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	100
6.1	OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	100
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN AMBIENTAL	100
6.3	ESQUEMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	100
6.4	DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES	109
6.4.1	PROGRAMA DE DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL	109
6.4.2.	PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO	110
6.4.3.	PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL	112
6.4.4.	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES	114
6.5	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO	116
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios para aplicar en el método de redes	33
Cuadro 2. Estructura de la finca Villa Sarita	38
Continuación del cuadro 2. Estructura de la finca Villa Sarita	39
Cuadro 3. Identificación de impactos ambientales según la matriz de Leopold para la finca Villa Sarita	54
Cuadro 4. Clasificación de obras, factores ambientales e impactos según grado de afectación en la Matriz de Leopold.	55
Cuadro 5. Impactos ambientales preseleccionados utilizando el método de redes.	59
Cuadro 6. Impactos preseleccionados según método de la Encuesta	60
Cuadro 7. Impactos preseleccionados según método Ad-hoc de autores y director de la tesis.	61
Cuadro 8. Impactos seleccionados por los cuatro métodos.	63
Cuadro 9. Amenazas por el método de Revisión Bibliográfica.	64
Cuadro 10. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método de la Encuesta.	65
Continuación del cuadro 10. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método de la Encuesta.	66
Cuadro 11. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método Ad-hoc de autores y director de la tesis.	67
Cuadro 12. Amenazas y oportunidades seleccionadas por los tres métodos.	68
Cuadro 13. Importancia ambiental	92
Cuadro 14. Evaluación de impactos positivos según el método de calificación ambiental de Arboleda para la finca Villa Sarita.	94
Cuadro 15. Importancia ambiental de los impactos positivos según el	95

método de Jorge Alonso Arboleda	
Cuadro 16. Evaluación de impactos negativos según el método de calificación ambiental de Arboleda para la finca Villa Sarita.	96
Cuadro 17. Importancia ambiental de los impactos negativos según el método de Jorge Alonso Arboleda.	97
Cuadro 18. Orden de viabilidad ambiental final para los escenarios ambientales establecidos.	99
Cuadro 19. Objetivos del plan de manejo ambiental.	101
Cuadro 20. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.	102
Continuación del cuadro 20. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.	103
Continuación del cuadro 20. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.	104
Cuadro 21. Medidas para los impactos negativos generados en la finca Villa Sarita.	105
Continuación cuadro 21. Medidas para los impactos negativos generados en la finca Villa Sarita.	106
Cuadro 22. Medidas para las oportunidades identificadas en la finca Villa Sarita.	107
Cuadro 23. Medidas para las amenazas identificadas en la finca Villa Sarita.	108
Cuadro 24. Resumen del plan de manejo ambiental para la finca Villa Sarita	115

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de la finca Villa Sarita	31
Figura 2. Delimitación del área de influencia en Neiva	7
Figura 3. Delimitación de la finca, veredas vecinas y cuenca perteneciente al área de influencia.	7
Figura 4. Quebrada El Cajón	8
Figura 5. Desembocadura de la Quebrada el Cajón en la Quebrada la Honda	9
Figura 6. Paisaje de zona de Influencia.	11
Figura 7. Lago utilizado para el sistema de riego en la Finca Villa Sarita	14
Figura 8. Viviendas de la finca	15
Figura 9. Identificación de impactos ambientales utilizando el método de redes	21
Figura 10. Categorías e impactos ambientales determinados para la calificación por el método de Batelle Columbus.	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cuadro de evaluación de impactos ambientales según el método de Batelle Columbus para la finca Villa Sarita.	124
Anexo B. Lista de encuestados	125
Anexo C. Formato de la encuesta	126
Anexo D. Resultados de análisis de calidad de aguas en la Quebrada El Cajón.	127

RESUMEN

En el Huila la caficultura y su desarrollo han marcado una gran incidencia en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Entre los municipios cafeteros más representativos del departamento se encuentra el municipio de Gigante ubicado en el centro del mismo, sin embargo, este continuo desarrollo del cultivo del café notoriamente ha estado deteriorando los ecosistemas de esta región. Con base en estas afectaciones se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los principales impactos negativos y positivos, oportunidades y amenazas ambientales, generados por el sistema de producción cafetero? Y ¿Cuál podría ser el plan de manejo más apropiado para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades del mismo?

Teniendo en cuenta esta situación, el siguiente estudio se enfatiza en identificar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas ambientales de una finca cafetera representativa en el municipio de Gigante - Huila y proponer un plan de manejo ambiental que permita un desarrollo sostenible de la misma, para ello se tomó la finca Villa Sarita ubicada en la vereda Bajo Corozal del municipio de Gigante, predio perteneciente a los señores Alexander Murcia Quintero y Francisco Alejandro Duque, el cual comprende una extensión total de 50 hectáreas donde 24 de ellas son destinadas al cultivo de café en asocio con plátano y el área restante se divide en reserva forestal e infraestructura; en la finca se realizan todas las actividades concernientes a la producción de café desde la siembra hasta el beneficio y en pequeña escala a la producción de plátano.

Con el fin de llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental para la finca Villa Sarita, se adoptaron distintas metodologías que parten desde la delimitación y zonificación del área de influencia por el método ADlu, seguido de la identificación de los impactos positivos y negativos utilizando cuatro métodos: la matriz de Leopold, la encuesta, diagrama de redes y ad-hoc. Así mismo, las oportunidades y amenazas por los métodos de la encuesta, revisión bibliográfica y Ad-hoc, una vez identificados se procedió a la determinación de la viabilidad ambiental de la finca Villa Sarita en seis escenarios, los cuales se analizaron través de las metodologías de Jorge Alonso Arboleda y de Batelle Columbus. A partir de esto, se elaboró el plan de manejo ambiental para mantener o mejorar los impactos positivos y las oportunidades y minimizar o disminuir los impactos negativos y amenazas

Con estos métodos finalmente se seleccionan 13 impactos positivos siendo estos: aumento en el bienestar de los trabajadores, aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca, aumento en la diversificación agropecuaria, mejoramiento en la accesibilidad a la finca, mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos, aumento en la productividad del café, aumento en el bienestar de los trabajadores, aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca, aumento en la

diversificación agropecuaria, mejoramiento en la accesibilidad a la finca, mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos, aumento en la productividad del café, incremento de los ingresos económicos para los propietarios, aumento en la generación de empleo, aumento en la calidad del café, aumento en el uso de tecnologías, ampliación de la frontera agrícola y aumento del comercio en la región, aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café y 9 impactos negativos los cuales son: disminución en la cobertura boscosa, disminución de la biodiversidad, incremento en la compactación del suelo, aumento en la erosión, aumento en la contaminación del suelo, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, mayor deterioro de las vías y contaminación atmosférica, de la misma manera, se seleccionaron un total de 6 oportunidades las cuales son: disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca, disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca, condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café, la existencia de certificaciones para fincas cafeteras y la existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero y las siguientes 5 amenazas: sismicidad, vandalismo y problemas de orden público, susceptibilidad a la remoción en masa, inestabilidad de los precios del café y la variabilidad climática. Estos impactos se evaluaron en los escenarios: (FT) finca tradicional, (FA) finca actual, (FAPM) finca a futuro de tendencias actuales con plan de manejo, (FF) finca a futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial, (FO) finca de futuro optimista, (FF) finca de futuro pesimista, donde la viabilidad ambiental arrojó que (FAPM) Y (FO) ocuparon el primer lugar.

Finalmente se formuló el plan de manejo ambiental para la finca actual donde se plantearon 85 medidas las cuales fueron agrupadas en 10 proyectos y estos a su vez en los siguientes 4 programas: desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, control y manejo ambiental y plan de contingencia ambiental, con el fin de que sean ejecutados en un periodo de 5 años.

Palabras clave: estudio de impacto ambiental, plan de manejo ambiental, finca cafetera Villa Sarita, departamento del Huila

SUMMARY

In Huila coffee production and development have made a huge impact on economic, social and environmental aspects. Among the most representative coffee municipalities of the department is the municipality of Gigante located south of it, however, this continuous development of coffee cultivation has been deteriorating markedly ecosystems in this region. Based on these effects the following questions were raised: What are the main negative and positive impacts, opportunities and environmental threats generated by coffee production system? And what could be the most appropriate management plan to minimize the negative impacts and threats and maximize the positive impacts and opportunities of it?

Given this problem, the following study emphasizes identify and describe the main impacts, environmental opportunities and threats in a coffee farm representative in the municipality of Gigante - Huila and to propose an environmental management plan that allows sustainable development of the same for this purpose the Villa Sarita farm in the village of Bajo Corozal the municipality of Gigante, property belonging to Mr. Alexander Murcia Quintero and Francisco Alejandro Duque, which comprises a total area of 50 hectares where 24 of them were taken are intended for the cultivation coffee in association with banana and the remaining area is divided into forest reserve and infrastructure; on the farm all activities concerning coffee production from planting to profit and small-scale banana production are made.

In order to carry out the environmental impact assessment for the farm Villa Sarita, different methodologies that depart from the delimitation and zoning of the area of influence by the ADlu method, followed by the identification of positive and negative impacts using it they adopted four methods: the matrix of Leopold, the survey diagram networks and ad-hoc. Likewise, opportunities and threats by the methods of the survey, literature review and Ad-hoc, once identified proceeded to the determination of the environmental viability of the farm Villa Sarita on six stages, which through methodologies analyzed Jorge Alonso Arboleda and Battelle Columbus. From this, the environmental management plan to maintain or enhance positive impacts and opportunities and minimize or reduce negative impacts and threats drafted

With these methods finally 13 positive impacts were selected which are: increase in the welfare of workers, increasing the efficiency of agricultural and agro-processing on the farm, increased agricultural diversification, improved accessibility to the farm , improved accessibility to crops, increased coffee productivity, increased welfare of workers, increasing the efficiency of agricultural and agro-processing on the farm, increased agricultural diversification, improved accessibility to the farm , improved accessibility to crops, increased coffee productivity, increased income for owners, increase in employment generation,

increased coffee quality, increased use of technology, expansion of border agricultural and trade growth in the region, increased certifications of good social, commercial and environmental benefits for coffee cultivation practices; and 9 negative impacts: decrease in forest cover, reduced biodiversity, increased soil compaction, increased erosion, increased soil pollution, increased pollution of water sources, further deterioration of roads and air pollution, in the same. Thus, a total of 6 opportunities which were selected are: availability of good external access roads to the estate, availability of skilled labor and unskilled, presence of water sources around the farm, hydroclimatological conditions favorable for growing coffee, the existence of certifications for coffee farms and the existence of state institutions and community in the coffee guild and the 5 following threats: seismicity, vandalism and public order problems, susceptibility to landslides, unstable coffee prices and climate variability. These impacts were evaluated scenarios: (FT) Traditional farm (FA) Current farm (FAPM) estate future of current trends management plan (FF) property to future expansion of the cultivated area and agro-industrial infrastructure, (FO) estate optimistic future, (FF) estate pessimistic future, where environmental viability showed that (FAPM) Y (FO) ranked first.

Finally, the environmental management plan for the current farm where 85 measures which were raised were grouped into 10 projects and these in turn in the following 4 programs were formulated: development and social welfare, rural and economic control development and environmental management and environmental contingency plan, in order to be executed in a period of 5 years.

Keywords: environmental impact assessment, environmental management plan, Villa Sarita coffee farm, Huila

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En Colombia, la Federación Nacional de cafeteros, El Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio y la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC suscribieron un convenio de cooperación con el objeto de elaborar un conjunto de guías ambientales para diversos subsectores agropecuarios, en el marco de “Política Ambiental Nacional de Producción Más Limpia”, dentro de los cuales se encuentra la guía ambiental para el cultivo de café.

La Federación Nacional de Cafeteros¹ en Colombia, ha venido implementando una política en pro del cuidado y conservación del medio ambiente, promoviendo la sostenibilidad ambiental, social y económica de las zonas cafeteras. No solo buscando altos porcentajes de productividad para mejorar la economía tanto individual como regional, si no también desarrollando programas y actividades que permitan introducir en estos sistemas agrícolas, ejes centrales como la conservación de la biodiversidad, la producción limpia y la combinación entre el conocimiento tradicional y las prácticas contemporáneas para el uso eficiente de los recursos naturales. Una de las principales herramientas para minimizar el impacto negativo de la producción en el medio ambiente es la implementación de buenas prácticas agrícolas - BPA, las cuales incluyen normas de cuidado de los recursos y especificaciones vinculadas a la seguridad alimentaria, así como medidas de protección de la biodiversidad, la fertilidad de los suelos y la reducción de la contaminación del espacio natural (uso de fertilizantes, químicos y desechos).

Así, para lograr la ejecución de estos proyectos ambientales, la Federación con sus propios recursos, sumados a los de socios y aliados, desarrolla proyectos teniendo en cuenta la comunidad como lo son Familias Guardabosques, Programa Forestal y con respecto a las buenas prácticas agrícolas y medio ambiente se han venido ejecutando programas como Desarrollo Sostenible en el Ámbito Rural Colombiano Sembradores de Paz II y proyectos como Serranía del Perijá - Good Inside, Adopción Código de Conducta de la Comunidad Cafetera (4C) y certificación RainForest Alliance (RAS), Implementación del código común 4C en la zona cafetera del departamento de Antioquia y Consolidación de la producción sostenible de café AAA y mejoramiento de infraestructura productiva y de

¹ SILVA, Gabriel. Guía Ambiental para el Sector Cafetero En: Federación Nacional de Cafeteros. Segunda Edición. Colombia., p 2-4

descontaminación en las fincas cafeteras de Cauca y Nariño del Programa Nestlé Nespresso. Sin olvidar que se realizan diferentes actividades que incluyen la conservación de suelos, captura de Carbono y la conservación de la biodiversidad.

De igual manera, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en el departamento del Huila también realiza su contribución para afrontar impactos negativos producidos por los cultivos de café. Desde el 3 de agosto del 2015 se encuentra en marcha el proyecto de investigación denominado: “Determinación de Huellas Ambientales como indicador en la toma de decisiones en el manejo integral de la producción de cafés especiales en el sur del departamento del Huila”. Proyecto ejecutado por la empresa huilense Mild Coffee Company Huila (MCCH) apoyado por la Mesa Agroecológica y la Escuela Nacional de la calidad del café, las universidades Surcolombiana, Cooperativa y Nacional, los centros de investigación GICEC, Cesurcafé y las empresas europeas A. Van Welly y MCCH.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, a través de su Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé, mantiene una investigación permanente en todo lo relacionado con el ciclo hidrológico asociado al café, como por ejemplo, la evaluación de especies nativas para la reforestación de las microcuencas de la zona cafetera, el monitoreo de las variables climáticas de la zona cafetera y la cuantificación del balance hídrico en cafetales, con el fin de conocer la disponibilidad del agua en la zona, el manejo integrado del suelo para prevenir la erosión y los movimientos masales, la prevención de la contaminación de las fuentes hídricas mediante un manejo integrado de plagas y enfermedades y la eliminación o racionalización del uso del agua en las diferentes etapas del proceso de beneficio húmedo del fruto, el control de la contaminación de las aguas residuales del café por medio de su tratamiento integral, en el cual se incluyen los tratamientos secundarios y terciarios, con el fin de evitar el impacto negativo en los recursos agua y suelo de la zona cafetera, y el monitoreo de la calidad del agua en algunos ecosistemas acuáticos de la zona cafetera, mediante análisis físico-químicos y la diversidad de macroinvertebrados acuáticos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El departamento del Huila cuenta con una superficie de 19.890 km^2 de las cuales según el anuario estadístico agropecuario del Huila², 140000 Ha aproximadamente son sembradas en café, lo cual representa uno de los sectores agrícolas más importantes para la economía de la región, es uno de los cultivos de mayor auge en los últimos años y en constante crecimiento en el departamento. De esta manera, existen municipios totalmente dedicados a este cultivo, como lo

² ANUARIO ESTADISTICO AGROPECUARIO DEL HUILA, 2012., p. 146

indica el anuario estadístico agropecuario del Huila² donde el municipio de Gigante ocupa el puesto número siete, con 5294 ha en área cultivada por debajo de Pitalito como el municipio con mayor área sembrada del departamento por sus 18535 Ha, seguido de Acevedo, La Plata, Garzón, San Agustín y Algeciras.³ En general, el municipio de Gigante es uno de los más admirados en la tierra huilense, no solamente por su desarrollo en el ámbito de la caficultura sino también por las características que posee. Este tiene una extensión total de 626 km^2 , una extensión en área urbana de 4,0 km^2 de área rural de 622 km^2 , su altitud de la cabecera municipal sobre el nivel del mar es de 860 y lo más llamativo para este tipo de labor agrícola es su temperatura media, la cual alcanza los 24°C.

La caficultura en general y específicamente la colombiana ha venido año tras año trascendiendo significativamente en los sistemas ambientales y socioeconómicos que más cercanos se encuentran a la producción de café. Estos municipios nombrados anteriormente en especial Gigante, cuenta con fincas cafeteras que generan beneficios o impactos positivos para las personas involucradas en ellas, como los son propietarios, trabajadores y en general cualquiera que se beneficie de esta labor, de igual manera es una contribución significativa a la comunidad que se encuentra vinculada y a algunas veredas aledañas. Sin embargo, existen cambios negativos o adversos generados por las mismas, afectando especialmente la calidad del agua, los bosques, el suelo, etc. También, dichas fincas se encuentran expuestas a varias amenazas naturales y sociales como por ejemplo, el fenómeno El Niño- Oscilación del Sur, la sismicidad y la susceptibilidad a la erosión. Existen de igual manera condiciones externas favorables u oportunidades que por el contrario permitirían aumentar o fortalecer los impactos positivos y contrarrestar los impactos negativos y amenazas.

En vista de lo mencionado anteriormente La Federación Nacional de Cafeteros asegura que:

El efecto de la producción de café sobre la biodiversidad es un tema que en la última década ha recibido una enorme atención desde el punto de vista científico (ya se han producido centenas de artículos científicos sobre el tema); desde el punto de vista de la conservación (es tema casi obligatorio en simposios internacionales) y desde el punto de vista de la huella ambiental que genera la industria (incluyendo los procesos de producción, procesamiento y distribución) a nivel mundial. En este momento, se podría decir que los miembros de la industria vinculados a la producción de café están liderando cambios en la búsqueda de sistemas de producción agrícola que sean ambientalmente sostenibles y amigables con la biodiversidad. Debido a que continuamente se le está exigiendo altos estándares de sostenibilidad ambiental en el ámbito de la producción, el café es uno de los

³ ANUARIO ESTADISTICO AGROPECUARIO DEL HUILA, 2012., p. 146

productos donde más esfuerzos existen para adaptar sus tecnologías de producción para reducir su impacto ambiental.⁴

En concordancia con esto, se propuso realizar un estudio de impacto ambiental, específicamente en la finca Villa Sarita, localizada en la vereda Bajo Corozal del municipio, Gigante, la cual se caracteriza por estar dedicada a la caficultura contribuyendo a la productividad y competitividad entre el gremio agrícola dedicado a este cultivo, a la reducción de la desigualdad en el campo y a preparar al sector agropecuario para enfrentar el reto de la internacionalización en la economía. Allí, se plantea un sistema de producción de café desarrollado con tecnología de punta, gran número de empleados y una significativa producción, que permite reconocerla como una finca de gran importancia, la cual debe contar con la información requerida para desenvolverse dentro de un medio ambientalmente amigable. Sin embargo, tal información no se encuentra disponible actualmente en la finca, por lo cual se hace necesario realizar un estudio que permita formular un plan de manejo ambiental para su mejoramiento y ejecutar medidas planteadas en base a los procesos y actividades realizados allí.

Por ende y en respuesta al interés de los propietarios de la finca en mejorar el desarrollo de la misma, es necesario plantear el siguiente cuestionamiento, ¿Cuáles son los principales impactos negativos y positivos, oportunidades y amenazas ambientales, generados por el sistema de producción de la finca cafetera Villa Sarita localizada en la vereda Bajo Corozal del municipio de Gigante? Y ¿Cuál podría ser el plan de manejo más apropiado para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades de la misma?

1.3 OBJETIVOS

De acuerdo con el problema de investigación planteada. Se decidió proponer los siguientes objetivos; general y específicos:

Objetivo General

Identificar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas ambientales de la finca Villa Sarita en el municipio de Gigante - Huila y proponer un plan de manejo ambiental que permita un desarrollo sostenible de la misma.

⁴ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Café y Medio Ambiente, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/mucho_mas_que_una_bebida/cafe_y_medio_a mbiente/ [Consulta: Lunes, 15 de Febrero de 2016]

Objetivos Específicos

- 1) Describir el proyecto de estudio finca cafetera Villa Sarita.
- 2) Identificar, delimitar y describir el área de influencia del proyecto mencionado en el objetivo anterior.
- 3) Reconocer, ponderar y describir los impactos significativos favorables y desfavorables así como las amenazas y oportunidades ambientales.
- 4) Proponer los escenarios de mayor interés para el estudio de evaluación ambiental y determinar para cada uno de estos su viabilidad ambiental.
- 5) Establecer las medidas para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades y formular el respectivo plan de manejo ambiental.

1.4 JUSTIFICACION, IMPORTANCIA Y APLICABILIDAD DEL PROYECTO

Este trabajo se realiza con el fin de ratificar que “la relación del café con el medio ambiente es compleja”⁵, por lo que los resultados de esta investigación contribuyen académicamente al programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana y al Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC) como referencias para futuras investigaciones, además, este trabajo no solo se constituye un requisito de grado para las investigadoras sino que también aporta conocimientos, experiencias y futuras proyecciones en los temas tratados.

Los temas a tener en cuenta en la relación entre el café y el medio ambiente son los impactos ambientales de los procesos culturales, de industrialización y distribución del producto final. Desafortunadamente, este es uno de los temas que en Colombia ha tenido poca acogida por parte de los caficultores y sólo recientemente se han observado iniciativas por obtener mejor calidad en los productos a partir de las buenas prácticas agrícolas y con ello del cuidado de los ecosistemas. Es claro que el análisis y el conocimiento científico elaborado sobre la producción de café y su efecto en el medio ambiente en diferentes regiones es una de las actividades prioritarias a desarrollar para evitar caer en generalizaciones inconvenientes. La evaluación de impacto ambiental puede ser

⁵ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Café y Medio Ambiente, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/mucho_mas_que_una_bebida/cafey_medioambiente/ [Consulta: Lunes, 15 de Febrero de 2016]

considerada como una gran oportunidad para conocer detalladamente los ecosistemas, y oferta ambiental particulares de la zona de estudio y optimizar la interacción entre el café y su medio ambiente específico con el fin de encontrar el escenario que genere mayores beneficios y menores consecuencias negativas, ambientales y sociales en toda el área de influencia. El objetivo principal se basa en desarrollar un conocimiento científico elaborado sobre el impacto de la producción de café. Esta búsqueda de analizar y conocer científicamente el impacto de la producción de café en la naturaleza seguramente adquirirá cada vez más importancia y reconocimiento a nivel global e influenciará, la forma de producir café y otros productos en el mundo.

Este trabajo se realiza con el fin de demostrar que el sector agrícola y en este caso la caficultura generan impactos ambientales, provocando cambios en el entorno de manera positiva y negativa. Este trabajo es un medio por el cual muchas personas entenderán de qué manera y que métodos utilizar para lograr realizar un diagnóstico ambiental sobre los procesos que se llevan a cabo en una finca cafetera y en general sobre cualquier ámbito y sector que se vea relación con la contaminación al entorno que lo rodea.

De igual manera, los resultados de este trabajo tienen gran importancia ya que presentaran un plan de manejo que permitiría a los propietarios y trabajadores mejorar y conservar los cambios positivos que se estén presentando a raíz de los procesos manejados en dicha finca, minimizar los cambios negativos y afrontar de la mejor manera las amenazas que se observan y perciben en la zona, teniendo en cuenta que siempre se busque el bienestar de las personas relacionadas con el proyecto y en el especial de la madre tierra que actualmente se está viendo tan afectada.

2. REFERENTES TEORICOS

2.1 CONCEPTOS DE IMPACTOS POSITIVOS, IMPACTOS NEGATIVOS, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

Impactos ambientales

El término de impacto hace referencia a la alteración o cambio que produce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. No se suele aplicar el término impacto a las alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por una tormenta. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas; La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental, la modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental y la interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que “el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte” Mínguez, Martín y De Paula⁶

Oportunidades ambientales

La oportunidad, hace referencia a lo conveniente de un contexto o entorno y a la coincidencia de un espacio y un periodo temporal apropiada para obtener un provecho o cumplir mejor un objetivo. Las oportunidades, por lo tanto, son los instantes o plazos o situaciones que resultan propicios para realizar una acción. Son situaciones positivas que se generan en el medio y que están disponibles para todas las empresas, proyectos o instituciones, convirtiéndose en hechos reales positivos y que al momento de identificarlas se aprovechen en función de sus fortalezas.

Amenazas ambientales

Son situaciones o hechos externos al proyecto o institución y que pueden llegar a ser negativos para el mismo. Es el peligro latente que representa la posible

⁶ MINGUEZ, V., MARTIN, E., y DE PAULA, L. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Madrid; Universidad Complutense, Facultad de informática Sistemas Informáticos, 2009. 10 p.

manifestación dentro de un período de tiempo y en un territorio particular de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antropogénico, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente. Las amenazas naturales se definen como “aquellos elementos del ambiente biofísico que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él”. Diferentes estudios revisados acogen y trabajan el concepto de "amenazas naturales" como a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades.

2.2 CULTIVO, MANEJO Y BENEFICIO DE CAFÉ

El café es un producto especial, con una historia particular, este producto requiere de condiciones de cultivo complejas, y un manejo del cultivo y procesamiento del grano que requieren una gran dedicación para obtener una buena calidad. La calidad depende de la especie vegetal que se utilice (Robusta o Arábica) de la variedad de café sembrada. Además de los factores genéticos, depende obviamente del árbol y el entorno en que crece. Adicionalmente, la forma como se siembra el café y el adecuado manejo agronómico del cultivo, también influenciará la calidad. Los periodos de cosecha están asociados con la estacionalidad de las floraciones y de las particularidades del cultivo. El caso de Colombia es muy particular puesto que su régimen de lluvias incluye, en ciertas regiones, diferentes ciclos de precipitación que generan a su vez floraciones relativamente continuas a lo largo del país. Es así como en ciertas regiones colombianas se generan floraciones, y consecuentemente frutos maduros, en 50 semanas de las 52 que tiene el año. La irregularidad en los periodos de cosecha, sumada a las grandes alturas y pendientes donde se siembra café en los Andes colombianos, dificulta la mecanización en los procesos de cosecha y favorece la selectividad en los procesos de recolección.⁷

La recolección manual de frutos maduros en Colombia es también una de las principales ventajas para obtener una calidad superior, pues se evita la mezcla de frutos en diferente estado de maduración.

Quintero⁸ asegura que la presencia de un 2.5% o más de fruto verde en el café recolectado y beneficiado, afecta la calidad de la bebida. El fruto verde no

⁷ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, El cultivo, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cultivo/ [Consulta: Lunes, 20 de febrero de 2016]

⁸ QUINTERO, Gloria. Influencia de los granos de café cosechados verdes, en la calidad física y organoléptica de la bebida En: Revista Cenicafé 51. 2000, Vol. 2, p 136-150.

despulpa completamente, y al secarse y trillarse se puede obtener grano inmaduro y negro que afecta la calidad física y organoléptica del café.

La recolección de las cerezas maduras no es el único proceso que determina la calidad. Para obtener un café de alta calidad, el manejo agronómico también requiere una alta dosis de profesionalismo y dedicación y los procesos de post cosecha son fundamentales para una buena tasa.

En el caso de Colombia es entonces necesario tener un manejo de arvenses especializado, esquemas de fertilización adecuados a las necesidades del cultivo, un control eficiente y oportuno de enfermedades y plagas.

Según Federación Nacional de Cafeteros⁹, El término arvense se refiere a la vegetación que invade los cultivos, son plantas que crecen donde el agricultor no las quiere, limitando e interfiriendo el crecimiento y la producción de los cultivos, ya que compiten por luz, nutrimentos, agua y espacio. Sin embargo, no todas las arvenses interfieren de la misma forma el desarrollo del cultivo. Existen dos clases de arvenses, agresivas y nobles, las primeras deben eliminarse de los cultivos, por otro lado las nobles o poco agresivas se deben eliminar de los platos o zona de raíces, y deben dejarse en las calles para que protejan el suelo de la erosión. Así los cafetos están bien nutridos y pueden producir altas cosechas de calidad, por lo tanto la eliminación total de las arvenses puede causar desequilibrios biológicos en el entorno y facilitar la aparición de anilladores, gusanos medidores y el minador de la hoja del café, entre otras plagas.

La fertilización del cafetal produce mejores resultados cuando las exigencias ambientales y tecnológicas del cultivo se satisfacen adecuadamente y se ha hecho un buen manejo de los residuos orgánicos de la finca. La fertilización persigue una adecuada nutrición del cultivo para obtener los más altos rendimientos posibles, una buena calidad del producto y la preservación el vigor y estado general de la plantación.

El café también sufre diferentes enfermedades y plagas de las cuales las principales son: Las enfermedades son causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos. Las de mayor importancia económica son: la roya, *Hemileia vastratix*; las llagas del tallo y de las raíces, *Ceratocystis fimbriata* y *Rosellinia bunodes*; la mancha de hierro, *Cercospora coffeicola*; el mal rosado, *Corticium salmonicolor*; el volcamiento, *Rhizocyttonia solani*; la muerte descendente, *Phoma sp.* Y nemátodos del género *Meloidogyne*. Hoy en día hay reconocidas más de 100 especies de insectos que viven en armonía en los cultivo del café. Sólo tres de ellos

⁹ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Manejo Agronomico, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/manejo_agronomico/ [Consulta: Lunes, 20 de Febrero de 2016]

representan un impacto económico: la broca, *Hypothenemus hampei*; el minador de la hoja, *Leucoptera coffeellum*, y la palomilla de las raíces, *Dysmicoccus spp.*¹⁰

Así mismo los procesos de pos-cosecha tienen una gran importancia, conocidos en muchos lugares como beneficio y secado, comienzan a partir de la recolección de las cerezas de café.

La cereza de café en estado de madurez es un fruto de color rojo o amarillo. Cada cereza tiene una piel exterior (exocarpio) que envuelve una pulpa dulce (mesocarpio). Debajo de la pulpa están los granos recubiertos por una delicada membrana translúcida (Silver Skin) y estas membranas envuelven las dos semillas (endosperma) de café. Las semillas son conocidas como café verde o café oro en ciertos países, son las que se tuestan para la elaboración de la bebida que los consumidores conocen. Las prácticas de post cosecha, que varían de acuerdo con el país, el tipo de cultivo y la especie de café, transforman la cereza en un producto seco, listo para el proceso de trilla.

En otras palabras, son procesos que se utilizan para la separación del mesocarpio del endocarpio. El tiempo que duren dichos procesos y el efecto que pueden generar los diferentes compuestos presentes en la pulpa y mucílago del café en la semilla, tiene una clara influencia en la calidad final de la bebida.

Uno de los procesos más utilizados es el llamado beneficio seco del café. En este proceso de post cosecha las cerezas comúnmente se exponen al sol durante varios días hasta alcanzar cierto grado de humedad en rangos que pueden variar. Uno de los efectos que tiene este método es la impregnación de la semilla con los azúcares y otros compuestos presentes en el mucílago del café, lo que conduce a la generación en la bebida final de sabores característicos de los cafés beneficiados por esta vía.¹¹

El beneficio húmedo del café incluye el despulpado, la fermentación, el lavado y el secado del grano. En el despulpado a las cerezas se les retira la pulpa rápidamente después de la recolección. En caso de que ésta se retrase por más de 6 horas, el grano, y posteriormente la bebida, pueden presentar diversos defectos en taza, uno de ellos denominado fermento. Este defecto también se presenta cuando hay presencia de frutos sin despulpar y de pulpa adherida al pergamino o en la medida que aumenta el porcentaje de grano sobremaduro en el café cosechado. Posteriormente se retira el mucílago (mesocarpio) por medio de la fermentación natural del grano en tanques de fermentación o por medios mecánicos. La fermentación puede durar de 12 a 18 horas, dependiendo de

¹⁰ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Manejo Agronómico, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/manejo_agronomico/ [Consulta: Lunes, 20 de Febrero de 2016]

¹¹ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Post-Cosecha, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/post-cosecha/ [Consulta: Lunes, 20 de Febrero de 2016]

variables como la temperatura, la altura de la masa de café en el tanque de fermentación, el uso de agua, el grado de madurez del café y la cantidad de mucílago en el grano. FNC¹²

Según la misma fuente de la Federación de Cafeteros, la tecnología de beneficio ecológico del café, desarrollada por Cenicafé y conocida como Becolsub o Ecotec, ha permitido optimizar el proceso de beneficio húmedo del grano, ahorrando sustancialmente el consumo de agua en este proceso de post cosecha. Una vez finalizado el proceso de fermentación, comienza el lavado del grano, cuyo objetivo es eliminar totalmente el mucílago del grano. De esta forma, al separar rápidamente la pulpa y el mucílago del grano de café, y lavarlo, se evita la aparición posterior de sabores defectuosos. El proceso de beneficio húmedo constituye un trabajo arduo y artesanal que está íntimamente ligado a la tradición cafetera colombiana, por ello se referencia a nivel del mundo su consumidad, y se constituye en uno de los principales elementos que garantizan la calidad y la identidad del café colombiano. En este proceso se eliminan impurezas y permite una selección y clasificación del café.

Una vez el café ha pasado por el proceso de beneficio se seca al sol o en secadores mecánicos. Cuando ya se tiene el café seco, se le denomina café pergamino, puesto que al grano lo cubre una capa amarilla opaca llamada pergamino. Una vez se terminan los procesos de beneficio, incluyendo el secado, el café se somete a un nuevo proceso denominado trilla de café, para obtener el café almendra o café verde. Una vez trillado, el grano verde se selecciona y clasifica cuidadosamente, teniendo en cuenta su tamaño, peso, color y apariencia física (según la tabla de defectos de la Federación Nacional de Cafeteros). Este café verde o almendra es el insumo para la elaboración del café tostado, del café soluble y de los extractos de café, y se caracteriza porque su color es verde, tiene un olor característico de café fresco y su humedad promedio por norma debe ser del 10 al 12%.¹³

2.3 CERTIFICACIONES APLICABLES EN EL SECTOR DE LA CAFICULTURA

Farfán¹⁴ encontró que en el 2005 la Federación Nacional de Cafeteros aseguraba que el café, debido a su importancia mundial, tiene numerosas clasificaciones

¹² FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Post-Cosecha, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/post-cosecha/ [Consulta: Lunes, 20 de Febrero de 2016]

¹³ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Post-Cosecha, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/post-cosecha/ [Consulta: Lunes, 20 de Febrero de 2016]

¹⁴ FARFAN, Fernando. Capítulo 10, Cafés especiales. En: Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná Blanecolor Ltda., 2007. p.234-254

regionales e internacionales que definen ciertos parámetros de calidad. Los cafés especiales colombianos están divididos en tres grandes grupos, Cafés de origen, Cafés de preparación y Cafés Sostenibles:

Los cafés de Origen agrupan a tres tipos de cafés, los “Cafés Regionales”, los “Exóticos” y los “Cafés de Finca”. Los Cafés regionales son aquellos cafés que provienen de una región específica reconocida por sus cualidades particulares. Se le ofrecen al consumidor final puros, sin mezclar con productos de otros orígenes. Los Cafés Exóticos. Son cafés cultivados en zonas determinadas bajo condiciones excepcionales. Por tanto, poseen características sensoriales y organolépticas que permiten obtener una taza de altísima calidad y los Cafés de finca son producidos en una sola finca, que provienen de un solo cultivo, tienen un beneficio centralizado y ofrecen un producto sobresaliente en calidad, la cual es consistente en el tiempo.

Al grupo de los Cafés de Preparación pertenecen los “Cafés Selectos”, los “Cafés Caracol” y los “Cafés Supremo”. Los Cafés Selectos proceden de una mezcla balanceada de varios tipos de café, y que dan como resultado una taza de excepcional calidad, Los Cafés Supremos son cafés que se ofrecen de acuerdo a una clasificación granulométrica o tamaño del grano, tales como: Supremos (malla # 17 arriba), Extra o Especial (malla # 16 arriba), Europa (malla # 15 arriba) y por último los Cafés Caracol que son cultivados en zonas altas, de los cuales se seleccionan los granos en forma de caracol, que producen una taza única de alta acidez.

En la categoría de Cafés Sostenibles pertenecen los “Cafés de Conservación”, los de “Comercio Justo” y los cafés con “Certificado Orgánico”. Los Cafés Orgánicos. Son los cafés cultivados sin la utilización de productos Agroquímicos como fungicidas, herbicidas, insecticidas y fertilizantes. Normalmente, se comercializan con una certificación expedida por una firma especializada, encargada de inspeccionar y vigilar las prácticas del cultivo, su proceso de trilla, almacenamiento y transporte, el Café Amigable con las Aves o de Sombra crece y se cultiva a la sombra de una cubierta arbórea, en contraste con las fincas cafeteras en las que el café se cultiva a plena exposición solar, o aquellas completamente tecnificadas que tienen muy pocos árboles o carecen de ellos totalmente y el Café de Precio Justo o Social es café producido por pequeños productores asociados en cooperativas y que tienen un precio mínimo de compra garantizado. Las relaciones comerciales están basadas en el respeto y beneficio mutuo de las partes. Se valora el trabajo de los productores, las leyes laborales, la seguridad social, la salubridad y el respeto por la conservación de los recursos naturales.

Farfán¹⁵ señala que existen tipos de Cafés con códigos de conducta y especiales que se venden en el mundo, entre ellos (con su respectiva etiqueta): Cafés que cumplen los criterios EUREP-GAP “Eurepgap, 2004” Cafés que cumplen los criterios Utz certified “Utz Kapeh, 2006”, Café Rainforest Alliance y La Red de Agricultura Sostenible “RFA, 2004”, Café con los criterios Starbucks (SCC, 2004a; 2004b), Café Social o de Precio Justo “FLO, 2004”, Cafés de Sombra o Amigable con las aves (Bird Friendly) “SMBC, 2001 y 2004”, Cafés Orgánicos “USDA, 2000; Farfán, 2000”, Doble o triple certificación (“Súper etiquetas”) y finalmente, los cafés con Sello Único Nacional de Alimento Ecológico.

2.4 EXPERIENCIAS ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA EN EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL SECTOR DE LA CAFICULTURA

En la Universidad Surcolombiana, en los programas de Ingeniería Agrícola y la Especialización en Ingeniería Ambiental se han realizado trabajos de grado de varios tipos de proyectos entre los cuales se encuentran temas referentes a estudios ambientales, planes de manejo y caficultura.

Entre los estudios de orden ambiental se encontró que Barragán y Rivera¹⁶, presentaron una evaluación de impacto ambiental en el río Magdalena tramo Páez-Arenoso (H); de la misma manera, Fierro y Araujo¹⁷ realizaron en el año 2006 una evaluación de impacto ambiental de los proyectos de conservación de recursos hídricos en fincas, liderados por Hocol en el norte del Huila (protección de nacedores, construcción de reservorios de agua y bosques de guadua); también lo hicieron en el 2008 Cabrera y Camacho¹⁸, con el estudio de impacto ambiental para la agroindustria de arroz Inversiones P.T.C. S.A. en el municipio de Neiva, Departamento del Huila. Bedoya¹⁹, realizó un estudio de impacto ambiental del asentamiento Álvaro Uribe Vélez en la ciudad de Neiva, para determinar la

¹⁵ FARFAN, Fernando. Capítulo 10, Cafés especiales. En: Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná Blanecolor Ltda., 2007. p.234-254

¹⁶ BARRAGAN, Norma., y RIVERA, Vladimir. Evaluación de impacto ambiental en el río Magdalena tramo Páez-Arenoso. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2000.

¹⁷ FIERRO, Armando., ARAUJO, Mario. Evaluación de impacto ambiental de los proyectos de conservación de recursos hídricos en fincas, liderados por Hocol en el norte del Huila (Protección de nacedores, construcción de reservorios de agua y bosques de guadua). Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2006.

¹⁸ CABRERA, Cesar., y CAMACHO, Oscar. Estudio de impacto ambiental para la agroindustria de arroz inversiones P.T.C. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2008.

¹⁹ BEDOYA, M. (2007). Estudio de impacto ambiental del asentamiento Álvaro Uribe Vélez en la ciudad de Neiva, para determinar la afectación al medio ambiente. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

afectación al medio ambiente; luego, Rincón y Trujillo²⁰ estudiaron los impactos ambientales y amenazas naturales de cinco distritos de riego en la cuenca media y baja del río Cabrera, en el departamento del Huila, después, Peñaloza y Gutiérrez²¹ realizaron un estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para la hacienda avícola- La Dominga en el municipio de Rivera (H).

En el sector de la caficultura en 1991, Castro y Castro²² determinaron el índice de erodabilidad (E) en zonas cafeteras del departamento del Huila, así mismo Ladino²³ en 2010, realizó la caracterización de propiedades físico-químicas de los suelos de la zona cafetera del municipio de Isnos con el fin de establecer su aptitud de uso y manejo.

Adicional a los proyectos mencionados anteriormente, se encontró que Jara²⁴ en el 2007, realizó un diagnóstico y plan de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café sostenible san Rafael en los núcleos Belén y Carpespor en el municipio de la plata Huila y del mismo modo García²⁵ elaboró un Diagnóstico y planes de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café Sostenible San Rafael en los núcleos San Sebastián y los Girasoles en el municipio de la Plata, Huila. Algunos estudiantes se interesaron por realizar estudios de impactos a nivel ambiental y socio-económico como Ortiz²⁶ que evaluó el impacto ambiental y proporcionó un plan de manejo ambiental para el sistema de producción de café en la finca La Cabaña ubicada en el municipio de Acevedo (H), así mismo, Penagos²⁷ en el 2012, desarrolló la evaluación del impacto socio-económico en la

²⁰ RINCÓN, Juan., & TRUJILLO, Iván. Impactos ambientales y amenazas naturales de cinco distritos de riego en la cuenca media y baja del río Cabrera en el departamento del Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

²¹ PEÑALOZA, C., y GUTIÉRREZ, S. Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para la hacienda avícola- La Dominga en el municipio de Rivera (H). Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

²² CASTRO, L. E., & CASTRO, P. Determinación del índice de erodabilidad (E) en zonas cafeteras del departamento del Huila, por el método indirecto. Primera aproximación. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 1991.

²³ LADINO, A. Caracterización de propiedades Físico-Químicas de los suelos de la zona cafetera del municipio de Isnos con el fin de establecer su aptitud de uso y manejo. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2010.

²⁴ JARA, J. N. Diagnóstico y planes de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café sostenible san Rafael en los núcleos Belén y Carpespor en el municipio de la plata Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

²⁵ GARCIA, C. A. Diagnóstico y planes de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café Sostenible San Rafael en los núcleos San Sebastián y los Girasoles en el municipio de la Plata Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

²⁶ ORTIZ, D. A. Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para el sistema de producción de café en la finca la cabaña ubicada en el municipio de Acevedo – Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

²⁷ PENAGOS, L. A. Evaluación del impacto socio-económico en la implementación de cultivos de pan-coger por los agricultores cuando renuevan por siembra o zoca sus cafetales durante el 2011 en el distrito Laboyos

implementación de cultivos de pan-coger por los agricultores cuando renuevan por siembra o zoca sus cafetales durante el 2011 en el distrito Laboyos del municipio de Pitalito (H).

Con el proyecto “Evaluación de Impacto y plan de manejo ambiental para la finca cafetera Villa Sarita” se pretende realizar un aporte en la investigación de la Universidad Surcolombiana sobre los impactos y planes de manejo en cuanto se al sector de la caficultura, esto, con el fin de que pueda ser usado como aporte académico y práctico para futuras investigaciones.

3. METODOLOGÍA

3.1. AREA DE ESTUDIO

Para la realización de este proyecto se cuenta con la disponibilidad de finca cafetera Villa Sarita de 50 hectáreas en su totalidad donde incluye las zonas cultivadas, la zona de vivienda y beneficiadero y la zona boscosa, rodeando la finca se encuentran las quebradas La Honda y El cajón; La finca está ubicada en la vereda Bajo Corozal del municipio de Gigante, departamento del Huila. Para el estudio se cuenta con fotografías aéreas y sus respectivas coordenadas y un documento de la estructura lotificada del cultivo de café suministrados por el Comité Departamental de Cafeteros de HUILA.

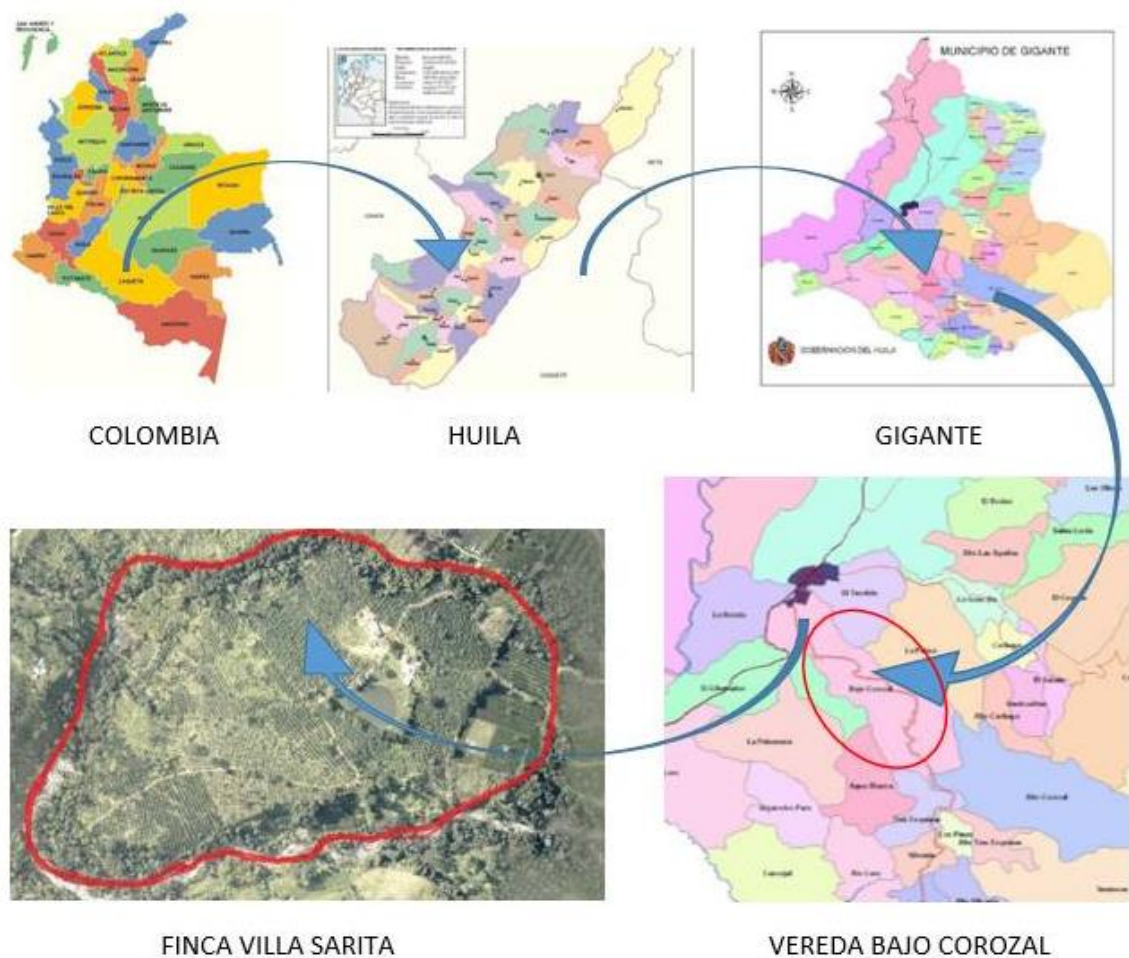


Figura 1. Mapa de ubicación de la finca Villa Sarita

3.2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación y zonificación del área de influencia se utiliza la ecuación de área de influencia detallada como se muestra a continuación, según los lineamientos de Olaya²⁸

$$ADiu = EUFUGUJUH$$

E = área de la finca receptora de impactos positivos y negativos.

²⁸ OLAYA, Alfredo. Sistema de apoyo para la toma de decisiones en distritos de riego y drenajes a partir de sus recursos, restricciones e impactos ambientales, para el caso de Colombia. Tesis de grado Doctor en Ingeniería en Área de Recursos Hidráulicos., Medellín, Universidad Nacional, 2003, p. 325.

F = área residencias habitantes, trabajadores, y profesionales, etc. Que presentan sus servicios a la finca.

G = área de influencia de centros de consumo y producción de región, infraestructura transporte y comercio. (Comunicaciones comprenden a todo el departamento).

J = ecosistema estratégico municipal

H = cuencas hidrográficas que rodean, aportan o reciben agua de la finca.

3.3. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, PONDERACIÓN y SELECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el proceso de identificación de los impactos ambientales del proyecto, se aplicaron los siguientes métodos: método de la encuesta con observaciones de campo, el método de la matriz de Leopold, diagramas de redes y el método Ad-hoc, el cual, según Jain y Stacey²⁹ es desarrollado para una situación específica sin considerar ningún esquema preestablecido. Para la ponderación y selección de los impactos más relevantes se aplicaron los métodos de Batelle Columbus planteado por Fonseca³⁰ y Jorge Alonso Arboleda en seis escenarios planteados y de esta manera conocer la viabilidad ambiental de cada uno.

Matriz de Leopold

La matriz original es una lista de aproximadamente de 100 acciones que pueden causar cambios ambientales y 88 elementos ambientales que pueden ser afectados. Las acciones se ubican en el eje horizontal formando las columnas y en el eje vertical los elementos que a su vez forman filas. Las interacciones de los 2 ejes forman una casilla, la cual representa un impacto ambiental. Para la aplicación de la matriz de Leopold se hizo una adaptación y reducción específica al proyecto cafetero de la finca Villa Sarita obteniendo como resultado 21 columnas y 13 filas. En la parte derecha y punto inferior de la matriz hay tres columnas y tres filas, las cuales corresponden al resumen de las interacciones de la columna y la fila; son denominados en el caso de las columnas de mayor magnitud, mayor importancia y la acción en la categoría con mayores impactos; en el caso de las filas son denominados números de impactos, la característica con mayor impacto en las categorías y factores beneficios.³¹

²⁹ JAIN, R. y SATCEY, S. Environmental impact analysis: a new dimensión in decision-making. Van Nostrand Reinhold, New York. 1977. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Analisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 8.

³⁰ FONSECA, Carlos. Gestión ambiental proyectos. En: Seminario declaración y evaluación de impacto ambiental, Tomo II. 1993, p. 72-97.

³¹ Fonseca, Carlos. Gestión ambiental proyectos. En: Seminario declaración y evaluación de impacto ambiental, Tomo II. 1993, p. 72-97.

Diagramas de Redes

Este método integra las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existe entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto incluyendo aquellos que representa sus efectos secundarios y terciarios, Canter³².

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

Cuadro 1. Criterios para aplicar en el método de redes

Grado de Generación (G1)	Grado de Influencia (I1)	Puntaje	Orden de Importancia
1º Generación G=3	Fuerte (1=3)	6	1º
	Moderada (1=2)	5	2º
	Leve (1=1)	4	3º
2º Generación G=2	Fuerte (1=3)	5	2º
	Moderada (1=2)	4	3º
	Leve (1=1)	3	4º
3º Generación G=1	Fuerte (1=3)	4	3º
	Moderada (1=2)	3	4º
	Leve (1=1)	2	5º

Los impactos fueron preseleccionados a partir del grado de generación, grado de influencia e importancia, en conformidad con los criterios y puntaje presentados en el cuadro 1.

Método de la encuesta

El método fue aplicado a una población de 25 personas en las que se encuentran beneficiarios, trabajadores, propietarios y fincas vecinas del proyecto. Para la aplicación de este método se adoptó el formato propuesto por Olaya³³, donde se

³² Canter, L.W. (1998). Methods for Effective Environmental Information Assessment: EIA Practice, En: "Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century". Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fargo North Dakota, USA: The Press Club. Citado por MIJANGOS, O., LÓPEZ Luna., Instituto de Estudios Ambientales, Temas de Ciencia y Tecnología. Mayo agosto 2013. Universidad de la Sierra Juárez.

³³ OLAYA, Alfredo. Sistema de apoyo para la toma de decisiones en distritos de riego y drenajes a partir de sus recursos, restricciones e impactos ambientales, para el caso de Colombia. Tesis de grado Doctor en Ingeniería en Área de Recursos Hidráulicos., Medellín, Universidad Nacional, 2003, p. 210–292.

busca adquirir información acerca de los posibles beneficios, amenazas e impactos que puede generar el respectivo proyecto.

Método Ad-Hoc

Este método proporciona directrices para el desarrollo del proyecto y principalmente, se basa en la consulta sistemática de los expertos en la investigación, en este caso autores del mismo y su respectivo director. Permitiendo la identificación de los impactos, oportunidades y amenazas, en sus áreas de conocimiento, que sobre el ambiente se pueden generar en la finca, determinar las medidas correctivas en el plan de manejo ambiental y la asesoría en la implementación de procedimientos de seguimiento y control.

Por lo tanto, según Canter³⁴, estos métodos presentan una gran dependencia del grado de conocimiento y experiencia de los participantes así como de su disponibilidad. Su ventaja se debe a que son métodos rápidos y fáciles de llevar a la práctica, permitiendo su adaptación a las necesidades particulares del proyecto.

3.4. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACION Y SELECCIÓN DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES.

Según los métodos de la encuesta realizado a 25 personas vinculadas con el proyecto como, trabajadores, propietarios, vecinos y comerciantes, el método de revisión bibliográfica donde se tuvieron en cuenta dos importantes documentos, el plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Gigante y el estudio de impacto ambiental realizado al proyecto hidroeléctrico el Quimbo y por último la metodología Ad-hoc, adoptaba para este proyecto por el conocimiento y experiencias de los autores y director con respecto a la investigación. Fueron identificadas las amenazas y oportunidades externas que influyen directa o indirectamente en toda el área de influencia.

3.5. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

³⁴ Canter, L.W. (1998). Methods for Effective Environmental Information Assessment: EIA Practice, En: "Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century". Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fargo North Dakota, USA: The Press Club. Citado por MIJANGOS, O., LÓPEZ Luna., Instituto de Estudios Ambientales, Temas de Ciencia y Tecnología. Mayo agosto 2013. Universidad de la Sierra Juárez

Con el fin de dar un mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la legislación colombiana ha promulgado diferentes disposiciones legales (Ley 99 de 1993, Decreto 2820 de 2010, entre otras) donde se reglamenta la ejecución de la evaluación de impacto ambiental a los diferentes proyectos, obras o actividades.

Por lo tanto, para la aprobación de un proyecto de inversión, se debe tener en cuenta el estudio de la viabilidad técnica, ambiental, legal y económica del proyecto. La viabilidad técnica consiste en establecer si es posible física o materialmente realizar el proyecto. La viabilidad legal busca el cumplimiento de las leyes que reglamentan la ejecución normal de un proyecto. El estudio de viabilidad económica pretende definir mediante la relación beneficio-costos estimados de un proyecto si es recomendable su ejecución y posterior operación. Para determinar la viabilidad ambiental, en efectos del presente estudio se tienen en cuenta los siguientes escenarios o alternativas; (FT) escenario finca tradicional, (FA) escenario finca actual, (FAPM) escenario de finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo (FF) escenario de finca futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial, (FO) escenario de finca futuro optimista y el (FP) escenario de finca futuro pesimista.

Método de ponderación de Battelle Columbus

Según Fonseca³⁵, la metodología original de este método es una lista de chequeo que incorpora la ponderación numérica de las características ambientales y la conversión de valores medidas a unidades conmensurables para facilitar comparaciones directas. Para el caso específico del proyecto de la finca Villa Sarita, se adopta el método, organizando los impactos ambientales, agrupados en categorías medio-ambientales, subdividiendo cada impacto en diferentes parámetros con su respectiva unidad y así realizar su medición. Para los valores de ponderación se toma como base (1000) mil puntos repartidos en las categorías, los cuales a su vez son disgregados según los impactos pertenecientes a las mismas; al final, la sumatoria del peso de todos los parámetros de una misma categoría debe ser igual al peso asignado previamente a esta.

Método de calificación ambiental de Jorge Alonso Arboleda

El desarrollo de este método se lleva a cabo mediante la identificación y posterior evaluación individual de los impactos generados por el proyecto con base en 5 factores o criterios característicos de cada impacto, los cuales son: clase (C), presencia (P), evolución (E), magnitud (M) y duración (D). La evaluación ambiental se realiza luego, utilizando la ecuación de calificación ambiental ($Ca = [P (a E M + b D)]$), desarrollada por las Empresas Públicas de Medellín, individualmente a cada criterio. El valor absoluto de Ca obtenido en la ecuación, será mayor que

³⁵ Fonseca, Carlos. Gestión ambiental proyectos. En: Seminario declaración y evaluación de impacto ambiental, Tomo II. 1993, p. 72-97.

ceros y menor o igual a 10, cuyo valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja), asignándole unos rangos y valores que pueden diferir según el tipo de proyecto y que definen el orden de viabilidad³⁶.

3.6. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

Una vez seleccionado los impactos de mayor incidencia mediante las metodologías expuestas anteriormente (Matriz de Leopold, Diagrama de Redes, Encuesta y Ad-hoc), se elaboran los objetivos para maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos; consecuentemente se elaboraron proyectos acorde con los objetivos establecidos. Cada proyecto contempla una serie de medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos y maximizar los impactos positivos generados por el desarrollo del proyecto. Finalmente, se formulan los proyectos y se agrupan en programas con su respectivo enfoque, para el plan de manejo ambiental que se requieren de acuerdo a los impactos ambientales, amenazas y oportunidades identificadas en este proyecto.

Cabe señalar, que las opiniones, observaciones y recomendaciones recogidas mediante la aplicación de herramientas participativas (encuesta y conversatorios) con la comunidad, se tuvieron en cuenta para la formulación del plan de manejo, así como las recomendaciones expuestas en los lineamientos de la Red de Agricultura Sostenible (RAS). Algunas personas, manifestaron posibles alternativas de solución para contrarrestar o potencializar los impactos ambientales que se generan a partir del proyecto cafetero en la finca Villa Sarita. En este sentido, el plan de manejo se elaboró enfocado a lograr una apropiación social del conocimiento por parte de la comunidad y a plantear programas que contribuyan al desarrollo sostenible de la finca y el uso racional de los recursos naturales que allí intervienen.

Según Sanint, Carmona y Villegas³⁷ el Plan de Manejo Ambiental PMA, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas

³⁶ Fonseca, Carlos. Gestión ambiental proyectos. En: Seminario declaración y evaluación de impacto ambiental, Tomo II. 1993, p. 72-97.

³⁷ SANINT, Enrique., CARMONA, Sergio., y VILLEGAS, Luis. Gestión ambiental en proyectos de desarrollo. 2 ed. Colombia, 2010. 136 p.

incluidas en el PMA. El alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular.

4. DESCRIPCION DE LA FINCA VILLA SARITA A MEDIADOS DE 2016

4.1. ASPECTOS GENERALES

La finca Villa Sarita es un predio que cuenta con una extensión total de 50 ha, de las cuales 24 de ellas son destinadas para el cultivo de café; esta finca se considera una empresa en sociedad conformada por los señores Alexander Murcia Quintero y Francisco Alejandro Duque Cabrera, la finca se encuentra

habitada en su mayoría por los trabajadores fijos como el mayordomo y el administrador en compañía de sus familias y por los trabajadores ocasionales.

Esta empresa se dedica a la producción de café y en menor medida la producción de plátano. Actualmente, las 24 hectáreas sembradas en café se encuentran sectorizadas en 24 lotes de los que se conocen todos los datos pertinentes como altura, variedad, sombrero, edad, entre otros, dicha información suministrada por el Comité Departamental de Cafeteros de Huila como se aprecia en el cuadro 2, la finca se encuentra en crecimiento constante en cuanto a la siembra de plátano en los lotes con el fin de proporcionar mayor producción y el sombrero adecuado en los cafetales. Se conoce también que aproximadamente 12 hectáreas se consideran reserva forestal, al menos dos hectáreas son destinadas para instalaciones y construcciones civiles, y el área restante se divide en vías y caminos y zonas sin producción. La finca Villa Sarita se ubica a 1350 msnm aproximadamente, no presenta nacederos, sin embargo, cuenta con un lago de 15 metros de diámetro donde se almacena agua para riego ante eventuales sequías o desabastecimientos; el predio está rodeado por dos quebradas llamadas El Cajón y La Honda y por su ubicación presenta influencia del Páramo de Miraflores.

Estructuralmente Villa Sarita cuenta con dos viviendas, un salón para alojamiento de los trabajadores, una caseta para el almacenamiento de insumos y equipos, dos pozos sépticos, beneficiadero con sus respectivos tanques para tratamiento de lixiviados de beneficio y lavado. Esta finca cuenta con, con la certificación FLO (Fairtrade Labelling Organizations Internacional) desde 2013, el sello Rainforest Alliance desde 2014, y con el código de conducta UTZ desde 2015. Los propietarios son miembros del Comité Municipal de Caficultores del municipio de Gigante– Huila.

Según la información suministrada por el administrador debido al desarrollo del cultivo de café en la finca Villa Sarita se recogen semanalmente hasta un total de 20.000 kg de café al mes. Por Cada 5 kg de café con cáscara se produce un 1 kg de café pergamino seco. En el cultivo se realizan 3 fertilizaciones al año, al inicio de su cosecha de efectúan dos y después de su floración la última. El secado del café se lleva a cabo en la ciudad de Neiva por razones económicas y de orden público.

A continuación se realizará una descripción general de las estructuras construidas en la finca.

4.1 INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES DE LA FINCA

Como parte de la descripción detallada de la finca Villa Sarita, se mencionen todas las actividades y las obras o infraestructura existente allí. En las construcciones se observan principalmente las viviendas, allí se alojan los trabajadores fijos como el

mayordomo y el administrador con sus respectivas familias, y un promedio de 15 trabajadores permanentes, la finca cuenta con dos casas que disponen de habitaciones, cocina, comedor, sala y baños, adicionalmente como parte de las viviendas también se considera el alojamiento el cual cuenta con 20 camarotes repartidos en dormitorios, televisores, baños, lavadero y un comedor construido en concreto con encerramiento en guadua para todos los trabajadores. Los residuos sólidos generados en las viviendas son acumulados y se van arrojando en un sitio cercano a la vivienda sin involucrarlos en ningún tipo de proceso adecuado, los cuales posteriormente son recogidos por una volqueta trimestralmente, los residuos sanitarios son dirigidos a los pozos sépticos. El área dispuesta para las viviendas comprende un total de 1460 m².

Del mismo modo, en la finca existe infraestructura para llevar a cabo los procesos agrícolas de la finca, entre ellos se encuentra el beneficiadero; en esta estructura se realiza el proceso de beneficio de café una vez ha sido cosechado, consta un área de aproximadamente 139 m² y se establece en tres plantas construidas en concreto y ladrillos. En la primera se encuentra la tolva de recibo, en la segunda planta dos despulpadoras con capacidad para 5000 y 2500 kg, el desmucilaginador y la zona de lavado que incluye una bomba sumergible para una mejor limpieza del café, en la tercera planta realiza la disposición de residuos sólidos y líquidos provenientes de la segunda planta, de allí los residuos sólidos son apilados para posteriormente mezclarlos con cal y aplicarlo a los cultivos, y los residuos líquidos conducidos a los tanques de tratamiento situados detrás de la tercera planta.

A una distancia de 68 metros desde las viviendas y 30 metros del beneficiadero se ubica la caseta de almacenamiento, este es un lugar que comprende un área de 27 m², el cual fue construido con el propósito de almacenar los insumos como fungicidas, plaguicidas, insecticidas, fertilizantes y demás agroquímicos, en este lugar se almacenan también los equipos e implementos necesarios para la aplicación de los insumos, se destaca que la caseta se encuentra debidamente señalizada según las normas básicas de seguridad ocupacional.

Cuadro 2. Estructura de la finca Villa Sarita



Comité Departamental de Cafeteros de HUILA
ESTRUCTURA DE LA FINCA

Departamento: HUILA	Municipio: GIGANTE	Vereda: BAJO COROZAL
---------------------	--------------------	----------------------

Cod. Sica: 4130601295	Aerofoto: 00075	Area Total: 50.0	Reside: NO
Finca: VILLA SARITA	No. Arboles: 171011	Area Cafe: 23.0	
Ecotopo: 318A	Tenencia: PROPIA	Seccional: GARZON	
Caficultor: ALEXANDER MURCIA QUINTERO	Doc Caficultor: 83088752	Distrito: GIGANTE - COROZAL	
CTCI Delegada a:	Doc del Titular:	Ult. Actualizacion: 16/04/2015	

LOTES					
No. Lote	Area Lote	Aero foto	ASNM	Coord. X	Coord. Y
01	4,53	00075	1356	839839,47	749436,76
02	1,40	00075	1395	840073,21	749416,23
03	1,98	00075	1280	839709,71	749198,36
04	0,88	00075	1392	840044,65	749249,85
05	0,31	00075	1364	840155,20	749429,97
07	1,09	00075	1337	839738,06	749111,72
08	1,58	00075	1355	839948,98	749195,24
13	0,93		1351	839809,08	749228,68
14	0,82	00075	1399	840091,43	749333,52
16	0,98	00075	1319	839534,13	749249,28
18	0,78	00075	1317	839567,99	749313,93

CULTIVOS																
No. Cultivo	Variedad	Area Cult.	Labor	Fec. Labor	Forma	Dist. Planta	Dist. Surcos	Pits Sitio	Dens.	Plantas	Lumin.	Sombrio	Asocio	Tipo		
09	castillo	4,53	RS	01/02/2010	CU	1,0	1,3	1	7.692	34.845	Sol	ninguno	platano	Joven		
06	castillo	1,40	RZ	15/10/2014	CU	1,4	1,4	1	5.102	7.143	Sol	ninguno	platano	Joven		
14	castillo	1,98	RS	16/07/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	15.230	Sol	ninguno	ninguno	Joven		
10	castillo	0,88	RZ	15/10/2014	CU	1,4	1,4	1	5.102	4.490	Sol	ninguno	platano	Joven		
19	castillo	0,31	RS	05/09/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	2.385	Sol	ninguno	ninguno	Joven		
04	castillo	1,09	RS	06/09/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	8.384	Sol	ninguno	platano	Joven		
05	castillo	1,58	RS	13/12/2010	CU	1,0	1,3	1	7.692	12.153	Sol	ninguno	platano	Joven		
15	castillo	0,93	RS	09/06/2010	CU	1,0	1,3	1	7.692	7.154	Sol	ninguno	ninguno	Joven		
16	castillo	0,82	RS	04/10/2010	CU	1,0	1,3	1	7.692	6.307	Sol	ninguno	platano	Joven		
18	castillo	0,98	RS	06/09/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	7.538	Sol	ninguno	ninguno	Joven		
01	castillo	0,78	NS	03/11/2009	CU	1,0	1,3	1	7.692	6.000	Sol	ninguno	ninguno	Joven		

User 7888158

Página 1 de 2

Cod. Sica: 4130601295

Fuente: SICA WEB 04/09/2015 3:28 PM

© FNC 2015 Prohibida su Reproducción 

Continuación del cuadro 3. Estructura de la finca Villa Sarita

Departamento: HUILA						Municipio: GIGANTE							Vereda: BAJO COROZAL							
No. Lote	Area Lote	Aero foto	ASNM	Coord. X	Coord. Y	No. Cultivo	Variedad	Area Cult.	Labor	Fec. Labor	Forma	Dist. Planta	Dist. Surcos	Pits Sitio	Dens.	Plantas	Lumin.	Sombrio	Asocio	Tipo
19	2,59	00075	1380	839537,15	749065,35	01	castillo	2,59	RS	02/12/2010	CU	1,0	1,3	1	7.692	19.922	Sol	ninguno	platano	Joven
20	0,30	00075	1344	840007,39	749092,06	01	castillo	0,30	RZ	15/01/2015	CU	1,0	1,3	1	7.692	2.308	Sol	ninguno	platano	Joven
21	1,31	00075	1361	839469,02	749153,04	01	castillo	1,31	NS	05/09/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	10.077	Sol	ninguno	platano	Joven
22	2,59	00075	1349	839676,25	749351,43	01	castillo	2,59	NS	04/03/2011	CU	1,0	1,3	1	7.692	19.922	Sol	ninguno	platano	Joven
23	0,36	00075	1329	839727,46	749067,86	01	castillo	0,36	RZ	15/01/2015	CU	1,0	1,3	1	7.692	2.769	Sol	ninguno	platano	Joven
24	0,57	00075	1333	839857,79	749085,14	01	castillo	0,57	RZ	15/01/2015	CU	1,0	1,3	1	7.692	4.384	Sol	ninguno	platano	Joven

User 7698158

Página 2 de 2

Cod. Sica: 4130801295

Fuente: SICA WEB 04/09/2015 3:28 PM

© FNC 2015 Prohibida su Reproducción 

Firma Caficultor

Nombre y Apellidos:

Firma Extensionista

Nombres y Apellidos:

Para llevar a cabo los procesos de cultivo la finca Villa Sarita dispone actualmente para sus actividades habituales equipos y máquinas que permiten una mayor optimización en los procesos agrícolas, la finca cuenta con un tractor John Deere 2015, desmucilaginador ecológico y despulpadoras, más de 10 fumigadoras de 20 litros, se consideran también los aspersores para el riego con el fin de aprovechar con mayor eficiencia el agua, computadores portátiles para llevar el control de las actividades y la relación de ingresos y gastos, además se desarrollan prácticas de agricultura sostenible contempladas para disminuir el impacto sobre el medio ambiente como la disposición de una bodega de disposición exclusiva de los agroquímicos, y el uso de tanques de filtración para los residuos líquidos provenientes del beneficio y lavado del café.

Villa Sarita posee grandes ventajas en el ámbito de accesibilidad dentro y fuera de la finca, esto, debido al buen estado de la vía que comunica la cabecera municipal de Gigante con la vereda Bajo Corozal la cual comprende una distancia aproximada de 10,5 kilómetros y un ancho aproximado de 10 metros, adicionalmente, desde la carretera principal de la vereda hasta la finca otra vía con un recorrido de 620 metros y un ancho aproximado de 4 metros, esta carretera se encuentra parcialmente pavimentada, con algunos tramos en deterioro, sin embargo, permite el fácil acceso a propietarios, trabajadores y camiones de carga, entre otros.

Dentro de la finca a su vez se observa la adecuada disposición de lotes con señalización y los caminos de acceso a los mismos, entre estos se encuentra un camino principal por donde transita el tractor que se extiende desde la zona de beneficiadero encontrada en la parte superior de la finca y se extiende hasta la parte inferior de la misma, esta vía comprende una longitud de 915 metros y un ancho aproximado de 4 metros, del mismo modo entre los lotes existen caminos que facilitan el acceso a los cultivos por parte de los trabajadores especialmente para los recolectores, estos caminos tienen un ancho aproximado de 1,50 metros y su longitud varía entre lotes, siendo el más corto de 27 metros y el más largo de 95 metros. Esto a su vez permite a los trabajadores menor desgaste físico en sus labores debido al corto recorrido de carga del café recolectado hasta la vía principal de la finca.

Las actividades que se llevan a cabo actualmente en la finca en el ámbito de Manejo cultural y agronómico son: renovación por soca del café, siembra de plátano fertilización y fumigación de cultivos, una vez cosechados los productos las actividades que se realizan son: beneficio de café, empaquetamiento, transporte de plátano hacia las zonas comerciales cercanas y el municipio de Neiva y del café mojado hacia la ciudad de Neiva donde se realiza el secado, adquisición de materiales e insumos agrícolas y por último la comercialización de café y plátano.

Se realizan además otras actividades concernientes a la administración como lo son: la contratación, el control de los procesos, la compra y venta de los productos, así mismo, se tiene en cuenta también la conservación de los

ecosistemas debido el área destinada para reserva forestal y la precaución ante el deterioro de la misma.



Figura 2. Bodega para almacenamiento de insumos



Figura 3. Lago utilizado para el sistema de riego en la Finca Villa Sarita



5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1 DELIMITACION, ZONIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La delimitación del área de influencia como se nombra... en el numeral 3... se realizó teniendo en cuenta los parámetros utilizados en la ecuación ADIu, donde se consideran los espacios relacionados directa o indirectamente con la finca. Comprende la microcuenca La Honda, que nace en el Cerro Paramo de Miraflores, limita la finca por el nororiente y recibe las aguas provenientes del beneficiadero del café, las cuales han sido previamente vertidas en la quebrada El Cajón, que se ubica en el noroccidente de la finca y que desemboca en esta microcuenca. Aclarando que toda el área de influencia hace parte de la cuenca del río Magdalena, que a su vez contiene a las microcuencas de la quebrada La Honda y El cajón por ser un afluente de esta.

También Las veredas, Bajo Corozal, Tres Esquinas y Sylvania, hacen parte de esta área de influencia, ya que son las zonas donde se encuentra ubicada la finca y residen los trabajadores de la misma.

A su vez, se tienen en cuenta los centros de consumo y producción de la región, referentes a la comercialización de los productos de la finca. Estas áreas comprenden el casco urbano de Gigante y la zona industrial de la ciudad de Neiva cerca de Surabastos, donde realiza el proceso de secado y venta del café proveniente de Villa Sarita. Por ultimo comprende el área total de la finca receptora de impactos positivos, negativos, amenazas y oportunidades.

Una vez delimitada el área de influencia se encontró un valor de 8778,96 ha, de las cuales el 52,6 % corresponde a la microcuenca La Honda y el área restante se distribuye entre las veredas, el casco urbano de Gigante y las zonas de influencia ubicadas en la ciudad de Neiva.

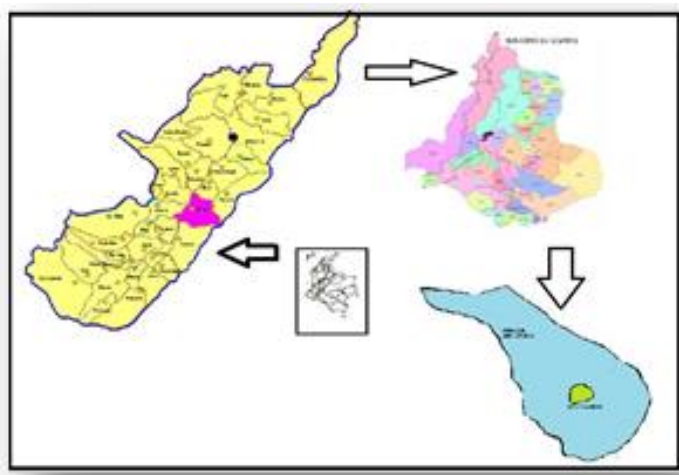
5.2 ASPECTOS BIOFÍSICOS

Hidrografía

El área de influencia cuenta una con una red hidrográfica que es de gran importancia no solo para éste estudio sino también para el municipio de Gigante, ya que la Quebrada La Honda, ubicada en la Vereda Alto Corozal con una capacidad de captación de 80 Lt/s y conducción de 75 Lt/s, es la abastecedora del acueducto de la cabecera municipal. “Esta microcuenca nace aproximadamente a los 2.600 msnm en la Cordillera Oriental, más exactamente, en el Cerro Paramo de Miraflores. Cruza todo el municipio de Gigante con un sentido de recorrido general Oriente-Occidente”³⁸. Tiene un caudal disponible de 456 litros/seg, una longitud de 23,3 km, una pendiente de 9,65 % y un área de influencia de 11.530. Es utilizada para el riego de cultivos de cacao y surte los minidistritos de riego Bajo Corozal y Algarrobo. Además de ser un afluente del Río Magdalena. La microcuenca La Honda comprende las veredas Ventanas, Alto Tres Esquinas, Los Pinos, Tres Esquinas, Corozal, Bajo Corozal, La Palma, Agua Blanca, Primavera La Honda³⁹.



Figura 5. Delimitación del área de influencia en Neiva



³⁸ PLAN DE GESTION DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 37-38.

³⁹ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 1-2.

Figura 6. Mapa de delimitación de la finca, veredas vecinas y cuenca perteneciente al área de influencia.

Igualmente, el área de influencia cuenta con otra fuente hídrica de gran importancia como lo es la quebrada El Cajón, la cual nace en el humedal La Chonta a 1715 m.s.n.m. y desemboca en la quebrada La Honda. Según el POT⁴⁰, estas fuentes hídricas son contaminadas por residuos de la producción agropecuaria, desechos sólidos de origen humano y mataderos. Con el café se contaminan 255.500 M3 / año de aguas vertidas a la fuentes hídricas, y 25550 ton/año de cacota.



Figura 7. Quebrada El Cajón en la finca Villa Sarita

⁴⁰ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 2.



Figura 8. Mapa hidrológico, desembocadura de la Quebrada el Cajón en la Quebrada la Honda

Usos del suelo y producción agropecuaria

En el municipio de Gigante, cerca del 41% de los suelos se encuentra ocupados por pastos; la cobertura en bosques ocupa el 19%; el 15% se encuentra cubierta por vegetación arbustiva, el 20% por usos agrícolas y el 5% por eriales y zonas urbanas. En alto conflicto de uso del suelo se encuentra alrededor de 2,5%; en conflicto medio se encuentra el 12%; en conflicto Bajo se encuentra el 22% y sin conflicto de usos del suelo son aproximadamente el 63%⁴¹.

Uno de los principales usos del suelo en la zona, una vez que algunos sectores de veredas como Bajo Corozal, llegan hasta las cotas que usualmente son denominadas como “zona marginal baja del café”, es la producción de café sembrada en asociación a cultivos perennes como el Plátano en medio de los lotes que se encuentran en zoca. Los cultivos más representativos existentes en veredas como Bajo Corozal, en calidad de cultivos permanentes, son cacao y cítricos; como semipermanentes maracuyá y entre los cultivos transitorios más recurrentes se encuentran el maíz y el sorgo; el tabaco rubio no es cultivado en todos los sectores⁴². Además se observan cultivos de Lulo y yuca pero éstos en menores proporciones.

En dicha vereda, la producción bovina de doble propósito (levante y ceba) se lleva a cabo en potreros con pastos naturales y mejorados. Según el estudio de impacto ambiental del proyecto Hidroeléctrico el Quimbo⁴³, de las 303 hectáreas existentes en pastos, 300 están actualmente en pastos mejorados y tan solo 3 son dedicados a pastos de corte, que en total sostienen 12 equinos y 350 bovinos. De igual

⁴¹ Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.2-77.

⁴² Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.4-972.

⁴³ Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.4-1014.

manera, existe presencia de actividad piscícola ya que se cuenta con dos estanques que tienen una superficie aproximada de 350 m² de espejo de agua, donde se cultivan principalmente cachama y mojarra roja. Así mismo, en un rango mínimo, se ha utilizado el suelo para la producción ganadera. Y en la rivera de las quebradas y fuentes hídricas se presentan zonas boscosas o reservas forestales.

Zonas de vida

El área de estudio corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano según el diagrama de Holdridg (1971), que tiene en cuenta factores climáticos como; temperatura media anual, precipitación media anual y evapotranspiración potencial que depende de la temperatura y de la lluvia. Para esta zona de estudio se tienen los valores de biotemperatura media que oscilan entre 18 y 23° C, promedio anual de lluvias entre 2000 y 4000 mm, datos que permiten determinar la zona de vida. Igualmente presenta un incremento de lluvias hacia la cima de las montañas, según el POT⁴⁴. La temperatura es relativamente fresca debido a que se establece a partir de los 1000 msnm. En cuanto a la vegetación, esta se encuentra representada por grandes árboles, así como por un espeso follaje. El clima en esta zona de vida favorece los terrenos en donde se cultiva café, plátano, maíz, yuca, entre otros.

Cabe recalcar, que se ha presentado una disminución de los caudales de las fuentes hídricas, debido a la deforestación que se ha realizado en el área de influencia para la implementación del cultivo de café y al calentamiento global que poco a poco muestra su acción sobre la producción agrícola, como consecuencia de toda la contaminación ambiental que viene siendo generada por generaciones.

Áreas naturales protegidas y ecosistemas estratégicos en la zona

Las áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales mencionados en el Esquema de Ordenamiento del municipio son: El Cerro de Miraflores tiene un inmenso valor ecológico, es una reserva forestal hidrológica y de investigación, de interés regional y nacional, ubicado en el flanco occidental de la cordillera oriental. El sector de bosques primario y secundario de este paramo, el cual ha sido poco intervenido de la cota 2000-2800 m.s.n.m. se convierte en una reserva hidrológica natural, un refugio de flora y fauna con especies en vía de extinción, y el origen de fuentes hídricas como La Honda (quebrada que limita la Finca Villa Sarita), Media Honda, El Pescado y sus tributarias. Por encima de los 2800- 3310 msnm se encuentra el ecosistema de subpáramo el cual presta invaluable servicios ecológicos, y da origen a tres

⁴⁴ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. Documento Síntesis. 2012, p 5.

lagunas donde nacen las microcuencas La Guandinosa y Rioloro del municipio del Gigante y Agua Negra del municipio de Algeciras⁴⁵.

De igual manera el ecosistema humedal La Chonta da origen a la segunda quebrada que limita por el noroccidente a la finca Villa Sarita, llamada El Cajón. Se unen a ella fuentes hídricas como La Chonta y El Palmar. Este humedal según el POT⁴⁶ (Vereda Alto Cachaya a una altura de 1715 msnm), limita por el oriente con la vereda la Pradera, por el occidente con la parte alta de la vereda La Palma, por el norte con las veredas Alto Cachaya y Quebraditas y por el sur con la vereda Alto Corozal.

Características edáficas

La mayor parte del área de influencia está en una zona cafetera y su altura oscila entre 1200 msnm y los 2600 msnm. La zona montañosa está situada sobre un complejo de formación ígnea y en menor proporción sobre areniscas arcillas y lutitas; tiene un relieve escarpado con suelos desde superficiales a muy superficiales⁴⁷.

Según clasificación del IGAC⁴⁸ el suelo de la vereda Bajo Corozal pertenece a la categoría IV ya que son tierras ligeramente inclinadas a moderadamente quebradas, localizadas en clima medio y húmedo en todos los paisajes. Tiene como limitante la pendiente, la susceptibilidad a la erosión y la profundidad efectiva y comprende un área de 9.109 has. También son suelos que pertenecen a la clasificación PQ porque son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, ácidos a ligeramente ácidos, de fertilidad baja a moderada en un área comprendida de 5.964 hectáreas dentro de las cuales se encuentra la vereda Bajo Corozal. Con lo que respecta a la aptitud del suelo es A1/A2 por ser tierras con alta a moderada aptitud para actividades agropecuarias comprendiendo un área de 4.133 has.



⁴⁵ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. Documento Síntesis. 2012, p 6.

⁴⁶ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. Documento Síntesis. 2012, p 6.

⁴⁷ PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2008-2011, Gigante, Huila. 2008, p 80.

⁴⁸ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos del departamento del Huila, Subdirección de Agrología. Plano del municipio de Gigante. Escala 1:100.000. Bogotá: IGAC, 1994. Plancha 367.

Figura 9. Paisaje de zona de Influencia.

Uso actual, uso potencial y conflictos por uso del suelo

Estos tres factores tienen consigo implicaciones ambientales, sociales y económicas ya que en relación con lo ambiental se observa una significativa variación climática, disminución hídrica, pérdida de la biodiversidad e incremento en la degradación del suelo. A nivel económico, se presenta una baja contabilidad de las actividades agropecuarias por uso inapropiado del suelo, altos costos de producción y mal manejo agronómico.

Actualmente en la región, el uso actual que se le está dando al suelo es agronómico, ya que se está implementando para el desarrollo en gran parte, para el cultivo de café, seguidamente para plátano, maíz, lulo y en menor proporción para la ganadería. De acuerdo a las características del suelo y el clima de la zona, convierten en un potencial la aplicación de cultivo de café principalmente, pero se debe tener en cuenta un plan de control, desarrollo y protección del suelo para evitar el deterioro de este.

De acuerdo con IGAC⁴⁹, el municipio de Gigante, tiene una vocación de uso forestal (63%) dominada principalmente por la categoría forestal de protección (35%). Las áreas consideradas dentro de la vocación de uso agrícola representan el 29%, las cuales está dominadas por cultivos permanentes semi intensivos. Sólo un 4% del área tiene una vocación para el pastoreo extensivo y un 1% de vocación agrosilvopastoril.

Según el estudio de IGAC⁵⁰, El municipio de Gigante, presenta el 32% de su área bajo conflictos de uso por sobreutilización severa, relacionada con la presencia de actividades agropecuarias en zonas con vocación forestal. Un 18% del suelo se encuentra en uso adecuado y 25% corresponde a conflictos de usos pertenecientes a la categoría de demanda no disponible en áreas de producción y áreas a proteger. Por consiguiente y debido a la deforestación de áreas boscosas protegidas para la implementación de la agricultura, se ha generado un conflicto medio de 12% aproximadamente por el uso del suelo, presentando como consecuencia, una disminución de la biodiversidad. Por tanto, deben destinarse zonas para la recuperación y conservación del medio ambiente en esta región.

Amenazas naturales

⁴⁹ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos del departamento del Huila, Subdirección de Agrología. Plano del municipio de Gigante. Escala 1:100.000. Bogotá: IGAC, 1994. Plancha 367.

⁵⁰ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos del departamento del Huila, Subdirección de Agrología. Plano del municipio de Gigante. Escala 1:100.000. Bogotá: IGAC, 1994. Plancha 367.

Debido a que son tierras ligeramente inclinadas a moderadamente quebradas, localizadas en clima medio y húmedo en todos los paisajes tiene como limitante la pendiente, la susceptibilidad a la erosión y la profundidad efectiva, POT⁵¹. La pérdida de la cobertura vegetal ocasiona la degradación del suelo y erosión, desarrollando así unas de las principales amenazas, ya que la pérdida de vegetación nativa se realiza para la implementación de cultivos y construcción de viviendas, además la eliminación de capa vegetal genera un aumento de agua por escorrentía y disminución en la regulación de los cauces. A su vez, existen amenazas ocasionadas por el clima que generan las altas precipitaciones, estas ocasionan inundaciones y riesgo de avalanchas, las extensas temporadas de sequía que originan pérdidas en la productividad de los suelos, afectando la economía y el medio ambiente. Según un estudio realizado por Emgesa S.A⁵², se pueden encontrar en esta zona, amenazas por flujo-terrosos, ya que se presenta en los valles aluviales de las corrientes de la cuenca del río Frío, quebradas La Honda, La Medina, La Rivera y Arenoso. Los flujos terrosos ocurren por causa de las intensas lluvias, las cuales ocasionan crecientes de las quebradas, que al encontrar un material poco consolidado arrastran suelo, roca y barro. Amenazas por erosión, debido al uso inadecuado de sus suelos y la extracción de especies arbóreas.

También se debe tener en cuenta que el municipio de gigante se encuentra ubicado en un área de alto riesgo sísmico, pues hace parte del sistema de fallas geológicas que registra la cordillera Oriental, dos de las cuales enmarcan su territorio, lo que mantiene a la capital cacaotera del departamento en constante peligro de sufrir sismos de considerable magnitud⁵³.

5.3 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Infraestructura productiva y de servicios públicos

Con relación a la infraestructura productiva agrícola que comprende el área de influencia, se encuentra la implementación de desmucilaginador en algunas fincas en cuanto al beneficio de café para mejorar la producción; también cuenta con infraestructura vial, la cual permite el fácil acceso, comunicación, transporte y comercialización de los productos generados en la zona. Con relación a servicios públicos, el área de influencia posee un servicio óptimo de energía, proporcionado por la empresa Electrohuila, para el funcionamiento de electrodomésticos, maquinaria y equipos agrícolas. El sistema de suministro de agua destinado para el consumo humano y actividades agropecuarias de la zona, es tomado

⁵¹ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. Documento Síntesis. 2012, p 26.

⁵² Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.3-16.

⁵³ Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.3-16.

directamente de la quebrada La Honda, compuesto por bocatoma, tanques de almacenamiento, tubería de conducción para cada vivienda, abasteciendo el 100% de la población en Bajo Corozal. El sistema funciona por gravedad, el servicio es permanente y de la misma fuente existe un minidistrito de riego para 23 usuarios de la zona. Presenta una tarifa fija mensual de \$5000, además cuenta con servicio de telecomunicaciones prestado por las compañías Claro y Movistar⁵⁴.

En cuanto a lo relacionado con el servicio de alcantarillado, existe una red de 220 m para 11 viviendas en la vereda Bajo Corozal. Las demás, manejan las aguas residuales a través de pozos sépticos. Es de aclarar que éste es deficiente, ocasionando que algunas veces las aguas servidas de las viviendas y el beneficio del café sean vertidas en las distintas fuentes hídricas de la zona. El lugar de vertimiento de las aguas residuales es a campo abierto las aguas provenientes de la cocina y la ducha, en pozo séptico se almacenan los residuos provenientes del baño. Las basuras son recogidas en algunas fincas por el carro del municipio, en otras, se entierran o se les realiza un tratamiento con lombriz californiana y las demás las mezclan con los residuos del café para hacer compostaje. Igualmente, el servicio de recolección de basuras no es eficiente, debido a que no todas las fincas cuentan con éste, por lo cual se opta en depositar los residuos a las quebradas o quemarlos.

Obras hidráulicas para adecuación de tierras

El área de influencia cuenta con sistema de riego, lo cual es muy importante en temporadas de sequía para evitar el desabastecimiento de agua para los cultivos y así lograr mantener y mejorar la productividad de estos, pero debido a que la zona es húmeda y presenta notables precipitaciones, la implementación de este servicio solo se utiliza cuando existe carencia importante de agua. En el predio donde se realiza el estudio, se implementa riego por aspersión y la captación de agua se hace directamente desde el lago que se encuentra en la finca para dicho fin. Por el contrario, no se cuenta con sistema de drenaje, ya que la mayor parte de los suelos de la zona no presentan salinidad, sin embargo, existen problemas de encharcamiento en algunos lotes, lo cual ha permitido la realización de canales tradicionales de drenaje.

Infraestructura para el turismo y la recreación

El municipio de Gigante, posee el patrimonio cultural inmueble relacionado con la belleza paisajística de leyenda histórica como lo es el "Cerro de Matambo", sin embargo también se pueden observar otros como; Senos de Mirthayu, los Altares, la Ceiba la Libertad, Laguna de Miraflores y Guandinosa, Loma de la Cruz, Capilla el Tabor, Capilla del Corregimiento de Rioloro, Iglesia San Antonio (monumento

⁵⁴ Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 1396.

Nacional), Puente del Paso del Colegio, Hacienda La Guandinosa, La Casona, Casonas de Trascendencia Municipal. En la zona de influencia, el agroturismo ha sido producto del desarrollo del principal renglón de la economía municipal como lo es el café, por lo tanto existen una diferentes fincas que prestan este servicio como lo son: Lomitas, La Jungla, Villa Alicia, Nazaret, Santa Rosa, La Greca, entre otras; las cuales recalcan la importancia ecológica y cultural de la zona⁵⁵.

Infraestructura de transporte

Según información suministrada por estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico El Quimbo⁵⁶, la vereda Bajo Corozal cuenta con vías de transporte de 15 km de vía nacional y 8 km de la vía veredal, en estado regular debido al tráfico de transporte pesado que utiliza la misma, los tipo de vehículos de transporte público son colectivos, taxis y camionetas, con rutas diarias a la vereda. Usos de esta como tráfico pesado y comunicación con las cabeceras municipales. Otros medios de transporte para llegar a la vereda son, la bicicleta, el caballo, la motocicleta o a pie.

Vivienda

Las mayorías de las viviendas de la zona están construidas en bahareque, edificadas con bloque, tapia pisada, madera y materiales perecederos. Los pisos también presentan diversos materiales: ladrillo en las construcciones antiguas, cemento, tierra, o baldosa. Los techos también son disímiles, de teja española, de eternit, zinc o palma. En cuanto a la finca del predio donde se realiza el estudio está construida en bloque y concreto con vigas y columnas como estructuras principales, con cubierta metálica en zinc, el servicio de sanitario es en cerámica conectado a un pozo séptico. Las de la ducha, lavamanos y cocina son dirigidas a las corrientes de agua. Además, cuenta con una vivienda para el alojamiento de los trabajadores, provista con camarotes, baños y comedor. En general, en este predio habitan 13 personas relacionadas con el funcionamiento de la finca.

Población

Según POT⁵⁷ en la zona de influencia hay aproximadamente 1064 personas, y la densidad es de 0,1 viv/ha. Además, en temporadas de cosecha se presenta un movimiento poblacional de recolectores de café, procedente de diferentes partes del país, que oscilan de 800 y 1000 personas. Situación que se presenta debido a

⁵⁵ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 92.

⁵⁶ Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Emgesa S.A (Colombia). 2008, p 3.4-958.

⁵⁷ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 42.

que en esta vereda se concentran dos empresas comunitarias y proliferan los predios pequeños.

Base económica predominante

La economía del municipio se centra en la producción agrícola con la explotación de 32 subsistemas, según POT⁵⁸. El café con 3.658 hectáreas, aportan el 5.63% de la producción total del departamento, que genera ingresos por \$13.081 millones al año (5.110 Ton) que equivale al 27.34% de la economía municipal. El área de influencia es esencialmente agrícola, regida principalmente por el cultivo del café, seguidamente por el plátano, y otros productos como el cacao, maíz lulo, y en un porcentaje menor el suelo de esta región es utilizado para la ganadería extensiva.

Servicios sociales

La vereda Bajo Corozal es una de las pocas que cuenta con una infraestructura de salud, centro de salud, dentro de la misma y por medio de la entidad prestadora del servicio, para este caso el Hospital de Gigante, se realizan brigadas de salud mensuales, que ofrecen vacunación, odontología, consulta general, control prenatal, crecimiento y desarrollo. Con una modalidad donde la población mayoritariamente está afiliada al régimen subsidiado y las personas empleadas están afiliadas al régimen contributivo. En cuanto al servicio educativo, en la vereda Bajo Corozal funcionan dos instituciones educativas para atender las demandas en la básica primaria y todos los niveles de la secundaria; no sólo atiende a la población de residente, sino que cobija a estudiantes de veredas cercanas. La infraestructura del servicio educativo de esta vereda también se destaca por su calidad, estado y dotación.

5.4. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE IMPACTOS, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Para la identificación de los impactos ambientales generados en la finca Villa Sarita por la implementación de cultivos de café y plátano, se utilizaron los métodos de la matriz de Leopold, redes, encuesta y ad-hoc. De los cuales se preseleccionaron aquellos impactos según el orden de importancia y afectación determinado en cada método. A continuación se detallan los resultados encontrados por la metodología aplicada.

⁵⁸ PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 112.

Identificación de los impactos ambientales utilizando el método de la matriz de Leopold

El método matricial es un instrumento utilizado en el estudio de los impactos ambientales de carácter cualitativo y cuantitativo, cuya finalidad es correlacionar o establecer relaciones causa - efecto mediante la interacción de los factores ambientales involucrados en el contexto social de las actividades productivas⁵⁹. Las matrices se componen de una serie de filas, donde se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto y columnas que muestran las características individuales del proyecto como actividades propuestas, elementos de impactos, etc. (Ver cuadro 3)

De acuerdo a esto, se clasifican las obras, actividades y factores ambientales según el grado de afectación sobre la finca Villa Sarita, resultando en primer orden; viviendas, caminos y vías de acceso, fertilización y fumigación de cultivos, lavado en beneficio de café, despulpado en beneficio de café, manejo de basuras, tratamiento de aguas residuales y conservación de los ecosistemas, para el caso de la obras y actividades y atmosfera, suelo, recurso hídrico: quebrada el Cajón, ciudades y veredas: habitantes vereda Bajo Corozal y habitantes y trabajadores de la finca Villa Sarita, biodiversidad: flora y fauna nativa, pertenecientes a la categoría de factores ambientales. (Ver cuadro 4)

Relacionado dichos factores ambientales y actividades productivas de la finca determinadas en primer orden de afectación se obtuvieron los siguientes impactos positivos; el aumento en el bienestar de los trabajadores, mejoramiento en la accesibilidad a la finca, aumento en la eficiencia de los procesos agroindustriales y agrícolas de la finca y aumento en la generación de empleo, los cuales fueron preseleccionados por su grado de influencia (Ver cuadro 4). Sin embargo en el proceso de preselección también se tuvieron en cuenta aquellos encontrados en el segundo orden de afectación.

De igual manera los impactos negativos identificados en primer orden por este método, al correlacionar los factores y las actividades fueron, el aumento de la contaminación atmosférica, incremento en la compactación del suelo y aumento en la contaminación de fuentes hídricas, como se muestra en el cuadro 4, los de segundo grado de afectación fueron la disminución de la biodiversidad nativa, aumento de la contaminación del suelo y el deterioro de las vías.

Identificación de los impactos ambientales utilizando el método de redes

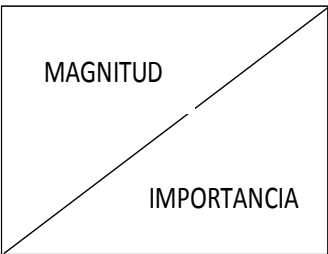
⁵⁹ LEOPOLD, L. A procedure for evaluating environmental impacts. Geological Survey Circular 645. Washington D.C. US:1-13, 1977. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 9.

El método de redes, también conocido como “árbol de impacto”, es un método que introduce una secuencia de causa y efecto calificando al impacto como primario, secundario o terciario, fraccionando los impactos y posibilita la evaluación del impacto acumulado, siempre y cuando se tome en consideración el grado de importancia y dimensión de la probabilidad de ocurrencia del impacto⁶⁰. Por medio de la figura 9 se muestra el diagrama de redes, donde se puede observar la reacción en cadena que se genera a partir de una obra o actividad y la incidencia de un impacto sobre otro. Se ubican de forma vertical las actividades previamente agrupadas y clasificadas de la finca, para luego situar los impactos que se generan directamente por cada una de ellas, denominados primarios o de primera generación, los cuales a su vez generan impactos de segunda generación ubicados en la tercera columna.

En el cuadro 5 se agruparon los impactos positivos y negativos con su respectivo orden de generación, a los cuales se les asignó un grado de influencia según su afectación e importancia en la finca, para luego sumarlos y obtener un puntaje final. De acuerdo con este puntaje se asignó el orden de importancia de cada uno de los impactos y se preseleccionaron aquellos de 1º y 2º orden los cuales fueron:

⁶⁰ SORENSEN, J.C. A framework for identification and control of resource degradation and conflict on the multiple use in the coastal zone. University of California, Berkeley. 1971. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 9.

Cuadro 4. Identificación de impactos ambientales según la matriz de Leopold para la finca Villa Sarita

		OBRAS Y ACTIVIDADES DEL LA FINCA CAFETERA VILLA SARITA																			resumen											
		obras y estructuras				Manejo cultural y agronomico				actividades de poscosecha					Residuos solidos y liquidos			Administración		Bosque protector	Número de cuadrículas			mayor valor (+)	mayor valor (-)	grado de afectación						
		viviendas	beneficiadero de café	pozo septico	sistema de riego por aspersión y gravedad	caminos y vias de acceso	renovación por soca del café	siembra de plátano	fertilización y fumigación de cultivos	cosecha de café y plátano	lavado en beneficio de café	lavado en poscosecha de plátano	despulpado en beneficio de café	empaqueamiento, transporte y secado del café y plátano	adquisición de materiales e insumos agrícolas	comercialización de café y plátano	manejo de basuras	tratamiento de aguas residuales	vertimiento de aguas residuales a la Q. El Cajon	contratación de mano de obra calificada y no calificada	actividades administrativas	Conservación de los ecosistemas	impactos (+)				impactos (-)	total				
ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES Y FACTORES DEL AREA DE INFLUENCIA	atmosfera	-3/2							-8/8															0	5	5	0/0	8/8	1º			
	suelo de la finca villa sarita	-8/1	-9/2	-10/1	-4/6	-9/3	-3/9	-5/6	-7/5								-4/3	-2/2							1	10	11	7/5	10/9	1º		
	Vias de acceso					+10/7	+6/6	+5/7	+7/7																8	0	8	10/8	0/0	2º		
	recursos hidricos	Q. La Honda								-2/3	-3/2	-2/1	-6/5													1	5	6	8/9	6/5	2º	
		lago reserva para riego en la finca V.S.				+4/6				+2/2																2	0	2	4/6	0/0	3º	
	ciudades y veredas	Q. El Cajon	-4/3	-2/2						-3/2	-6/9	-2/2	-8/9					+3/5	-8/6							2	7	9	8/9	8/9	1º	
		ciudad de neiva												+6/2	+3/2	+9/3										4	0	4	9/3	0/0	2º	
		cabecera mpal de Gigante																								2	0	2	2/1	0/0	3º	
		Habitantes V. Bajo Corozal					+10/7				-1/1	+3/1	-3/3					-4/3	+2/3	-3/2	+8/9					5	5	10	10/9	4/3	1º	
	Biodiversidad	Habitantes V. Tres Esquinas					+6/5							+1/1	+7/5											5	1	6	7/6	2/1	2º	
Habitantes y trabajadores de la Finca V.S		+10/1	+9/2	+9/1		+10/7	+6/6	+4/6	-2/2	+7/5	+6/5	-4/3	+7/6	+6/5	+8/6	-8/6	+2/3		+9/5	+9/8					15	3	18	10/8	8/6	1º		
Flora y fauna nativa		-7/1	-9/2	-8/1		-6/3		-4/5	-6/5																	2	7	9	10/6	9/5	1º	
	zonas forestales protectoras																									1	0	1	10/10	0/0	3º	
RESUMEN	numero de Cuadrícula	impactos (+)	1	1	1	1	4	2	2	1	5	1	0	1	4	3	3	0	4	0	6	1									7	
		impactos (-)	4	3	2	1	2	1	2	7	0	3	3	4	0	0	0	4	1	5	0	0										0
		total	5	4	3	2	6	3	4	8	5	4	3	5	4	3	3	4	5	5	6	1										7
	mayor valor (+)	10/1	9/2	9/1	4/6	10/7	6/6	5/7	7/7	7/7	6/5	0/0	7/6	9/8	9/7	9/6	0/0	3/5	0/0	9/9	9/8											10/10
	mayor valor (-)	8/3	9/2	10/1	4/6	9/3	3/9	5/6	8/8	0/0	6/9	4/3	8/9	0/0	0/0	0/0	8/6	2/2	8/6	0/0	0/0											0/0
	Grado de Afectación	1º	2º	2º	3º	1º	2º	2º	1º	2º	1º	3º	1º	2º	2º	3º	1º	3º	2º	1º	3º											1º

Cuadro 5. Clasificación de obras, factores ambientales e impactos según grado de afectación en la Matriz de Leopold.

Factores, obras e impactos		Grado de afectación*		
		1°	2°	3°
Factores ambientales del ADI		Atmosfera, suelo de la finca Villa Sarita, Quebrada el Cajón, Habitantes de Bajo Corozal, Habitantes y trabajadores de la Finca	Vías de acceso, Quebrada la Honda, Ciudad de Neiva, Habitantes de Tres Esquinas	Lago reserva para riego, Cabecera Municipal de Gigante, Zonas forestales protectoras
Obras y actividades del proyecto		Viviendas, Caminos y vías de acceso, Fertilización y Fumigación de cultivos, Lavado en beneficio del café, Despulpado en beneficio del café, Manejo de basuras, Conservación de los ecosistemas, Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Beneficiadero, Pozo séptico, Renovación por soca, Siembra de plátano, Cosecha de café y plátano, Empaquetamiento, transporte y secado del café y plátano, adquisición de materiales e insumos agrícolas, Vertimiento de aguas residuales a la Q El Cajón,	Sistema de riego por aspersión y gravedad, Lavado en poscosecha de plátano, Actividades administrativas, Tratamientos de aguas residuales.
Impactos	Positivos*	Aumento en el bienestar de los trabajadores, mejoramiento en la accesibilidad a la finca, aumento en la eficiencia de los procesos agroindustriales y agrícolas de la finca, aumento en la generación de empleo.	Ampliación de la frontera agrícola, aumento del comercio en la región, mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos, incremento de los ingresos económicos para los propietarios de la finca.	Aumento de la disponibilidad de agua para riego, Incremento de la capa vegetal, aumento en la producción agrícola.
	Negativos*	Aumento de la contaminación atmosférica, incremento en la compactación del suelo, Aumento en la contaminación de fuentes hídricas.	Disminución de la biodiversidad nativa, Aumento de la contaminación del suelo, deterioro de las vías.	Incremento en la inversión, incremento en el deterioro de la estructura del suelo.

* Criterio de preselección: impactos de 1° y 2° de afectación.

Aumento en el bienestar de los trabajadores, aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca, aumento en la diversificación agropecuaria, mejoramiento en la accesibilidad a la finca, mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos, aumento en la productividad del café, incremento de los ingresos económicos para los propietarios, aumento en la generación de empleo, aumento en la calidad del café, aumento en el uso de tecnologías, disminución de la cobertura boscosa, disminución de la biodiversidad, incremento en la compactación del suelo, aumento en la erosión, aumento en la contaminación del suelo, aumento de remoción en masa, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, aumento en la generación de desechos sólidos y deterioro de las vías.

Identificación de los impactos ambientales utilizando el método de la encuesta

Este método permite conocer el criterio y conocimiento de las personas con respecto a los impactos ambientales generados en la finca y las oportunidades y amenazas externas que influyan sobre la misma. El formato de la encuesta consta de ocho preguntas con tres respuestas cada una, las preguntas se encuentran organizadas de manera que se realice la identificación y a su vez en la pregunta siguiente se proponga un plan o proyecto para cada impacto oportunidad o amenaza (Ver anexo C).

Para la aplicación de dicha encuesta se seleccionó una población de 25 personas que se encontraran relacionadas directamente con el proyecto, entre ellas trabajadores, vecinos, negociantes y propietarios. Finalmente, para la preselección se escogieron los impactos que fueran identificados por el 15% o más de las personas encuestadas. Estos impactos fueron: aumento en la generación de empleo, aumento en el bienestar de los trabajadores, mejoramiento en las relaciones interpersonales de los trabajadores y propietarios de la finca, aumento en el comercio de la región, aumento en la calidad del café, aumento en la diversificación agropecuaria, aumento en el uso de tecnologías, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, aumento en la contaminación del suelo, aumento de plagas, aumento en la contaminación atmosférica, disminución en la cobertura boscosa aumento en la generación de desechos sólidos, tal como se observa en el cuadro 6.

Identificación de impactos por medio del método de AD-HOC

La identificación de los impactos fue llevada a cabo en mesa de trabajo y consenso con los autores del estudio y su respectivo director por su conocimiento y experiencia en el proyecto. Estos se clasificaron en 1°, 2° y 3° de importancia, de

esta manera se preseleccionaron aquellos de 1º y 2º grado de importancia, siendo estos la ampliación frontera agrícola, el aumento en el bienestar de los trabajadores, el aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca, el aumento en la generación de empleo, el mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos, el mejoramiento en la accesibilidad a la finca, el aumento en el uso de tecnologías, el aumento en la calidad del café, el aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café, el aumento en la productividad del café, el incremento de los ingresos económicos para los propietarios, el aumento en la contaminación atmosférica, el aumento en la contaminación de fuentes hídricas, el aumento en la erosión del suelo, la disminución de la cobertura boscosa, la disminución de la biodiversidad y aumento en la generación de desechos sólidos como se aprecia en el cuadro 7.

Selección de impactos ambientales significativos

En el cuadro 8 se observan los impactos preseleccionados a través de los cuatro métodos ya mencionados y aquellos que fueron seleccionados teniendo en cuenta el cumplimiento de al menos uno de los siguientes criterios: impactos que fueron seleccionados por al menos dos de los cuatro métodos empleados e impactos que obtuvieron el primer lugar de importancia en cualquiera de los cuatro métodos.

Seleccionado de esta manera 12 impactos positivos de los 15 preseleccionados y 9 impactos negativos de los 11 preseleccionados por los cuatro métodos, dentro de los cuales, se evidencia el grado de influencia de impactos positivos como el aumento en el bienestar de los trabajadores y el aumento en la generación de empleo, al haber sido identificados por los cuatro métodos y en un orden de importancia superior. También el caso del impacto negativo, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, por encontrarse en todos los métodos aplicados y en primer grado de afectación dentro de estos.

Dejando claro la incidencia de estos impactos para el caso de los positivos en la finca Villa Sarita, por su buen trato a los trabajadores, sus óptimas condiciones brindadas a los mismos y por su desempeño en la producción de café, permitiendo significativamente la contratación de mano de obra local y por ende el aumento en la económica de las familias vinculadas con este proyecto cafetero, ubicadas en la zona de influencia. Y para el caso del aumento de la contaminación de fuentes hídricas, por el vertimiento de aguas residuales provenientes del beneficiadero de café sin tener tratamiento previo, aunque la finca cuente con este sistema para tratamiento de aguas residuales, actualmente se encuentra deteriorado y requiere de una pronta reparación.

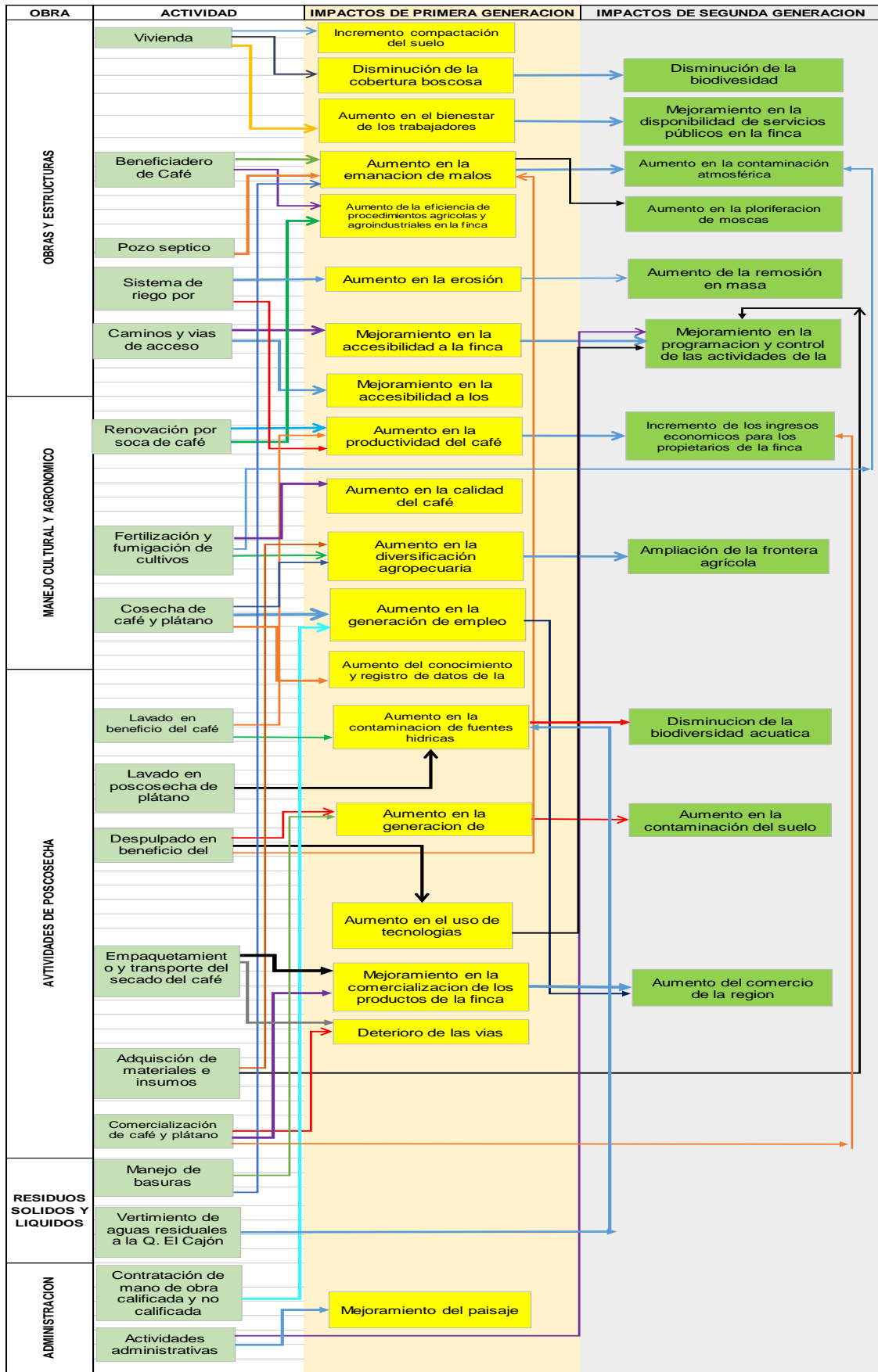


Figura 10. Identificación de impactos ambientales utilizando el método de redes

Cuadro 6. Impactos ambientales preseleccionados utilizando el método de redes.

IMPACTOS		Grado de generación (G)	Grado de influencia (I)	Puntaje Total (T=G+I)	Orden de Importancia **	Pre Seleccionados *
POSITIVOS	Aumento en el bienestar de los trabajadores	3	3	6	1°	*
	Mejoramiento en la disponibilidad de servicios públicos en la finca	2	1	3	4°	
	Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	3	3	6	1°	*
	Aumento en la diversificación agropecuaria	3	3	6	1°	*
	Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	3	2	5	2°	*
	Mejoramiento en la programación y control de las actividades de la finca	2	1	3	4°	
	Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	3	2	5	2°	*
	Aumento del conocimiento y del registro de datos de la finca	3	1	4	3°	
	Aumento en la productividad del café	3	3	6	1°	*
	Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	2	3	5	2°	*
	Aumento en la generación de empleo	3	3	6	1°	*
	Ampliación de la frontera agrícola	2	2	4	3°	
	aumento en la calidad del café	3	2	5	2°	*
	Aumento en el uso de tecnologías	3	2	5	2°	*
	Mejoramiento en la comercialización de los productos de la finca	3	1	4	3°	
	Aumento del comercio en la región	2	1	3	4°	
Mejoramiento del paisaje	3	1	4	3°		
NEGATIVOS	Disminución de la cobertura Boscosa	3	3	6	1°	*
	Disminución de la Biodiversidad	2	3	5	2°	*
	Incremento en la compactación del suelo	3	2	5	2°	*
	Aumento en la erosión	3	2	5	2°	*
	Aumento en la emanación de malos olores	3	1	4	3°	
	Aumento en la contaminación atmosférica	2	3	5	3°	
	Aumento en la proliferación de moscas	2	1	3	5°	
	Aumento en la contaminación del suelo	2	2	4	1°	*
	Aumento de remoción en masa	2	1	3	2°	*
	Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	3	3	6	1°	*
	Aumento en la generación de desechos sólidos	3	3	6	2°	*
	Deterioro de las vías	3	1	4	2°	*

* Criterio de preselección. Impactos de 1° Y 2° orden

** Según los criterios presentados en el cuadro 1

Cuadro 7. Impactos preseleccionados según método de la Encuesta

IMPACTOS POSITIVOS	Frecuencia	%	Pre seleccionados*
Aumento en la generación de empleo	9	45,00	*
Aumento en el bienestar de los trabajadores	5	25,00	*
Mejoramiento en las relaciones interpersonales de los trabajadores y propietarios de la finca	5	25,00	*
Aumento en el comercio de la región	4	20,00	*
Aumento en la calidad del café	3	15,00	*
Aumento en la diversificación agropecuaria	3	15,00	*
Aumento en el uso de tecnologías	3	15,00	*
Mejoramiento en la señalización dentro de la finca	2	10,00	
Mejoramiento en la programación y control de las actividades de la finca	2	10,00	

IMPACTOS NEGATIVOS	Frecuencia	%	Pre seleccionados*
Aumento en la Contaminación de fuentes hídricas	7	35,00	*
Aumento en la Contaminación del suelo	5	25,00	*
Aumento de Plagas	5	25,00	*
Aumento en la Contaminación atmosférica	4	20,00	*
Disminución en la cobertura boscosa	4	20,00	*
Aumento en la generación de desechos sólidos	3	15,00	*
Aumento en el despilfarro de agua por Riego	2	10,00	
Deterioro de las vías	2	10,00	

* Criterio de preselección. Impactos con porcentaje mayor o igual al 15%, para un total de 25 encuestados

Cuadro 8. Impactos preseleccionados según método Ad-hoc de autores y director de la tesis.

IMPACTOS POSITIVOS	Grado de Importancia	Preseleccionados *
Ampliación de la frontera piscícola	3º	
Ampliación de la frontera ganadera	3º	
Ampliación frontera agrícola	2º	*
Aumento de la seguridad alimentaria familiar	3º	
Aumento en el bienestar de los trabajadores	1º	*
Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	2º	*
Aumento en la generación de empleo	1º	*
Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	2º	*
Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	2º	*
Aumento en el uso de tecnologías	1º	*
Aumento en la calidad del café	1º	*
Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café	1º	*
aumento en la productividad del café	1º	*
aumento en la capacitación de los propietarios y trabajadores de la finca	3º	
Mejoramiento en la comercialización de los productos de la finca	2º	*
Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	1º	*
IMPACTOS NEGATIVOS		
Aumento en la contaminación atmosférica	2º	*
Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	1º	*
Aumento en la erosión del suelo	2º	*
Incremento en la compactación del suelo	3º	
Disminución de la cobertura boscosa	1º	*
Aumento en la remoción en masa	3º	
Disminución de la biodiversidad	1º	*
Aumento de plagas	3º	
aumento en la generación de desechos solidos	2º	*

* Criterio de preselección. Impactos de grado de importancia 1º y 2º.

Estos impactos seleccionados y nombrados anteriormente fueron los de mayor importancia en métodos como el de la encuesta y ad-hoc, donde las personas vinculadas directamente con el proyecto, como trabajadores, propietarios y demás, identificaron con facilidad su existencia y su afectación sobre la finca, demostrando la importancia de estos métodos por tener en cuenta el principio de percepción humana, diferente a los métodos de Leopold y redes basados en procedimientos aritméticos.

También se puede observar en el cuadro 8, que de todos los impactos preseleccionados tanto positivos y negativos solo uno de ellos, aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café, fue elegido por cumplir con el segundo criterio de selección, al haber sido identificado tan solo en el método de ad-hoc pero en primer grado de importancia, por su transcendencia sobre la económica de la finca y el desarrollo sostenible de la misma.

Identificación de amenazas utilizando el método de revisión bibliográfica

Para la identificación de las amenazas ambientales por este método, se elaboró un estudio detallado del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Gigante y del estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico El Quimbo. Encontrando en ellos, seis amenazas que inciden significativamente sobre la zona de influencia y que fueron clasificadas según su grado de importancia proporcionado por los mismos documentos.

Para la preselección, se escogieron las siguientes amenazas: sismicidad, vandalismo, problemas de orden público y susceptibilidad a la remoción en masa, las cuales ocuparon el 1º y 2º grado de importancia cumpliendo de esta manera con el criterio de preselección establecido en este método (Ver cuadro 9.)

Identificación de oportunidades y amenazas según el método de la encuesta

La encuesta se aplicó para un total de 25 personas vinculadas con la finca, entre las cuales se encuentran trabajadores, propietarios, negociantes y demás, basándose en la experiencia y el conocimiento de ellos sobre el proyecto. En el anexo C se puede observar detalladamente el formato de la encuesta utilizado, para identificar las oportunidades y amenazas externas que influyen sobre la finca.

Cuadro 9. Impactos seleccionados por los cuatro métodos.

	IMPACTOS AMBIENTALES PRESELECCIONADOS	METODOS				IMPACTOS SELECCIONADOS*	
		LEOPOLD	REDES	ENCUESTA	AD-HOC	POSITIVOS	NEGATIVOS
						Ip _i	In _j
POSITIVOS	Aumento en el bienestar de los trabajadores	X	X	X	X	Ip ₁	
	Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	X	X		X	Ip ₂	
	Aumento en la producción agrícola		X	X		Ip ₃	
	Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	X	X		X	Ip ₄	
	Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	X	X		X	Ip ₅	
	Aumento en la productividad del café		X		X	Ip ₆	
	Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	X	X		X	Ip ₇	
	Aumento en la generación de empleo	X	X	X	X	Ip ₈	
	aumento en la calidad del café		X	X	X	Ip ₉	
	Aumento en el uso de tecnologías		X	X	X	Ip ₁₀	
	Ampliación de la frontera agrícola	X			X	Ip ₁₁	
	Aumento del comercio en la región	X		X		Ip ₁₂	
	Mejoramiento en las relaciones interpersonales de los trabajadores y propietarios de la finca			X			
	Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café				X	Ip ₁₃	
Mejoramiento en la comercialización de los productos de la finca				X			
NEGATIVOS	Disminución de la cobertura boscosa		X	X	X		In ₁
	Disminución de la biodiversidad	X	X		X		In ₂
	Incremento en la compactación del suelo	X	X				In ₃
	Aumento en la erosión		X		X		In ₄
	Aumento en la contaminación del suelo	X	X	X			In ₅
	Aumento de remoción en masa		X				
	Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	X	X	X	X		In ₆
	Aumento en la generación de desechos sólidos		X	X	X		In ₇
	Deterioro de las vías	X	X				In ₈
	Aumento de la contaminación atmosférica	X		X	X		In ₉
	Aumento de Plagas			X			

Cuadro 10. Amenazas por el método de Revisión Bibliográfica.

AMENAZAS		GRADO DE IMPORTANCIA	PRESELECCIONADOS*
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HIDROELECTRICO EL QUIMBO	Crecientes y avalanchas de quebradas	3º	
	sismicidad	1º	*
	Vandalismo y problemas de orden público	2º	*
	susceptibilidad a la remoción en masa	1º	*
POT DE GIGANTE	Erodabilidad	3º	
	la escasa profundidad efectiva del suelo para el desarrollo radicular	3º	

*criterio de preselección. Se preseleccionaron las amenazas de 1 y 2 grado de importancia.

Se reconocieron 13 amenazas, preseleccionando las siguientes; inestabilidad de los precios del café, plagas y enfermedades, variabilidad climática, vandalismo y problemas de orden público. Y para el caso de las oportunidades, fueron preseleccionadas cuatro de las diez identificadas, estas son: la disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca, los propietarios de la finca tienen empresa de insumos agropecuarios, la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada y la presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca, por haber alcanzado una frecuencia mayor o igual al 25% cumpliendo con el criterio de preselección determinado por este método. Sin embargo, es importante resaltar que las oportunidades preseleccionadas fueron identificadas por una población mayor del 30%, lo indica una fuerte incidencia de estas sobre las actividades y factores ambientales de la finca.

También se puede observar en el cuadro 10, que las amenazas; inestabilidad de los precios del café y variabilidad climática, obtuvieron un 40% de frecuencia, evidenciando la problemática actual que estos causan sobre el sector agropecuario. Por el contrario amenazas como; no disponibilidad de mano obra calificada y no calificada, contaminación atmosférica, deterioro de las fincas, entre otras, solo fueron identificadas por tan solo una persona de las 25 encuestadas.

Identificación de oportunidades y amenazas según el método de Ad-hoc de autores y director de tesis

En el cuadro 11 se observan las oportunidades y amenazas que se identificaron según el criterio y conocimiento de los investigadores, se encontró un total de seis

oportunidades y cuatro amenazas a las que se les otorgó un grado de importancia de 1°, 2° y 3°.

El criterio de preselección establecido señala que se deben escoger las oportunidades y amenazas que se encuentren en el primer y segundo grado de importancia en su ponderación, por lo tanto, este método arrojó como resultado que todas las oportunidades y amenazas identificadas fueron preseleccionadas. Estas son: condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café, disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, demanda del café en mercados nacionales e internacionales, existencia de certificaciones para fincas cafeteras, existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero, presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca, inestabilidad de los precios del café, vandalismo y problemas de orden público, variabilidad climática, sismicidad.

Identificación de oportunidades y amenazas según el método de Ad-hoc de autores y director de tesis

En el cuadro 11 se observan las oportunidades y amenazas que se identificaron según el criterio y conocimiento de los investigadores, se encontró un total de seis oportunidades y cuatro amenazas a las que se les otorgó un grado de importancia de 1°, 2° y 3°.

Cuadro 11. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método de la Encuesta.

AMENAZAS	FRECUENCIA	%	PRESELECCIONADOS *
Desbordamiento de la Represa el Quimbo	2	13,33	
Escases del agua	2	13,33	
Inestabilidad de los precios del café	6	40,00	*
plagas y enfermedades	4	26,67	*
No disponibilidad de mano obra calificada y no calificada	1	6,67	
No brindar condiciones de trabajo dignas	2	13,33	
Contaminación fuentes hídricas	1	6,67	
Venta de la finca.	1	6,67	
Variabilidad climática	6	40,00	*
Apertura petrolera	1	6,67	
Vandalismo y problemas de orden público	4	26,67	*
Contaminación atmosférica	1	6,67	
deterioro de las fincas	1	6,67	
TOTAL DE ENCUESTADOS	25		

Continuación del cuadro 12. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método de la Encuesta.

OPORTUNIDADES	FRECUENCIA	%	PRESELECCIONADOS*
Los propietarios de la finca tienen empresa de insumos agropecuarios	5	33,33	*
Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	7	46,67	*
Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	6	40	*
Óptimas condiciones de trabajo	3	20	
Maquinaria en buen estado y de calidad	1	6,67	
Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café	3	20	
Demanda del café en mercados nacionales e internacionales	1	6,67	
Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	5	33,33	*
Disponibilidad de servicios públicos para la finca	1	6,67	
Óptimas relaciones entre el trabajador y el propietario	3	20	
TOTAL ENCUESTADOS	25		

* Criterio de preselección. Amenazas y oportunidades con porcentaje mayor al 25%.

El criterio de preselección establecido señala que se deben escoger las oportunidades y amenazas que se encuentren en el primer y segundo grado de importancia en su ponderación, por lo tanto, este método arrojó como resultado que todas las oportunidades y amenazas identificadas fueron preseleccionadas. Estas son: condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café, disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, demanda del café en mercados nacionales e internacionales, existencia de certificaciones para fincas cafeteras, existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero, presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca, inestabilidad de los precios del café, vandalismo y problemas de orden público, variabilidad climática, sismicidad.

Oportunidades y amenazas seleccionadas por los tres métodos aplicados

En el cuadro 12 se pueden observar las ocho oportunidades y seis amenazas encontradas por los tres métodos aplicados anteriormente, de las cuales se seleccionaron aquellas que fueron preseleccionados por al menos dos de los tres métodos o que obtuvieron el primer lugar de importancia en cualquiera de los mismos.

Cuadro 13. Amenazas y oportunidades preseleccionadas según método Ad-hoc de autores y director de la tesis.

OPORTUNIDADES	GRADO DE IMPORTANCIA	PRESELECCIONADOS*
Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café	1º	*
Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	2º	*
Demanda del café en mercados nacionales e internacionales	2º	*
Existencia de certificaciones para fincas cafeteras	1º	*
Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero	1º	*
Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	2º	*
AMENAZAS		
Inestabilidad de los precios del café	1º	*
Vandalismo y problemas de orden público	2º	*
Variabilidad climática	1º	*
sismicidad	2º	*

* Criterio de preselección. Oportunidades y amenazas de grado de importancia 1 y 2.

A su vez, se muestra que la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada y la presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca fueron las únicas oportunidades que coincidieron en dos de los tres métodos, cumpliendo con el primer criterio de preselección, diferente a la disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca, condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café, existencia de certificaciones para fincas cafeteras, existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero que fueron seleccionadas por obtener el primer lugar de importancia en sus respectivos métodos donde fueron identificadas, debido a la evidente incidencia y buen uso de estas situaciones propicias para mejorar a nivel económico, productivo y social en la finca. Resultando de esta manera seis oportunidades seleccionadas.

Por el contrario en la selección de amenazas, solo la susceptibilidad a la remoción en masa fue seleccionada por obtener el primer lugar de importancia en el método de revisión bibliográfica, las demás elegidas fueron identificadas por dos de los tres métodos empleados, las cuales son: sismicidad, vandalismo y problemas de orden público, inestabilidad de los precios del café y variabilidad climática. Las dos

últimas encontradas en los métodos de ad-hoc y de la encuesta, lo que indica una alta probabilidad de ocurrencia.

Cuadro 14. Amenazas y oportunidades seleccionadas por los tres métodos.

OPORTUNIDADES Y AMENAZAS PRESELECCIONADAS		METODOS			OPORTUNIDADES Y AMENAZAS SELECCIONADAS	
		M. ENCUESTA	M. REVISION BIBLIOGRAFICA	M. AD.HOC	OPORUNIDADES	AMENAZAS
					OP_k	AM_l
OPORTUNIDADES	Los propietarios de la finca tienen empresa de insumos agropecuarios	X				
	Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	X			O ₁	
	Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	X		X	O ₂	
	Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	X		X	O ₃	
	Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café			X	O ₄	
	Demanda del café en mercados nacionales e internacionales			X		
	Existencia de certificaciones para fincas cafeteras			X	O ₅	
	Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero			X	O ₆	
AMENAZAS	sismicidad		X	X		A ₁
	Vandalismo y problemas de orden público		X	X		A ₂
	susceptibilidad a la remoción en masa		X			A ₃
	Inestabilidad de los precios del café	X		X		A ₄
	Variabilidad climática	X		X		A ₅
	plagas y enfermedades	X				

*Criterio de selección: se seleccionaron todas las oportunidades y amenazas que cumplieron al menos uno de los siguientes criterios: 1) Oportunidades y amenazas que fueron preseleccionados por al menos dos de los tres métodos empleados; 2) Oportunidades y amenazas que obtuvieron el primer lugar de importancia en cualquiera de los tres métodos.

5.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

IMPACTOS POSITIVOS

A continuación se describen los 13 impactos ambientales positivos que fueron seleccionados anteriormente, esto, con el fin de dar a conocer con detalle las

actividades que producen los impactos, observar de qué manera inciden y recomendar algunas medidas que permitan maximizar o minimizar dichos impactos

Aumento en el bienestar de los trabajadores (IP₁)

Este impacto se produce principalmente debido a que los trabajadores de la finca Villa Sarita cuentan con dos viviendas y dormitorios estructuralmente terminados con pozos sépticos en las condiciones adecuadas, las viviendas a su vez cuentan con cocina, baños y lavadero para las actividades cotidianas, un comedor construido en concreto con encerramiento en guadua y zonas verdes en los alrededores de las viviendas para esparcimiento y descanso, y esto con el fin de mejorar la calidad de vida de los mismos. En la finca se registra que anualmente existe un total de 80 trabajadores ocasionales, los cuales en su mayoría son recolectores y 12 empleados permanentes, 5 de estos cuentan con aseguramiento al sistema de salud y riesgos establecidos por la ley, y el trato desde y los propietarios y administradores de la finca se considera muy bueno por parte de los trabajadores.

Para conocer la cantidad total de trabajadores permanentes al año se realiza la conversión de ocasionales a permanentes teniendo en cuenta el número de días que estos laboran en un año, de esta manera, se obtiene un total de 37 que junto con los 12 mencionados anteriormente suman un total de 49 empleados permanentes al año. Este impacto es uno de los más importantes en el aspecto social y ocurre constantemente para al menos 15 de los trabajadores de la finca

Para maximizar este impacto se plantean medidas como el de un programa de salud y seguridad ocupacional, cuyo objetivo principal sea identificar y minimizar o eliminar los riesgos ocupacionales de los trabajadores, realización de una jornada semestral de integración deportiva y recreativa, con los trabajadores y sus familias, entre otros.

Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca (IP₂)

La eficiencia de los procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca se da debido al aumento de la mano de obra en la recolección del café y a su vez por el aumento del conocimiento de los empleados, administradores y propietarios en todos los procedimientos referentes a la producción de café y plátano. Del mismo modo, se tiene en cuenta que las tecnologías usadas para control de las actividades y beneficio del café como el desmucilaginador y las despulpadoras, afectan positivamente la eficiencia en los procedimientos. Este impacto se ha visto en evolución desde la fundación de la finca hasta el presente.

Entre las medidas para maximizar este impacto se encuentra la formulación y tramitación de una propuesta al SENA para capacitar continuamente a los trabajadores, en el manejo de maquinaria y equipo agrícola, y la calibración

permanente de máquinas y equipos usados para el manejo agronómico y agroindustrial de los cultivos y productos de la finca, entre otras medidas.

Aumento en la diversificación agropecuaria (IP₃)

En la finca Villa Sarita se observa que la diversificación agropecuaria aumenta con la inclusión dentro del ámbito productivo de especies agrícolas como café obteniendo hasta un total de 26 hectáreas cultivadas y a su vez se establecieron cultivos de pequeña producción como plátano, maíz, frijol y cebolla. En la finca también hubo explotación de especies pecuarias principalmente bovinas para producción de carne y leche teniendo hasta 40 cabezas de ganado disponiendo para estas 4 hectáreas de potreros. También existieron especies avícolas y peces cultivados en el lago, este impacto se generó en la finca, principalmente durante el periodo 1969 - 2010, debido a que a partir de este año la orientación productiva de la finca se torna únicamente agrícola.

En el plan de manejo se plantea realizar el establecimiento de cultivos de pan-coger en una 1 Ha, así como la realización del inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, entre otros, para maximizar este impacto.

Mejoramiento en la accesibilidad a la finca (IP₄)

Este impacto se contempla en toda el área de influencia de la finca teniendo en cuenta las óptimas condiciones de las vías desde la cabecera municipal de Gigante hasta la vereda Bajo Corozal, la cual comprende una distancia aproximada de 10,5 kilómetros y principalmente desde la carretera principal de la vereda hacia la finca Villa Sarita que comprende un recorrido de 620 metros y tiene un ancho aproximado de 4 metros. Esta carretera se encuentra parcialmente pavimentada, con algunos tramos en deterioro; sin embargo, permite el fácil acceso a propietarios, trabajadores y camiones de carga, entre otros.

Para aumentar el mejoramiento en la accesibilidad a la finca, en el plan de manejo se propone la reconstrucción de las 18 zonas deterioradas en los 620 metros de vía que conduce a la finca, la señalización y la demarcación de la ruta hacia la finca, entre otros.

Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos (IP₅)

Este impacto está presente en la finca Villa Sarita encontrado en la adecuada disposición de lotes con señalización y los caminos de acceso a los mismos. Entre estos, se encuentra un camino principal por donde transita el tractor que se extiende desde la zona de beneficiadero encontrada en la parte superior de la

finca hasta la parte inferior de la misma, esta vía comprende una longitud de 915 metros y un ancho aproximado de 4 metros, del mismo modo entre los lotes existen caminos que facilitan el acceso a los cultivos por parte de los trabajadores especialmente para los recolectores, estos caminos tienen un ancho aproximado de 1,50 metros y su longitud varía entre lotes, siendo el más corto de 27 metros y el más largo de 95 metros. Esto a su vez permite a los trabajadores menor desgaste físico en sus labores debido al corto recorrido de carga del café recolectado hasta la vía principal de la finca.

Se pretende maximizar este impacto en el plan de manejo a través de algunas medidas como creación y señalización de nuevos caminos entre los lotes de café donde se encuentre dificultad para que los trabajadores realicen la recolección; diseño y disposición de un plano general de localización y evacuación, donde se identifiquen los lotes de café y puntos de interés y mantenimiento dos veces al semestre de los caminos entre los cultivos para despejarlos y limpiarlos.

Aumento en la productividad del café (IP₆)

El aumento en la producción de café y plátano es uno de los impactos más importantes para la finca teniendo en cuenta que esta producción sostiene económicamente la finca, además a partir de este impacto se generan otros impactos positivos en los aspectos económicos y sociales, este se lleva a cabo en la finca Villa Sarita con la adopción de técnicas y seguimiento a la producción constante de café y con el aumento de plátano cultivado en los lotes como asociado con el café. El aumento en la productividad se tiene en cuenta a partir del año 2010 desde que se encontró que en la finca habían tan solo 12 hectáreas cultivadas de café con producciones bajas y durante el cambio de administración fueron cultivadas hasta obtener 24 hectáreas con una producción promedio de 518.000 kg de café mojado al año, además se introdujo el plátano como planta de sombra para el cultivo de café, encontrando en esto la posibilidad de comercializar dicho producto, a partir del cual se genera un nuevo cultivo con producción organizada.

Este impacto se maximiza a través de ciertas medidas como la renovación por siembra en los lotes que así lo requieran con especies o variedades certificadas y recomendadas por CENICAFÉ; la realización de análisis de suelos por lotes, para determinar los requerimientos nutricionales e hídricos de los cultivos en los periodos de floración, entre otros.

Incremento de los ingresos económicos para los propietarios (IP₇)

Los ingresos económicos para los propietarios de la finca son un impacto positivo que depende del aumento en la productividad de los cultivos y de los procesos y

decisiones que se tomen por parte del administrador de la misma, además de la precaución en los procesos que se realizan por fuera de la finca como el secado, el trillado y la venta de café y plátano. Este impacto se incrementa también debido al valor agregado que toman los productos teniendo en cuenta las certificaciones con las cuales cuenta la finca como lo son, FLO, Rainforest y UTZ.

Para maximizar este impacto en el plan de manejo se proponen algunas medidas como la siembra de 800 plantas de plátano distribuidas en toda el área productiva de la finca, el establecimiento de cultivos pan coger en una 1 Ha y otras.

Aumento en la generación de empleo (IP₈)

La producción de café y plátano requiere de mano de obra calificada y no calificada disponible para todas las actividades que se llevan a cabo en la finca y por fuera de ella; es decir, dentro de toda el área de influencia del proyecto; este impacto se produce desde el establecimiento de los cultivos en los inicios de la finca y se incrementa con el aumento en la productividad de los mismos, debido a la demanda en la ejecución de todas las actividades de administración, manejo y desarrollo, cosecha y poscosecha de los productos

Se propone mantener este impacto con medidas como la priorización en la contratación de mano de obra local y adquisición de servicios y productos locales, la creación de un punto fijo de venta en el municipio de Gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los mismos la comercialización del plátano.

Aumento en la calidad del café (IP₉)

Este impacto se presenta en toda el área de influencia del proyecto con la producción de café de mejor calidad física y sensorial la cual ha venido en constante crecimiento debido a los cambios generados con la nueva administración de la finca en 2010 con la adopción de variedades como castillo regional en casi toda la extensión productiva de la finca y así mismo por el aumento en el conocimiento del manejo y control del cultivo en todas las etapas de desarrollo, la eficiencia en la recolección y postcosecha de los mismos, el acompañamiento de la Federación de Cafeteros y los compromisos adquiridos con los compradores y respecto a la calidad del café en tiempos anteriores.

Se contempla en el plan de manejo algunas medidas que pretenden maximizar este impacto como son, la realización anual de análisis físicos y sensoriales del café en el laboratorio de Cesurcafé en la Universidad Surcolombiana y la selección de un lote de café para emplear buenas prácticas agrícolas recomendadas por

CENICAFE, con el fin de obtener la calidad mínima de café especial y poder exportarlo, entre otras medidas.

Aumento en el uso de tecnologías (IP₁₀)

El uso de la tecnología en la agricultura significa mejor aprovechamiento de los recursos y mayores rendimientos en la producción afectando en menor grado posible los recursos naturales. En la finca Villa Sarita con este fin se están usando implementos y equipos con tecnología Belcosub que supone un menor uso del recurso en el proceso de desmucilagar el café, aspersores para el riego con el fin de aprovechar con mayor eficiencia el agua, bases de datos y computadores portátiles para llevar el control de las actividades y la relación de ingresos y gastos; además, se desarrollan prácticas de agricultura sostenible contempladas para disminuir el impacto sobre el medio ambiente como la disposición de una bodega exclusiva para el almacenamiento de los agroquímicos, y el uso de tanques de filtración para los residuos líquidos provenientes del beneficio y lavado del café.

En el plan de manejo se sugieren medidas como la elaboración y tramitación ante el SENA para la realización de un taller de capacitación en el uso y manejo de los equipos de tecnología ecológica, la evaluación y proyección para compra y adquisición de equipos y máquinas de tecnología avanzada por parte de las asociaciones con fincas vecinas para maximizar este impacto

Ampliación de la frontera agrícola (IP₁₁)

Este impacto se genera dentro de la finca con el cambio de uso del suelo donde no existía ningún tipo de explotación agrícola y que con el transcurrir de los años el área se ha venido aumentando, de igual manera se tiene en cuenta que el cultivo de plátano en la finca contribuye en gran manera a este impacto debido a su constante crecimiento con la plantación de nuevos colinos en los diferentes lotes de la finca. Este impacto se maximizará con la siembra de 800 plantas de plátano distribuidas en toda el área productiva de la finca, el establecimiento de cultivos pan-coger en una 1,0 Ha y otras medidas contempladas en el plan de manejo.

Aumento del comercio en la región (IP₁₂)

El proyecto de la finca Villa Sarita contribuye al aumento del comercio en la región debido a que actualmente los productos como plátano son comercializados en el municipio de Gigante, además en su momento también fueron comercializados los

productos de pequeña producción como maíz, frijol y cebolla y de los productos de origen pecuario que se cultivaban en la finca. Se tiene en cuenta también que la compra de insumos agropecuarios, combustibles y demás insumos son obtenidos en la región

Se sugieren algunas medidas que maximizarán este impacto como la creación de un punto de venta en el municipio de Gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los mismos, la comercialización de subproductos provenientes de las finca como abonos o maderas, la asociación con fincas vecinas para ofrecer en el mercado los productos generados en producciones medianas, pequeñas o pan-coger contempladas junto a otras medidas en el plan de manejo.

Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café (IP₁₃)

Este impacto se presenta en la finca Villa Sarita a partir del año 2013 con la obtención de la certificación de Comercio Justo FAIRTRADE (FLO-Cert®) y en 2014 la certificación para la agricultura sostenible Rainforest Alliance® en alianza con fincas vecinas, finalmente en 2015 se logró la obtención de la certificación de producción sostenible UTZ®, las cuales contribuyen notablemente en la calidad de los productos y en el aumento de los ingresos económicos.

Algunas de las medidas para mantener este impacto la elaboración y tramitación de una propuesta dirigida a COOCENTRAL para convocar a los propietarios de las fincas vecinas, con el fin de evaluar la obtención de nuevas certificaciones, la elaboración de una lista de chequeo para el control y seguimiento de los requisitos que exigen las certificaciones, la cual debe ser aplicada una vez al semestre con el fin de mantenerlas y de esta manera sostener un precio mínimo en la compra de café. Estas y otras medidas se recomiendan en el plan de manejo.

IMPACTOS NEGATIVOS

A continuación se describen los nueve impactos negativos finalmente seleccionados, las actividades que los generan y su incidencia en la finca actual.

Disminución en la cobertura boscosa (IN₁)

Este impacto se genera con la necesidad de la ampliación del área productiva agrícola en la finca para lo cual en su momento fue necesario deforestar la zona,

esto comprende cerca de un 70% del área total de la finca, sin embargo existen cerca de 12 hectáreas distribuidas en la zona de reserva y en las riberas de las quebradas que rodean la finca donde se conserva la cobertura boscosa.

Este impacto se minimizará a través de la siembra de nogal cafetero en las orillas de los 915 metros de longitud de vía principal en la finca para proteger los caminos, producir madera y cobertura forestal; la elaboración y tramitación de una propuesta dirigida a la Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena de una capacitación de 2 días para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre las especies nativas de la zona y conservación y otras medidas que se relacionan en el plan de manejo.

Disminución de la biodiversidad (IN₂)

En la agricultura generalmente el establecimiento de cultivos se realiza en áreas que naturalmente corresponden a una diversidad de especies nativas; en la finca Villa Sarita este impacto se da en aproximadamente 30 de las 50 hectáreas que pertenecen a ella en las zonas de cultivo de café y plátano, lago y obras civiles, por lo cual se supone una disminución y pérdida de la biodiversidad en gran parte del área total, la disminución de la cobertura vegetal disminuye la biodiversidad vegetal lo que a su vez, disminuye el hábitat para la fauna silvestre, sin embargo, el parámetro escogido para medir la biodiversidad son las especies de flora nativa siendo estas las más representativas en la finca.

Se han propuesto en el plan de manejo medidas como la instalación de avisos en la finca donde se exprese la prohibición de la cacería, la recolecta, la extracción y el tráfico de animales y plantas silvestres que se encuentren allí; el inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, entre otras.

Incremento en la compactación del suelo (IN₃)

Este impacto es generado en los suelos de la finca Villa Sarita principalmente como resultado de las construcciones como las casas, garaje, comedor, caseta y beneficiadero, entre otras. Además, se tienen en cuenta todas las vías dentro de la finca tanto la principal como los caminos de acceso a los cultivos y en pequeña medida la compactación generada por el ganado en el pasado

Medidas como la selección de áreas de descanso para el suelo con vegetación natural o sembrada con el objetivo de mejorar la fertilidad natural de los suelos, así como para romper los ciclos de plagas presentes, la obtención de neumáticos flotantes para los tractores con el fin de reducir la compactación del suelo inducida por el tráfico.

Aumento en la erosión (IN4)

Se genera desde un principio por la deforestación de los bosques nativos en la finca y el cambio del uso del suelo, se tiene en cuenta que a pesar de que el suelo no se encuentra desnudo en las zonas productivas, este es susceptible a la erosión por ubicarse en zonas de ladera y por los efectos de las lluvias o de los riegos ocasionales. En el plan de manejo se recomienda realizar el diseño y construcción de zanjas en los lotes de los cultivos, la aplicación de coberturas muertas o 'mulch' en zonas desnudas, la aplicación de abonos orgánicos a partir de la cacota del café y otras medidas para minimizar este impacto

Aumento en la contaminación del suelo (IN5)

Es generado en las 24 hectáreas destinadas para la producción, este se da por efecto del uso de agroquímicos usados para enmienda en los cultivos y la mala disposición de los desechos líquidos y sólidos.

Este impacto se minimizará a través de la aplicación de medidas como la rotación entre productos químicos y orgánicos en la fumigación y fertilización de cultivos, el cual debe ser inventariado y registrado comparativamente con el uso de agroquímicos con el fin de reducir el uso de estos, la elaboración y aplicación de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio, y otras medidas adicionales recomendadas en el plan de manejo

Aumento en la contaminación de fuentes hídricas (IN6)

Este impacto es generado por el vertimiento de aguas residuales a las quebradas El Cajón y La Honda provenientes de los pozos sépticos, el beneficiadero del café y fertilización y fumigación a los cultivos, ocurre constantemente en la finca y aporta en conjunto con las fincas vecinas grandes cantidades de contaminantes a las quebradas el Cajón y La Honda los cuales tienen una profunda afectación en toda el área de influencia.

Los análisis de calidad del agua arrojaron los resultados que se pueden observar en el Anexo D, donde uno de los parámetros más importantes en el análisis que es el parámetro de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), se encuentra que aguas arriba tiene un valor de 2,8 mg/l O₂ y aguas abajo tiene un valor de 150 mg/l O₂ teniendo en cuenta que el valor de DBO5 de las aguas en el punto de vertimiento es de 100 mg/l O₂, este parámetro demuestra la gran afectación de las aguas provenientes del beneficiadero sobre la calidad del agua en la quebrada.

Así mismo, se reconoce que todos los demás parámetros medidos sufrieron cambios significativos en los tres puntos de muestra sobrepasando evidentemente los valores admisibles de contaminación en la quebrada.

Entre las medidas para minimizar este impacto se encuentra la reparación y/o cambio del sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficio de café, el monitoreo de la calidad del agua superficiales de las quebradas El Cajón y la Honda, según los lineamientos estipulados en la norma de Red de Agricultura Sostenible (RAS), entre otras medidas.

Aumento en la generación de desechos sólidos (IN7)

En la finca Villa Sarita se ha procurado por parte de los propietarios tener buenas prácticas en relación con el cuidado del medio ambiente, sin embargo en las visitas realizadas se encuentran déficit en los tratamientos y reciclaje de residuos provenientes de las prácticas realizadas en la finca, existen tanques de tratamiento para los residuos de beneficiadero y no se encontró un lugar adecuado donde se depositen adecuadamente los residuos sólidos.

En el plan de manejo se sugiere la elaboración y aplicación de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio, la elaboración y tramitación al SENA de una propuesta para una capacitación de 16 horas, por un mes para los trabajadores de la finca sobre el manejo, clasificación y reciclaje de basuras y otras medidas para disminuir la afectación por este impacto.

Mayor deterioro de las vías (IN8)

Se hace presente en el trayecto de la vía principal a la finca “Villa Sarita”, se genera por el traslado en camiones de doble eje del café mojado hacia la ciudad de Neiva. El transporte pesado deteriora el pequeño tramo de vía que esta pavimentada, y siendo la única vía de acceso a la finca “Villa Sarita”, la tendencia al deterioro aumenta significativamente.

Medidas como la reconstrucción de las 18 zonas deterioradas en los 620 metros de vía que conduce a la finca, el diseño y construcción de canales de drenaje alrededor de la vía principal para que el agua lluvia no se represe y haya deterioro en esta, constituyen algunas de las medidas para minimizar este impacto en la finca.

Contaminación atmosférica (IN9)

Este impacto se da debido a las actividades agrícolas como la fertilización, fumigación despulpado de café y mal manejo de las basuras, teniendo en cuenta también que en ocasiones se realizan quemas. Este impacto se hace presente en la finca y afecta toda el área de influencia, se evidencia en todas las etapas, debido al mal manejo de basuras la acumulación de estas y que es recogida cada tres meses puede afectar al personal ocasionando enfermedades; la utilización de fertilizantes en los cultivos afecta ampliamente, aumentando el calentamiento global y la producción de gases como óxido nitroso amoniaco; y los desechos generados en el beneficio del café son acumulados por un tiempo para luego ser depositados al terreno sin tener un tratamiento adecuado.

Se recomienda la reforestación de 3,0 Ha con especies nativas, en la riveras de las quebradas La Honda, la elaboración y tramitación de una propuesta dirigida al Comité Regional de Cafeteros, de una capacitación de 16 horas para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas y otras medidas que en el plan de manejo se proponen.

5.5 ESCENARIOS AMBIENTALES DE LA FINCA

5.5.1 Identificación y descripción de escenarios ambientales

Los siguientes escenarios ambientales fueron propuestos según la información encontrada, investigada y el criterio por parte de las personas relacionadas con el estudio, teniendo en cuenta los periodos comprendidos desde 1969 hasta 2026 con información suministradas por los propietarios anteriores y actuales. Estos fueron; Escenario finca cafetera tradicional (1969-2010), escenario de finca actual (2010-2016), escenario de finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo ambiental (2017-2022), escenario de finca futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial (FF) 2017 – 2026, escenario de finca futuro optimista (2016-2026) y escenario de finca futuro pesimista (FP) 2017 – 2026, estos escenarios se describen detalladamente continuación.

Escenario finca cafetera tradicional (1969-2010)

La finca cafetera Villa Sarita existe desde 1969, antes de esta fecha era un predio sin explotación alguna, comprende un área de 50 Has y ha permanecido durante 40 años bajo la propiedad del señor Héctor Álvarez, quien decidió partir de su tierra natal a este municipio de Gigante por problemas de orden público, situándose más exactamente en la vereda bajo corozal, donde se encuentra ubicada la Finca Villa Sarita. Inicialmente el propietario empezó con el cultivo de café sembrando de forma tradicional y con ayuda del Comité de Cafeteros,

aproximadamente 26 Ha de las 50 que comprende la finca, llegando a tener hasta 170000 árboles en las variedades de típica, caturra, colombia y castillo, además, también introdujo cultivos de pan-coger como plátano, maíz, frijol y cebolla cabeza.

De ese cultivo de café se llegó a tener una producción anual de 84500 kg, sin embargo por falta de soporte técnico y la aplicación inadecuada de insecticidas y fungicidas, se perdió gran cantidad de árboles y se disminuyó el área cultivada hasta 12 Ha. Fue entonces cuando el propietario decidió empezar a combatir la plaga de manera natural utilizando cría de avispas para atacar la broca y debido a la deficiencia en boro del suelo, se dividió en parcelas experimentales para encontrar la solución adecuada en intensidad y cantidad, de lo cual se encontró que para 55 galones se aplicaba un litro de Lorsban, un frasco de fungicida y 300 cc de vinagre casero. De igual manera se realizaban tratamientos con lombriz californiana para los desechos orgánicos formando compostaje que sirviera de abono en épocas de marzo y octubre.

No obstante y a pesar de diferentes situaciones negativas que el propietario experimento con el cultivo de café, mientras llegaba el tiempo de recolección de este, el propietario se dedicaba a la piscicultura. Entre las especies piscícolas que introdujo, se encontraba la tilapia rosada, la tilapia negra, cachamas y aproximadamente cinco alevinos de piraricú. Sin embargo no fueron las únicas especies de fauna que se introdujeron, tuvo crianza de 36 borugas, los cuales a medida que pasaba el tiempo fueron desapareciendo por las fincas vecinas. También conservaba especies de zorros, chuchos, tortugas, 20 cajas de abejas, 45 gansos y patos, seis pavos, seis papagayos, una cotorra y seis loros, cangrejos, sapos, culebras entre otros.

Debido a los inconvenientes presentados con el café, el Sr Héctor empezó un proyecto de ganadería, teniendo así, 12 Ha de café caturra y aproximadamente 8 Ha en potreros para el ganado. Llego a tener 40 cabezas de ganado destinadas para la producción de leche y carne, que poco a poco fueron vendidas. En vista de la poca producción que llegó a tener después de la unión entre el cultivo de café y la ganadería, el propietario no incluyó ni realizó ningún tipo de trabajo para llevar esta finca a la obtención de alguna certificación, aunque inicialmente la finca iba en camino para obtener los mejores sellos y certificaciones por la cantidad y calidad que se estaba produciendo allí, pero a raíz de los inconvenientes del propietario por la falta de asistencia técnica, este programa de certificaciones se fue descartando.

Sin embargo mientras existió producción de café la mano de obra fue remunerados por kilo de café recolectado, teniendo en cuenta la calidad del mismo y el rendimiento del recolector; de igual manera, se contaba con un mayordomo viviendo allí, como administrador de la finca, en compañía de su familia.

Respecto a la infraestructura, inicialmente se construyó un rancho pequeño en guadua con recubrimiento de tela asfáltica para descansar de actividades laborales, con el pasar de los años se construyó la casa del propietario, la casa del mayordomo en compañía de su familia, campamento con divisiones y una capacidad para 40 personas ubicadas en camarotes, lavadero, comedor con estufa de leña y horno, una caseta como despensa para los alimentos de los trabajadores y un gallinero.

Debido al cultivo de café se construyó toda una infraestructura para el beneficio del mismo con tanques de fermentación, tolvas y máquinas como la despulpadora de 16 arrobas, capaz de despulpar hasta 400 kg por hora. También un silo de 8 ventanas con división en malla para secar el café con carbón. Se construyeron 3 pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales, las carreteras y caminos adecuados para mayor eficiencia en el mantenimiento del cultivo y accesibilidad a la finca, el puente que une la carretera principal con la entrada a la finca que pasa sobre la quebrada El Cajón y se pavimentó el tramo desde la vía principal hasta la finca.

La cobertura boscosa se destinó alrededor de las quebradas La Honda y el Cajón, cerca de la primera quedaron 8 Ha para la conservación de la biodiversidad y en la segunda se dejaron guaduales actuando como cercas vivas. En cercanías a la vivienda y el lago se sembraron algunas plantas de *acrocarpus fraxinifolius sp* (cedro rosado), *juglans neotropica sp* (cedro negro) *ceiba pentandra sp* (ceiba), *eucaliptus sp* (cachingo) y *hevea brasiliensis sp* (caucho). Se conocía también, que en la zona boscosa existían algunas zanjas por donde brotaba agua, lo cual se puede considerar como nacederos dentro de la finca. Con respecto al suelo de la finca se definió con una textura franco-arenosa, indicando un suelo apto para numerosas clases de explotación agropecuaria.

Con todo esto, en la Finca Villa Sarita se identificaron algunos cambios ambientales producidos por las diferentes actividades y factores encontrados allí, como el aumento en la diversificación agropecuaria, aumento en el bienestar de sus empleados y aumento en la generación de empleo, en el caso de los impactos positivos; para los negativos se presentó el aumento en la erosión del suelo, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, aumento en la contaminación atmosférica, aumento en la compactación del suelo y disminución de la cobertura boscosa.

También la finca fue expuesta a amenazas naturales como la inestabilidad del precio del café, la inseguridad social y el calentamiento global; igualmente expuesta a oportunidades como la ubicación de la finca cerca al paramo de Miraflores, condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café y la disponibilidad de mano de obra local calificada y no calificada para el mismo.

De esta manera, la finca fue un escenario agropecuario de buena producción en la manos del señor Héctor, quien después de 40 años como propietario decide

trasladarse a la ciudad Neiva para establecerse allí definitivamente junto con su familia, por lo cual vende la finca en el año 2010 a los señores Alexander Murcia y Francisco Duque, quienes proyectan la finca como una gran productora de café.



Figura 11. Escenario de la Finca Tradicional

Escenario de finca actual (2010-2016)

A inicios del año 2010, el señor Héctor Álvarez vende su propiedad al señor Alexander Murcia, quien en sociedad con el señor Francisco Duque empiezan un nuevo proyecto con este predio, el cual se encontraba con 12 hectáreas en café y lo demás repartido entre potreros y las construcciones civiles que en ese entonces se encontraban y que a finales del 2016 continúan en la finca. Esta se compró con el objetivo de no solo continuar con el cultivo y proyecto del café sino también con el de ampliar el área cultivada, pasando de 12 ha a 24 Ha destinadas a la caficultura. Este cultivo se manejó por renovación de soca ya que llevaba más de 6 años produciendo y era necesario que el árbol renaciera para mantener la producción, implementando variedades como caturra y castillo en sociedad con el cultivo de plátano, buscando con este sombrío y un poco de ingresos económicos para los propietarios, dejando de esta manera aproximadamente la mitad del área total de la finca en cultivo de café.

Por ende, los propietarios visionaron esta finca como una gran productora de café mojado, ya que allí no se realiza el proceso de secado del café por seguridad al momento de exponer grandes cantidades de este y sin las personas adecuadas para su vigilancia. Visión que se ve reflejada en la producción anual que se lleva a cabo en la finca, donde durante los meses de abril, mayo y junio, se recolecta el 70% de la cosecha, la cual equivale a 362.600 kg de café mojado y para los meses de octubre, noviembre y diciembre el 30% llamada mitaca, equivalente a 155.400 kg aproximadamente.

Teniendo un área significativa para el cultivo, decidieron iniciar un programa de certificaciones que permitiera darle no solo un valor agregado al café producido en esta finca, si no también introducirla en la zona como una finca ejemplar por su desarrollo en la caficultura. Entre estas certificaciones se encuentra el Sello FLO,

otorgado el 20 de mayo del 2013 al momento de registrar e ingresar la finca Villa Sarita a la cooperativa de café, COOCENTRAL en el municipio de Garzón, Huila.

Esta certificación se otorga a las fincas cafeteras que cumple con estándares internacionales de Comercio Justo de FLO (Fairtrade Labelling Organizations International) como un salario digno y una mejora de las condiciones laborales para los productores y productoras de zonas empobrecidas de los países del sur, una mejora de sus condiciones de vida gracias a las primas destinadas a realizar inversiones comunitarias (educación, sanidad, vivienda, formación, entre otras) y la obtención de productos de calidad con garantía de que se han respetado los derechos de los trabajadores y trabajadoras y el medio ambiente.

Otra de las certificaciones obtenidas es el Sello RAINFOREST (Rainforest Alliance Certified) en el 2014 ya que la finca cuenta un sistema agropecuario productivo, que apoya la conservación de la biodiversidad y el desarrollo humano sostenible mediante la creación de normas sociales y ambientales y por último la certificación UTZ obtenida el 21 de enero del año 2016, otorgada por las mejores prácticas agrícolas y condiciones laborales así como un mejor cuidado de la naturaleza y de las próximas generaciones. Todas estas certificaciones son obtenidas por medio de la cooperativa Coocentral ya que esta se encarga de la parte comercial del café.

Otra situación que para los propietarios es muy importante, es el trato a sus empleados, que estos quieran vincularse totalmente a la finca y de esta manera reciban total beneficios de manera estable, con prestaciones de ley y todo lo que esta exige, situación que ha sido difícil implementar allí, ya que los trabajadores buscan su satisfacción económica, medida en la cantidad y no en el tiempo, por ende que la mano de obra ofertada es por kilo de café recolectado, ya que de esta manera piensan que podrían pasar de una finca a otra en el momento de cosecha en cada una de estas.

Con respecto a la infraestructura, algunas construcciones se dejaron intactas al cambiar de propietario, quedando así, la casa del propietario, casa del mayordomo, campamento con capacidad para 40 personas con camarotes, lavadero, comedor con estufa de leña y horno, caseta para guardar los insumos agrícolas de los cultivos, gallinero, beneficiadero con tolva y desmucilagador mecánico, el cual fue agregado recientemente como tecnología ecológica por vía húmeda, para utilizar el agua estrictamente necesaria con el fin de realizar el beneficio del café y controlar más del 90% de la contaminación de aguas, 3 pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales domésticas, el lago que fue construido por el anterior propietario y se decidió dejar intacto como reserva de riego para los cultivos, los caminos y carreteras que no solo conducen hacia la finca sino también los que permiten el manejo dentro del cultivo de café, y el tránsito del tractor.

Por último, se implementó un sistema de tratamiento de aguas residuales producidas por el beneficio de café, compuesto por filtros y tuberías que desembocan en la quebrada La Honda. Respecto a la cobertura boscosa, de igual manera los propietarios actuales decidieron dejar el mismo espacio de reserva forestal que se había destinado con el anterior propietario, aproximadamente 8 ha que se encuentran cerca a la quebrada La Honda y una zona boscosa de 4 ha actuado como cerca viva alrededor de la quebrada El Cajón compuesta por guaduales, entre otros.

Así, al terminar este periodo y en los próximos 10 años aproximadamente, los propietarios actuales de la finca Villa Sarita tienen como proyecto a futuro, aumentar el área significativa del cultivo de café, comprando fincas aledañas a la actual, llevando este proyecto hasta la agroindustria, implementando café especial con marca propia que pueda ser vendido desde una pequeña tienda hasta un almacén de cadena. Mientras tanto, se realiza como trabajo de grado el estudio de impacto ambiental de la finca que permite formular un plan de manejo para un desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente, de la finca.

Dicho estudio tiene en cuenta impactos ambientales positivos como la generación de empleo, aumento en la productividad de café, aumento en la calidad del mismo y ampliación de la frontera agrícola. También, impactos ambientales negativos como disminución de la biodiversidad, disminución en la cobertura boscosa, aumento en la contaminación del suelo, aumento en la contaminación de fuentes hídricas. Amenazas como la pendiente, la susceptibilidad a la erosión y la profundidad efectiva y oportunidades como el páramo de Miraflores, condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café y existencia de certificaciones para fincas cafeteras.



Figura 12. Escenario de la Finca Actual

Escenario de finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo ambiental (2017-2027)

La finca villa sarita se enfoca especialmente en el cultivo de café, manteniendo un estándar de calidad y una producción favorable que contribuya al aumento de ingresos tanto para propietarios como trabajadores, siendo ellos los primeros beneficiados de este proyecto. Durante aproximadamente 11 años esta finca en manos de los señores Alexander Murcia y Federico Duque, ha consolidado 24 Ha de café en asocio con el plátano, ejecutándose gradualmente un plan de manejo ambiental formulado en el año 2016 para maximizar los aspectos favorables y oportunidades y minimizar las situaciones negativas generadas en la finca.

Este cultivo se maneja por renovación de soca en las variedades de caturra y castilla, arrojando así una producción durante los meses de abril, mayo y junio, de 456.000 kg en café mojado y 195.400 kg en los meses de octubre, noviembre y diciembre. También se implementan en dos lotes de café la siembra de nogal cafetero aumentando el sombrío para el mismo y la cobertura boscosa.

Los propietarios años atrás iniciaron un programa de certificaciones con el fin de llevar el café a un nivel de calidad superior y aumentar sus ingresos a comparación de los que obtenían sin tener dichos sellos, situación que fue cumplida satisfactoriamente ya que el café de la finca Villa Sarita no solo es uno de los mejores de la región, sino que también tiene un valor agregado por los componentes sociales y ambientales que los mismos sellos poseen. Así, han decidido incrementar el número de certificaciones de 3 a 5, para aprovechar convenientemente cada una de ellas en su momento respectivo.

Este, es un café llamativo y de venta rápida, por lo que la producción y la calidad deben aumentar cada año, esto incluye la eficiencia y eficacia de la mano de obra, la cual ha sido contratada con todo lo que exige la ley, prestación de servicios y demás, ubicada dentro de la finca en un ambiente sano y con todas las comodidades que requieran para ejecutar bien sus labores dentro de la misma.

Lo que respecta a la infraestructura, se adecuó un lugar para los trabajadores de tiempo completo, aparte de la casa del mayordomo y su familia, la cual sufrió algunos cambios favorables. El lugar donde estaban los camarotes se amplió para ubicar camas más grandes y cómodas, tres lavaderos, dos comedores con estufa de leña y horno, caseta para guardar los insumos agrícolas de los cultivos, beneficiadero con tolva y desmucilagador mecánico, el cual se basa en tecnología ecológica por vía húmeda, para utilizar el agua estrictamente necesaria con el fin de realizar el beneficio del café y controlar más del 90% de la contaminación de aguas, 3 pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales domésticas; un lago, el cual fue ampliado para proporcionar mayor cantidad de agua por medio del sistema de riego; los caminos y carreteras que no solo conducen hacia la finca sino también los que permiten el manejo dentro del cultivo de café, y el tránsito del tractor.

Por último, se implementó un sistema de tratamiento de aguas residuales para controlar la contaminación de la quebrada El Cajón por las aguas provenientes del beneficio de café. Con respecto a la cobertura boscosa, los propietarios decidieron ampliar el espacio de reserva forestal que se había destinado con el anterior propietario, pasando de 12 a 14 ha aproximadamente que se encuentran cerca a la quebrada la Honda y una zona boscosa actuando como cerca viva, alrededor de la quebrada el cajón.

Teniendo claro las actividades y factores ambientales que se encuentran en esta finca, se identifican impactos ambientales positivos como la generación de empleo, aumento en la calidad del café y ampliación de la frontera agrícola, impactos negativos como la disminución de la biodiversidad, aumento en la contaminación y compactación del suelo.

Algunas oportunidades como condiciones hidroclimatológicas favorables para el cultivo de café, disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada y amenazas naturales como la susceptibilidad de remoción en masa, erodabilidad y vandalismo. Con la identificación de los anteriores impactos, oportunidades y amenazas se formuló el plan de manejo ambiental nombrado anteriormente y ejecutado en la finca durante este periodo, desarrollando los siguientes programas; desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, control y manejo ambiental y plan de contingencias ambientales, cada uno con sus respectivos proyectos y medidas.



Figura 13. Escenario de finca actual con plan de manejo

Escenario de finca futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial (FF) 2017 - 2027

Los propietarios de la finca, Alexander Murcia y Francisco Duque tienen decidido que en los próximos 10 años desde 2017 hasta 2026 se realizarán algunos cambios, basados especialmente en su fuerte; el cultivo de café, teniendo como meta la implementación de infraestructura para un proyecto de agroindustria, que

permita la estructuración de un mercado cafetero con estándares de calidad, marca propia en torno al tema del páramo de Miraflores y la producción de tipos de cafés especiales. Esto se logrará con la ampliación del área de producción hasta del 76% pasando de 24 Ha a 100 Ha, comprando terreno en las fincas aledañas y obteniendo aproximadamente una producción de 536.200 kg al año.

A este cultivo se le asociará de igual manera el cultivo de plátano y además por cada hectárea de café un 15% de nogal cafetero que permitirá no solo sombrío como el plátano, sino también la ampliación de cobertura boscosa con el fin de ser explotable para madera. Estas 76 Ha se implementaran por renovación por soca y en la misma variedad caturra y castillo, será un proceso de benéfico, secado, tostado y empaçado para comercializarlo a cualquier punto de venta que esté interesado en la obtención del mismo.

Actualmente se encuentra la finca certificada con tres sellos que se basan en componentes ambientales y sociales, se piensa mantener el mismo programa de certificación pero además poder adoptar otros sellos como, Starbucks Coffee y Cafés Orgánicos, que permitan para asegurar al consumidor la calidad del café y del medio que trabaja en ello, además de darle el valor agregado que cada certificación otorga por la posesión del mismo.

Según el componente social de los sellos que actualmente se encuentran en la finca y de los que a futuro se quieren adoptar, es de vital importancia el trato y bienestar de los empleados vinculados a la finca. Sin embargo, aunque solo el mayordomo y la familia de este, se encuentran vinculados totalmente a ella con prestaciones de ley y todo lo que esta exige, se piensa en realizar capacitaciones sobre la estabilidad económica que la finca Villa Sarita puede ofrecer a un trabajador desde la perspectiva de un contrato con prestación de servicios, ya que actualmente ha sido difícil que los trabajadores quieran vincularse de esta manera. Así, teniendo claro los beneficios que pueden llegar a tener trabajando de tiempo completo en la finca, estos tomarán la decisión de vincularse correctamente a ella y entonces podrán contratar la cantidad necesaria de trabajadores para realizar eficientemente todas las actividades de la misma.

En infraestructura, se llevara a cabo la construcción de una nueva casa para trabajadores que tenga todas las comodidades para tomar un descanso y pasar la noche. Las construcciones que se encuentran actualmente se dejaran intactas y además se implementara toda la maquinaria necesaria para los proceso de preparación de la materia prima (Selección, clasificación, tamaño del lote para tosti3n), proceso de tosti3n y refrigeraci3n (Variables de la tosti3n, selecci3n de alternativas tecnol3gicas para el control), proceso de molienda, enfriamiento y desgasificaci3n, proceso de empaque y almacenamiento del producto terminado, proceso para el aseguramiento de la calidad y de esta manera empezar un proceso para lograr certificaci3n de calidad.

De igual manera, se aumenta el espacio para el beneficio del café, se compra otro desmucilagador y se adecua un espacio para el proceso de secado en silos. El lago se ampliará ya que si aumenta el área de producción se necesitará mayor cantidad de agua disponible para el riego en el tiempo de verano, así mismo, se consolidará una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficiadero para minimizar la contaminación de las fuentes hídricas cercanas. La reserva forestal que se encuentra cerca a la quebrada La Honda se dejará intacta y se destinará de las nuevas hectáreas a comprar algunas también como reserva.

En este escenario se identifican impactos positivos como aumento del comercio en la región, ampliación de la frontera agrícola, mayores ingresos económicos para los propietarios, de igual manera oportunidades como la existencia de las certificaciones para aumentar el precio del café, el auge del café actualmente en el Huila y posición del departamento del Huila al nivel nacional e internacional. Impactos negativos como aumento en la contaminación atmosférica, aumento en la compactación del suelo y aumento en la contaminación de fuentes hídricas y amenazas como sismicidad, vandalismo y problemas de orden público e inestabilidad de los precios del café.



Figura 14. Escenario de finca futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial

Escenario de finca futuro optimista (2017-2027)

A partir de 2016 la finca Villa Sarita se convirtió en una de las fincas más ejemplares de la región debido a la combinación equilibradamente de aspectos como producción, calidad, manejo ambiental y social. Con la misma área y con los subsidios e incentivos del Ministerio de Agricultura, el municipio de Gigante, el comité de cafeteros, el incremento del precio internacional del café y la demanda externa e interna, se incrementó la producción de café y plátano significativamente en relación a años anteriores.

Debido a las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, las buenas condiciones ambientales que benefician al café y a que en los últimos años no se presentaron temporadas pronunciadas de fenómenos como El Niño o La Niña se permitió mantener producción constante y un aumento en la calidad del grano. Esto, a su vez permitió que los propietarios ganaran premios a nivel regional y nacional por ser finca ejemplar, por rendimiento y tasa de excelencia. Durante los últimos años lograron exportar grandes cantidades de café con marca propia, lo cual permitió obtener compradores fijos para cada cosecha.

Debido al incremento de producción y calidad de los productos también fue necesario construir más alojamientos para un total de 50 personas y con mayores comodidades para los empleados incluyendo también las áreas destinadas para baños, cocina y comedor, la bodega fue adecuada bajo las normas de salubridad y seguridad industrial destinada para el almacenamiento de insumos, fertilizantes y equipos. Se consolidó la infraestructura de poscosecha del beneficiadero ecológico con tecnología Belcosub, tanques de fermentación y todo un levantamiento de infraestructura para agroindustria, donde se implementaron equipos para secar, trillar, tostar y empacar, de esta manera se obtuvo un espacio para producir café con marca propia, y un lugar como prestación de servicios a otras fincas que requieran estudios y actividades agroindustriales.

Se incluyeron tanques y filtros para tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficio y un secadero solar con ventilación para generar un ambiente controlado. Con el mejoramiento de las políticas de Gobierno que incentivaron a los campesinos a encontrar en las labores de la caficultura y otros cultivos una buena alternativa para sus familias, se empezó a contratar una cantidad significativa de empleados de tiempo completo y ocasionales con todos los requisitos legalmente exigidos, a su vez, estos empleados constantemente son capacitados en los temas referentes a sus labores lo cual se ve reflejado en una mayor eficiencia para la producción de la finca.

Se obtuvieron 5 certificaciones por su compromiso ambiental y social y por la implementación de medidas que permitieran mantenerlas a lo largo de los últimos años. Estas son: capacitaciones constantes para la comunidad, empleados y propietarios en los ámbitos referentes a la conservación y cuidado del medio ambiente y las visitas y asesorías técnicas de innovación gratuitas y permanentes en la finca. Además, se introdujo un riguroso plan de seguridad que funciona en conjunto con empleados capacitados en la finca, asociación de fincas cercanas y acompañamiento de fuerzas militares con el fin de evitar problemas de orden público, incluyendo la tala o caza de animales.

A su vez se realizó la siembra de 2 hectáreas de plantas florales, frutales para la seguridad alimentaria de la finca y la comercialización de los mismos. Se destinaron 15 hectáreas para reserva forestal y mantenimiento de las fuentes hídricas cercanas a la finca. En este escenario se rescatan cambios ambientales positivos como, aumento en el bienestar de los trabajadores, aumento de la

eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca, aumento en la diversificación agropecuaria y mejoramiento en la accesibilidad a la finca, igualmente oportunidades como los excelentes programas gubernamentales, aumento y estabilización del precio del café, baja incidencia de fenómenos climáticos, disposición permanente de la Federación Nacional de Cafeteros y el aprovechamiento de las certificaciones para aumentar el precio del café.

Todos estos maximizados y fortalecidos por medidas, proyectos y programas, formulados en un plan de manejo ambiental que los propietarios decidieron implementar en la finca. Este plan de manejo ambiental se viene ejecutando gradualmente en Villa Sarita y ha permitido el mejoramiento a nivel ambiental, social y económico de la misma. También cabe resaltar que permite la mitigación, corrección o minimización de impactos negativos generados allí, contribuyendo al desarrollo sostenible de esta.



Figura 15. Escenario de finca futuro optimista

Escenario de finca futuro pesimista (FP) 2017 - 2027

En este escenario los propietarios deciden ampliar el área total de la finca, para aumentar la producción de café y dar inicio a un proyecto de agroindustria donde implementarían su marca propia y obtener una comercialización del café consolidada, pero los precios del café empezaron a bajar absurdamente junto con la demanda del mismo, los demás países empezaron a utilizar una bebida con propiedades similares a las del café, pero con sabor diferente, un sabor que agradó y que dejó al país por fuera de la competencia mundial, disminuyendo significativamente la exportación. Situación que empezó a afectar el comercio y la actividad cafetera, obligando a los propietarios a vender el área que habían ampliado y dejar las mismas hectáreas de café continuando con el proyecto que venían ejecutando.

Las 24 Ha que se encontraban en producción, por la disminución de demanda, empezaron a erradicarse poco a poco, sin la oportunidad de establecer otro cultivo debido a sus altos costos de inversión, aunque hasta cierto punto continuaron produciendo café pero con características de calidad bajas, ya que la oferta de

mano de obra disminuyó a causa de las políticas que desmotivaban a los trabajadores del campo a seguir sus labores, lo que produjo una migración de los mismos hacia la ciudad.

Durante estos sucesos, se reconoce que también ocurrieron varios fenómenos fuertes de Niño y Niña, durante varios meses en intervalos de medios y fuertes, la mayoría de calificación fuertes, por lo tanto la producción del café disminuyó, provocando pérdidas no solo para este cultivo sino también para el cultivo de plátano, esto afectó significativamente las quebradas La Honda y El Cajón, que por cierto habían llegado a un límite de contaminación por aguas residuales del beneficio de café, ya que los filtros se encontraban obsoletos y por la falta de ingresos no se lograron reparar. La Niña trajo consigo problemas en las áreas de mayor pendiente, al provocar derrumbes sobre carreteras y remoción en masa en algunas hectáreas del cultivo de café y parte de la reserva forestal, por lo que se perdió gran parte de los guaduales y algunos árboles que se habían consolidado allí.

El Niño afectó fuertemente la floración de aproximadamente 16 Ha de café por lo que también produjo una disminución en el desarrollo del fruto, este a su vez, trajo consigo algunas plagas y enfermedades que afectaron tanto los cultivos como las personas que habitaban de tiempo completo en la finca. Algunos insumos se perdieron por la falta de organización al momento de aplicar cantidades inadecuadas en los lotes, el lago sufrió una fuerte sequía y disminuyó 0,75 metros de profundidad, por ende no había mayor disponibilidad de agua para el riego y aumentaba la sequía. Por ende, tuvieron que aprovechar algunos guaduales y madera de los árboles que se encontraban en la reserva, situación que se había prohibido en la zona por dificultades presentadas gracias a la tala constante de los bosques, por lo que las autoridades ambientales decidieron multar a los propietarios y no permitir la renovación de los sellos que había obtenido la finca años atrás.

El mayordomo y su familia decidieron mudarse a la ciudad, el señor Alexander y su socio Francisco erradicaron todo el cultivo de café y plátano, ya habían deforestado la mayoría de la reserva y de los alrededores de la quebrada El Cajón, y tomaron la decisión de vender el predio y acabar con el proyecto de finca cafetera. Durante este tiempo, antes de la venta, se identificaron impactos negativos como disminución de la biodiversidad, disminución de la producción, disminución de la calidad del café. Amenazas como la disminución de la disponibilidad de mano de obra y el aumento de plagas, inestabilidad del precio del café, baja demanda internacional del café, aumento del precio de insumos, políticas gubernamentales no favorables y fuerte incidencia de fenómenos climáticos.



Figura 16. Escenario de finca futuro pesimista

5.5.2 Comparación de escenarios ambientales

La comparación de escenarios se realizó para conocer la viabilidad ambiental de cada uno de ellos, evaluando la incidencia de los impactos en estos, por medio de los métodos de calificación ambiental de Jorge Arboleda y de Batelle Columbus. De esta manera identificar el escenario más favorable en los aspectos ambiental, social y económico.

Método de Jorge Alonso Arboleda

Como afirma Arboleda⁶¹, los métodos de identificación explicados anteriormente, permiten obtener una lista de los impactos ambientales que pueden ser generados por un determinado proyecto, pero no indican nada sobre la significancia o importancia de los cambios introducidos en las condiciones ambientales. Por eso, es necesario evaluar cada impacto individualmente, de tal forma que, con base en sus características más identificables o más relevantes, se pueda valorar su trascendencia ambiental. Para ello, Arboleda propone calificar cada impacto con base en los siguientes cinco criterios: clase, presencia, duración, evolución y magnitud.

La Clase (C) define el sentido del cambio ambiental, la presencia (P) califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, la duración (D) se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, la evolución (E) se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado y la magnitud (M) se refiere al porcentaje de afectación o de modificación del impacto sobre el proyecto.

El mismo autor desarrolló una ecuación para la calificación ambiental que permite obtener y explicar la importancia ambiental de cada impacto:

⁶¹ ARBOLEDA, Jorge. Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia. 2008, p 59.

$$Ca = C (P [a \times E \times M + b \times D])$$

Donde,

Ca= Calificación ambiental

C= Clase,

P= Presencia

E= Evolución

M= Magnitud

D= Duración

a= 7.0

b= 3.0

El valor numérico que arroja la ecuación para cada impacto indica la importancia del mismo asignándole una categoría, tal como se indica en el cuadro 13.

Cuadro 15. Importancia ambiental

Ca	Importancia ambiental
8,0 -10,0	Muy alta (MA)
6,0- 8,0	Alta(AL)
4,0-60	Media(ME)
2,0-40	Baja(BA)
0,0-2,0	Muy baja(MB)

En el cuadro 14 se muestran los resultados obtenidos por el método explicado, para cada uno de los escenarios ambientales. Resultando en primer orden el escenario de finca optimista por su condiciones favorables y la ejecución del plan de manejo formulado para el mismo. El segundo lugar lo ocupó la finca futuro con tendencias actuales y plan de manejo ambiental, seguido de la finca futuro y finca actual, quedando en el último lugar finca pesimista como el escenario menos viable ambientalmente para Villa Sarita.

Comparación de escenarios a través del método de Batelle Columbus

En este método se realizó una ponderación de los impactos ambientales y como primer paso se agruparon en categorías según las características a fines de cada uno, las cuales para este proyecto son; ecología, contaminación ambiental, aspectos agrícolas y aspectos de interés humanos, a las que se les asignó un valor de ponderación sobre un base total de 1000 puntos. De igual manera, se fijó un valor para cada impacto dentro de las categorías de acuerdo a su probabilidad e importancia en la investigación, resultando al final la suma de los valores asignados para los impactos el total de la estimación dada a la categoría (Ver figura 10).

Posterior a esto se le asignó a cada impacto un parámetro como mínimo, máximo cinco para este caso, en los cuales se indicó la variable a evaluar; luego se asignó para cada parámetro las unidades en las que se va a evaluar cada uno de estos. Enseguida de estas unidades se asignaron para cada uno de los escenarios y para cada parámetro a evaluar los valores originales correspondientes según el caso. Cada uno de estos valores se llevó a una gráfica de valor-función (Ver anexo E) según cada parámetro, para ponderar y unificar estos valores en una escala que va de 0 a 1 correspondiente a la calidad ambiental (CA). A continuación de esta columna se ubicaron para cada parámetro el valor de la ponderación asignado y de esta manera poder aplicar para cada escenario y cada parámetro la siguiente expresión matemática (Ver anexo A):

$$\text{UIA} = \text{CA} \times \text{UIP}$$

Donde;

UIA = Unidad de impacto ambiental

CA = Calidad ambiental de cada parámetro

UIP = Valor de ponderación para cada parámetro.

Al sumar los valores obtenidos por cada impacto en cada escenario y el escenario con mayor valor entre, 0,0 y 1000 ocupó el primer grado y fue el de mejor viabilidad ambiental. Para este caso el escenario de finca futuro optimista con un valor de 651,86 puntos obtuvo el primer lugar, seguido del escenario de finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo ambiental, el cual alcanzo una puntuación de 597,97 y quedando en el último grado el escenario de finca futuro pesimista con un valor de 290,82. (Ver anexo A)

Cuadro 16. Evaluación de impactos positivos según el método de calificación ambiental de Arboleda para la finca Villa Sarita.

Impacto Ambiental	Clase (C)						Presencia (P)						a	Evolución (E)						Magnitud (M)						b	Duración (D)					
	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
Aumento en el bienestar de los empleados	1	1	1	1	1	1	0,7	1	1	0,3	1	0,1	7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,2	0,7	0,8	1	0,9	1	0,2	3	0,7	0,8	0,9	0,8	1	0,1
Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	1	1	1	1	1	1	0,3	0,7	1	0,3	1	0,1	7	0,5	0,6	0,8	0,7	0,9	0,2	0,4	0,7	0,8	0,7	0,9	0,1	3	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,1
Aumento en la diversificación agropecuaria	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0,4	0,9	0,1	7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,9	0,2	0,5	0,7	0,9	0,7	1	0,2	3	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,1
Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	1	1	1	1	1	1	1	0,8	1	0,6	0,8	0,3	7	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,2	0,6	0,5	0,8	0,6	0,9	0,2	3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,9	0,2
Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	1	1	1	1	1	1	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,1	7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,2	0,5	0,7	0,8	0,6	0,9	0,2	3	0,6	0,6	0,9	0,6	1	0,2
Aumento en la productividad del café	1	1	1	1	1	1	0,4	0,8	0,8	0,7	0,9	0,1	7	0,4	0,6	0,8	0,6	0,9	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,9	0,2	3	0,5	0,6	0,8	0,7	0,8	0,1
Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0,6	1	0,1	7	0,4	0,6	0,7	0,6	0,8	0,2	0,6	0,8	0,9	0,6	1	0,2	3	0,5	0,5	0,8	0,5	0,9	0,1
Aumento en la generación de empleo	1	1	1	1	1	1	0,6	0,8	0,9	0,5	1	0,1	7	0,4	0,6	0,8	0,6	0,9	0,1	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,1	3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,2
aumento en la calidad del café	1	1	1	1	1	1	0,3	0,7	0,8	0,7	0,9	0,1	7	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8	0,2	0,2	0,5	0,8	0,7	0,9	0,1	3	0,4	0,6	0,8	0,7	0,9	0,2
Aumento en el uso de tecnologías	1	1	1	1	1	1	0,3	0,7	0,8	0,7	0,9	0,1	7	0,4	0,7	0,7	0,7	0,8	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,9	0,1	3	0,4	0,6	0,8	0,7	0,9	0,2
Ampliación de la frontera agrícola	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,9	0,7	1	0,1	7	0,4	0,7	0,8	0,7	0,9	0,1	0,6	0,4	0,9	0,4	1	0,1	3	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	0,1
Aumento del comercio en la región	1	1	1	1	1	1	0,7	0,5	0,9	0,5	0,9	0,1	7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9	0,1	0,4	0,4	0,8	0,6	0,9	0,1	3	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,2
Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café	1	1	1	1	1	1	0,1	0,7	0,9	0,5	1	0,1	7	0,2	0,9	1	0,9	1	0,3	0,1	0,7	0,9	0,8	1	0,2	3	0,2	0,4	0,8	0,7	0,8	0,1
Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0,6	0,9	0,1	7	0,8	0,8	0,9	0,8	1	0,2	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8	0,2	3	0,6	0,3	0,9	0,7	0,9	0,1
Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,3	7	0,7	0,7	0,9	0,8	1	0,2	0,8	0,6	0,9	0,7	1	0,2	3	0,8	0,3	0,8	0,7	0,8	0,1
Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	1	1	1	1	1	1	0,1	0,8	0,9	0,5	0,9	0,1	7	0,2	0,8	0,9	0,8	1	0,3	0,2	0,6	0,8	0,7	0,9	0,2	3	0,1	0,3	0,9	0,7	0,9	0,1
Condiciones hidroclimáticas favorables para el Cultivo de café	1	1	1	1	1	1	0,4	0,7	0,9	0,6	0,9	0,2	7	0,2	0,8	0,9	0,8	1	0,2	0,2	0,6	0,8	0,7	0,9	0,1	3	0,1	0,8	0,9	0,7	0,9	0,1
Existencia de certificaciones para fincas cafeteras	1	1	1	1	1	1	0,2	0,8	0,9	0,6	1	0,2	7	0,4	0,9	1	0,8	1	0,4	0,2	0,8	0,8	0,7	0,9	0,2	3	0,2	0,4	0,8	0,8	1	0,2
Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero	1	1	1	1	1	1	0,1	0,8	0,9	0,6	0,9	0,2	7	0,3	0,7	0,8	0,8	0,9	0,2	0,2	0,7	0,8	0,8	0,9	0,3	3	0,1	0,6	0,9	0,8	0,9	0,1

FT= Finca tradicional, FA = Finca actual, FAPM = Finca actual con plan de manejo, FF = Finca a futuro, FP = Finca pesimista, FO = Finca optimista

Cuadro 17. Importancia ambiental de los impactos positivos según el método de Jorge Alonso Arboleda

Impactos Ambientales	Calificación ambiental						Importancia ambiental (IA)					
	Ca = C (P [a x ExM +b x D])						FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
ESCENARIO	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
Aumento en el bienestar de los empleados	3,185	5,76	7,6	1,854	8,6	0,058	BA	ME	AL	MB	MA	MB
Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	1,05	3,738	7,18	1,749	8,37	0,044	MB	BA	AL	MB	MA	MB
Aumento en la diversificación agropecuaria	2,695	4,032	6,129	2,016	7,83	0,058	BA	ME	AL	BA	AL	MB
Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	3,9	2,84	6,32	2,592	6,192	0,264	ME	BA	AL	BA	AL	MB
Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	2,13	3,792	5,296	3,024	6,432	0,088	BA	ME	ME	ME	AL	MB
Aumento en la productividad del café	1,048	3,456	5,504	3,234	7,263	0,058	MB	ME	ME	ME	AL	MB
Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	2,226	3,888	6,129	2,412	8,3	0,058	BA	ME	AL	BA	MA	MB
Aumento en la generación de empleo	2,244	4,368	6,696	2,88	6,27	0,067	ME	AL	AL	BA	AL	MB
aumento en la calidad del café	0,528	2,73	4,608	3,528	5,076	0,074	MB	BA	ME	BA	ME	MB
Aumento en el uso de tecnologías	0,696	3,318	5,056	3,528	5,076	0,074	MB	ME	ME	BA	ME	MB
Ampliación de la frontera agrícola	2,646	2,632	6,696	2,842	6,6	0,037	BA	BA	AL	BA	AL	MB
Aumento del comercio en la región	2,646	1,74	5,922	2,88	5,643	0,067	ME	BA	ME	BA	ME	MB
Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café	0,058	3,408	6,966	3,01	8,1	0,058	ME	ME	AL	BA	MA	MB
Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	4,396	3,408	6,966	3,612	7,47	0,058	ME	BA	AL	BA	AL	MB
Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	4,424	2,688	6,456	4,214	7,52	0,174	ME	BA	AL	ME	AL	MB
Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	0,058	3,408	6,966	3,01	8,1	0,072	MB	BA	AL	BA	MA	MB
Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café	0,232	4,032	6,966	3,612	8,1	0,088	MB	ME	AL	BA	MA	MB
Existencia de certificaciones para fincas cafeteras	0,232	4,992	7,2	3,792	9,3	0,232	MB	ME	AL	BA	MA	MB
Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero	0,072	4,184	6,462	4,128	7,533	0,144	MB	ME	AL	ME	AL	MB
ORDEN DE VIABILIDAD							5°	3°	2°	4°	1°	6°

FT= Finca tradicional, FA = Finca actual, FAPM = Finca actual con plan de manejo, FF = Finca a futuro, FP = Finca pesimista, FO = Finca optimista

Cuadro 18. Evaluación de impactos negativos según el método de calificación ambiental de Arboleda para la finca Villa Sarita.

Impactos Ambientales	Clase						Presencia (P)						a	Evolución (E)						b	Duración (D)											
	(C)						FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		FT	FA	FAPM	FF	FO	FP						
ESCENARIO	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		
Disminución de la cobertura boscosa	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,7	0,8	0,3	0,4	0,3	0,7	7	0,4	0,5	0,3	0,6	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,8	3	0,7	0,8	0,5	0,7	0,5	0,8
Disminución de la biodiversidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,7	0,8	0,3	0,4	0,3	0,8	7	0,4	0,6	0,4	0,7	0,5	0,8	0,6	0,7	0,4	0,7	0,3	0,9	3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,7	1
Incremento en la compactación del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,8	0,8	0,6	0,3	0,3	0,7	7	0,7	0,6	0,4	0,7	0,5	0,8	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	0,9	3	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,9
Aumento en la erosión	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,9	0,8	0,4	0,7	0,4	0,8	7	0,9	0,7	0,4	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,4	0,6	0,5	0,7	3	0,7	0,7	0,4	0,7	0,5	0,8
Aumento en la contaminación del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,6	0,6	0,4	0,7	0,4	0,6	7	0,4	0,4	0,3	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,8	3	0,7	0,6	0,5	0,7	0,5	0,8
Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,8	0,8	0,5	0,4	0,5	0,6	7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	3	0,7	0,7	0,6	0,8	0,5	0,9
Aumento en la generación de desechos sólidos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,7	0,8	0,4	0,7	0,5	0,8	7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	0,5	0,8	0,5	0,8	3	0,8	0,7	0,6	0,8	0,5	0,9
Deterioro de las vías	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,8	7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,8	0,7	0,7	0,5	0,8	0,6	0,9	3	0,8	0,7	0,5	0,8	0,6	0,9
Aumento de la contaminación atmosférica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,9	0,8	0,5	0,8	0,5	1	7	0,6	0,7	0,4	0,8	0,5	0,9	0,7	0,8	0,5	0,9	0,5	0,8	3	0,8	0,7	0,6	0,8	0,6	0,8
sismicidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,7	0,8	0,6	0,8	0,4	0,9	7	0,7	0,8	0,5	0,8	0,4	1	0,8	0,7	0,4	0,8	0,4	0,9	3	0,8	0,8	0,6	0,7	0,5	0,9
Vandalismo y problemas de orden público	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,8	0,7	0,4	0,9	0,5	1	7	0,8	0,8	0,4	0,9	0,5	1	0,8	0,7	0,4	0,9	0,4	0,8	3	0,7	0,6	0,3	0,8	0,3	0,8
susceptibilidad a la remoción en masa	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,5	0,9	7	0,7	0,8	0,6	0,9	0,4	0,9	0,7	0,8	0,5	0,8	0,5	1	3	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5	0,8
Inestabilidad de los precios del café	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,6	0,7	0,6	0,9	0,4	1	7	0,5	0,7	0,4	0,9	0,5	1	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,9	3	0,8	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9
Variabilidad climática	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,6	0,7	0,5	0,8	0,4	0,9	7	0,9	0,6	0,5	0,8	0,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,8	0,4	0,8	3	0,8	0,6	0,5	0,8	0,5	0,8

FT= Finca tradicional, FA = Finca actual, FAPM = Finca actual con plan de manejo, FF = Finca a futuro, FP = Finca pesimista, FO = Finca optimista

Cuadro 19. Importancia ambiental de los impactos negativos según el método de Jorge Alonso Arboleda.

Impactos Ambientales	Calificación ambiental						Importancia ambiental (IA)					
	Ca = C (P [a x ExM + b x D])						FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
ESCENARIO	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
Disminución de la cobertura boscosa	-2,646	-3,6	-0,702	-1,848	-0,786	-4,032	BA	BA	MB	MB	MB	ME
Disminución de la biodiversidad	-2,436	-4,512	-0,876	-2,452	-0,945	-6,432	BA	ME	MB	BA	MB	AL
Incremento en la compactación del suelo	-5,056	-4,272	-2,1	-1,896	-1,155	-5,418	AL	ME	BA	MB	MB	ME
Aumento en la erosión	-6,426	-3,64	-0,928	-3,234	-1,3	-5,056	AL	BA	MB	BA	MB	ME
Aumento en la contaminación del suelo	-2,268	-1,92	-0,936	-3,234	-1,3	-3,792	BA	MB	MB	BA	MB	BA
Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	-5,264	-4,816	-2,16	-2,136	-1,8	-4,308	ME	ME	BA	BA	MB	ME
Aumento en la generación de desechos sólidos	-3,738	-4,816	-1,42	-4,424	-1,8	-5,744	BA	ME	MB	ME	MB	ME
Deterioro de las vías	-4,272	-3,528	-1,95	-4,032	-2,19	-6,192	ME	BA	BA	ME	BA	AL
Aumento de la contaminación atmosférica	-4,806	-4,816	-1,6	-5,952	-1,775	-7,44	ME	ME	BA	ME	MB	AL
Sismicidad	-4,424	-5,056	-1,92	-5,264	-1,048	-8,1	ME	ME	BA	ME	MB	MA
Vandalismo y problemas de orden público	-5,264	-4,004	-0,808	-7,263	-1,15	-8	ME	ME	MB	AL	MB	MA
Susceptibilidad a la remoción en masa	-4,081	-4,816	-2,52	-6,696	-1,45	-7,83	ME	ME	BA	AL	MB	MA
Inestabilidad de los precios del café	-3,12	-3,661	-2,268	-5,859	-1,42	-9	BA	BA	BA	ME	MB	MA
Variabilidad climática	-4,464	-3,318	-1,625	-5,504	-1,048	-6,696	ME	BA	BA	ME	MB	AL
ORDEN DE VIABILIDAD							5°	4°	2°	3°	1°	6°

FT= Finca tradicional, FA = Finca actual, FAPM = Finca actual con plan de manejo, FF = Finca a futuro, FP = Finca pesimista, FO = Finca optimista

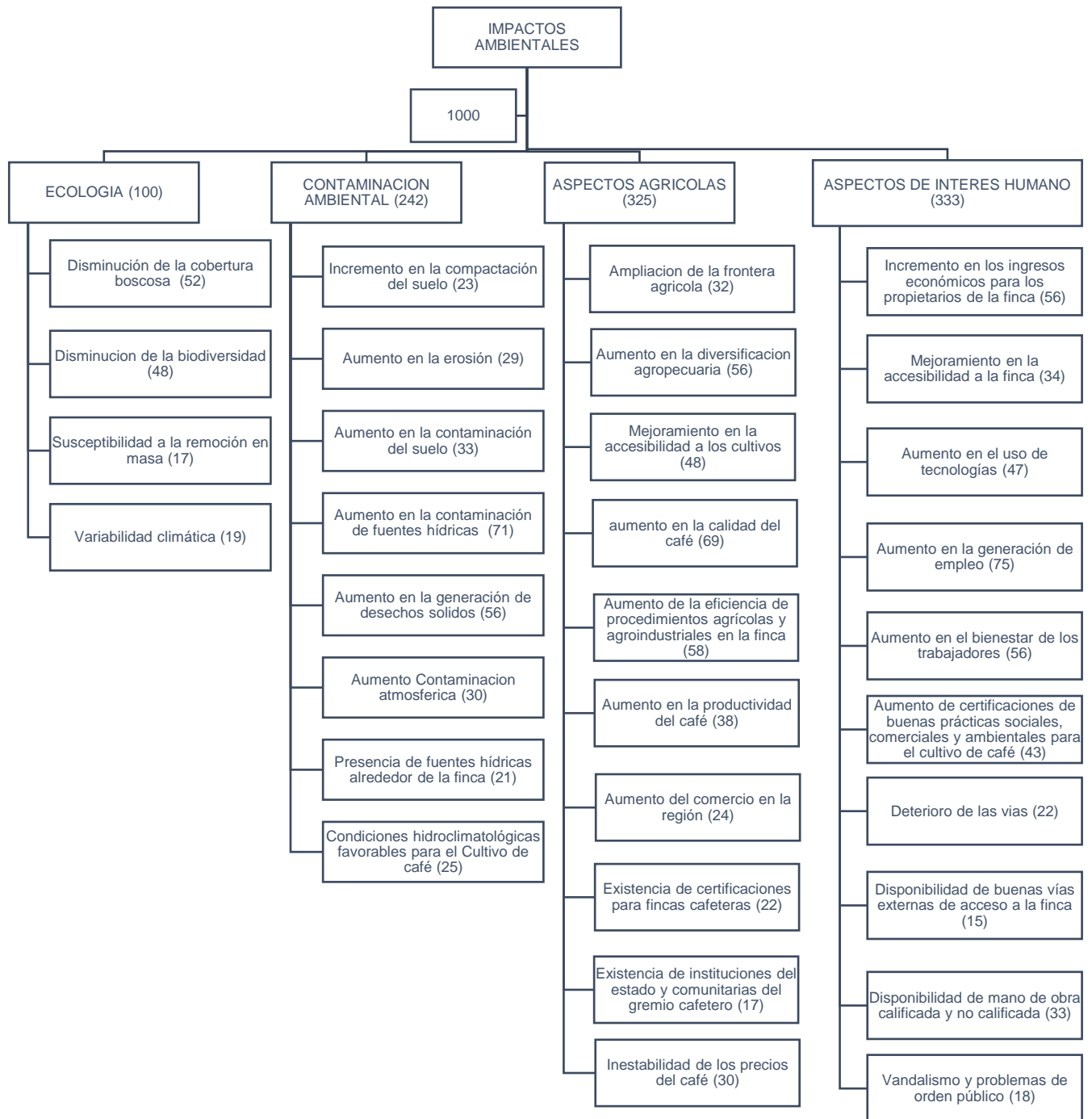


Figura 17. Categorías e impactos ambientales determinados para la calificación por el método de Batelle Columbus

En segundo lugar quedo el escenario de finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo ambiental ya que, realizando cada una de las medidas expuestas en el PMA del actual estudio, se logrará la maximización de los impactos positivos y las oportunidades, la minimización de los negativos y el afrontamiento adecuado de las amenazas presentes en el área de influencia de la finca. El escenario de finca futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial ocupó el 2º orden de viabilidad por su amplio desarrollo rural y económico.

A su vez la finca actual se ubica en el orden número cuatro y seguido el escenario de finca tradicional en el quinto, puesto que ambos presentan diferencias insignificantes y las actividades realizadas en la primera dependen estrictamente de la segunda, con la diferencia de que la finca actual en el poco tiempo que lleva de actividad se ha desarrollado en un ámbito social y ambiental medianamente positivo. Y en el último orden se encuentra el escenario de finca futuro pesimista, al plantear un ámbito en situaciones desfavorables con pérdidas económicas, disminución en la producción y calidad del café, migración de los empleados a la ciudad, deforestación y disminución de la biodiversidad, contaminación de los recursos naturales, entre otros (Ver cuadro 18).

Cuadro 20. Orden de viabilidad ambiental final para los escenarios ambientales establecidos.

Escenario		Orden de Viabilidad Ambiental		
Cód.	Nombre	M. de Jorge Arboleda	M. de Batelle Columbus	Orden Final
FT	Finca tradicional	5º	5º	5º
FA	Finca actual	4º	4º	4º
FAPM	Finca futuro de tendencias actuales con plan de manejo	2º	2º	2º
FF	Finca de futuro con ampliación del área cultivada y de infraestructura agroindustrial	3º	3º	3º
FO	Finca de futuro optimista	1º	1º	1º
FP	Finca de futuro pesimista	6º	6º	6º

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

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

6.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el cuadro 10 se observan los objetivos (On) del Plan De Manejo Ambiental para el sistema de producción de la finca Villa Sarita, con los cuales se busca maximizar y aprovechar los impactos positivos y oportunidades y minimizar o mitigar los impactos negativos y las amenazas identificados en el proyecto.

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Para establecer las medidas se tuvieron en cuenta los objetivos del PMA y se asignaron para cada impacto positivo y negativo, mínimo tres. Como se puede observar en el cuadro 20 donde se muestran los impactos positivos (Ipi), en el cuadro 12 los impactos negativos (Inj), en el cuadro 21 las oportunidades (On) y en el cuadro 22 las amenazas (Am) con sus respectivas medidas asignadas con la codificación (Ma)

En total fueron establecidas 87 medidas distribuidas de acuerdo a la necesidad de los impactos, oportunidades y amenazas, tal como se muestra en el cuadro 24.

6.3 ESQUEMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo a los objetivos planteados y las medidas establecidas para maximizar o aprovechar los impactos positivos y las oportunidades y minimizar, mitigar o compensar los impactos negativos y las amenazas, se proponen diez proyectos a ejecutar con el fin de cumplir este propósito, los cuales a su vez son agrupados en los siguientes cuatro programas; desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, control y manejo ambiental y plan de contingencias ambientales. En el cuadro 24 se puede observar detalladamente el resumen del presente plan de manejo ambiental.

Cuadro 21. Objetivos del plan de manejo ambiental.

OBJETIVOS		Ipi que se maximizan	Inj que se minimizan	On que se maximizan	Am que se minimizan
On	ENUNCIADO				
O ₁	Maximizar la generación de empleo, los ingresos para los propietarios, el bienestar de los empleados y el aumento del comercio en la región.	Ip ₁ , Ip ₇ , Ip ₈ , Ip ₁₂			
O ₂	Maximizar el uso de tecnologías para el procesamiento del café, la obtención de certificaciones por las buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales en el cultivo de café; la productividad y calidad del mismo.	Ip ₆ , Ip ₉ , Ip ₁₀ , Ip ₁₃			
O ₃	Maximizar la ampliación de la frontera agrícola según el uso potencial del suelo, la diversificación agropecuaria y la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca.	Ip ₂ , Ip ₃ , Ip ₁₁			
O ₄	Maximizar la accesibilidad a la finca y a los cultivos de la misma.	Ip ₄ , Ip ₅			
O ₅	Maximizar la presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca, el uso de las condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café, la existencia de certificaciones para fincas cafeteras y el aprovechamiento de la existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero			O ₃ , O ₄ , O ₅ , O ₆	
O ₆	Maximizar la cobertura boscosa y la disminución de la biodiversidad.		In ₁ , In ₂		
O ₇	Maximizar la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada y la disponibilidad de buenas vías de acceso a la finca.			O ₁ , O ₂	
O ₈	Minimizar la contaminación de fuentes hídricas, el aumento de la contaminación atmosférica y la generación de desechos sólidos.		In ₆ , In ₇ , In ₉		
O ₉	Minimizar el incremento en la compactación del suelo, el aumento en la erosión, la contaminación del suelo, el deterioro de las vías y la susceptibilidad a la remoción en masa		In ₃ , In ₄ , In ₅ , In ₈		A ₃
O ₁₀	Minimizar la sismicidad, vandalismo y problemas de orden público, la inestabilidad de los precios del café y la variabilidad climática				A ₁ , A ₂ , A ₄ , A ₅

Cuadro 22. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.

Ipi	NOMBRE	Ma	ENUNCIADO
IP1	Aumento en el bienestar de los trabajadores	M1	Realización de una jornada semestral de integración deportiva y recreativa, con los trabajadores y sus familias.
		M2	Obsequio de kits escolares anualmente para los hijos de los trabajadores permanentes.
		M3	Afiliación del 30% de los empelados permanentes a la seguridad social integral.
		M4	Al RAS ⁶² sugiere la implementación de un buzón de quejas, reclamos o sugerencias para los trabajadores, vecinos y comunidades aledañas.
		M5	Creación de una planilla con descripciones de trabajo actualizadas y la información documentada correspondiente para cada empleado según el quinto principio de la norma RAS ⁵⁷
		M6	Establecimiento de un programa de salud y seguridad ocupacional cuyo objetivo principal sea identificar y minimizar o eliminar los riesgos ocupacionales de los trabajadores
		M7	Elaboración, tramitación y ejecución de un taller por 24 horas, al Sena, en el manejo y la aplicación de productos fitosanitarios.
IP2	Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	M8	Formulación de procedimientos para el manejo de materiales y equipos de las aplicaciones de agroquímicos, así como el mantenimiento, la calibración y la reparación del equipo de aplicación, según la norma RAS ⁵⁷ .
		M9	Formulación, tramitación y ejecución de una propuesta al Sena para capacitar continuamente a los trabajadores, en el manejo de maquinaria y equipo agrícola
		M10	Evaluación y mantenimiento anual del sistema de riego por aspersión.
		M11	Funcionamiento dos veces al semestre del sistema de riego, aun cuando no se considere estrictamente necesario, con el fin de evitar su deterioro.
		M12	Calibración permanente de máquinas y equipos usados para el manejo agronómico y agroindustrial de los cultivos y productos de la finca.
IP3	Aumento en la diversificación agropecuaria	M13	Instalación de avisos en la finca donde se exprese la prohibición de la cacería, la recolecta, la extracción y el tráfico de animales silvestres y domésticos que se encuentren allí, según las recomendaciones de la norma RAS ⁵⁷ .
		M14	Realización de análisis de suelos por lotes, para determinar los requerimientos nutricionales e hídricos de los cultivos en los periodos de floración
		M15	Elaboración de un plan anual de fertilización del suelo, específicos para épocas secas y de lluvias según los análisis de suelo y desarrollo del cultivo
		M16	Inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, según lo establecido en la norma RAS ⁵⁷ .
		M17	Establecimiento de cultivos para pancoger en una 1 Ha.
IP4	Mejoramiento en la accesibilidad a la finca	M18	Señalización y demarcación de la ruta hacia la finca, desde la entrada que conecta a la carretera veredal hasta la entrada de la casa principal de la misma.
		M19	Diseño y construcción de canales de drenaje alrededor de la vía principal para evitar el represamiento de aguas lluvias.
		M20	Reconstrucción de las 18 zonas deterioradas en los 620 metros de vía principal que conduce a la entrada de la finca.
		M21	Construcción de una baranda metálica en el puente de acceso a la finca que pasa sobre la quebrada El Cajón.

⁶² RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. 2010. 53 p.

Continuación del cuadro 23. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.

IP5	Mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	M22	Creación y señalización de nuevos caminos entre los lotes de café donde se encuentre dificultad para que los trabajadores realicen mejor la actividad de recolección de café.
		M23	Mantenimiento dos veces al semestre de los caminos entre los cultivos para despejarlos y limpiarlos.
		M24	Suministro de implementos de aseo y agua potable, para los trabajadores en el momento y lugar de recolección de café.
		M25	Diseño y disposición de un plano general de localización y evacuación, donde se identifiquen los lotes de café y puntos de interés.
		M26	Mantenimiento preventivo y correctivo de los 915 metros de vía principal dentro de la finca
IP6	Aumento en la productividad del café	M14	Realización de análisis de suelos por lotes, para determinar los requerimientos nutricionales e hídricos de los cultivos en los periodos de floración
		M15	Elaboración de un plan anual de fertilización del suelo, específicos para épocas secas y de lluvias según los análisis de suelo y desarrollo del cultivo
		M27	Renovación por siembra de café con especies o variedades certificadas y recomendadas por CENICAFÉ en los lotes que así lo requieran.
		M28	Adopción de la técnica de poda en bloque cuando sea necesario realizar las operaciones de poda o soqueo para el cultivo de café.
IP7	Incremento de los ingresos económicos para los propietarios	M29	Selección de un lote de café para emplear buenas prácticas agrícolas recomendadas por CENICAFE con el fin de obtener café con la calidad mínima de café especial y poder exportarlo.
		M30	Siembra en 2 lotes de café, en nogal cafetero y sangre toro y frutales como guayaba, naranja y mango, con la distribución y poda adecuada según las especificaciones de CENICAFE
		M31	Elaboración de una lista de chequeo para el control y seguimiento de los requisitos que exigen las certificaciones, la cual debe ser aplicada una vez al semestre con el fin de mantenerlas y de esta manera sostener un precio mejor en la compra y venta de café
		M32	Siembra de 800 plantas de plátano distribuidas en toda el área productiva de la finca.
		M17	Establecimiento de cultivos para pancoger en una 1 Ha.
		M33	Creación de un punto de venta en el municipio de Gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los trabajadores, la comercialización de subproductos provenientes de las finca tales como abonos, frutas, entre otros.
IP8	Aumento en la generación de empleo	M34	Revisión médica anual para garantizar las capacidades físicas y mentales de los trabajadores que realizan actividades peligrosas o de riesgo para la salud física, o que requieren destrezas para el manejo y aplicación de agroquímicos, la carga de bultos pesados y el uso de maquinaria y equipo. Agrícola
		M35	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta al SENA para un curso donde se capacite al personal que aplica, manipula, transporta o entra en contacto con agroquímicos u otras sustancias químicas.
		M36	Creación y adopción de un política donde se priorice la contratación de mano de obra local y adquisición de servicios y productos locales
		M37	Creación de un punto fijo de venta en el municipio de gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los trabajadores la comercialización del plátano

Continuación del cuadro 24. Medidas para los impactos positivos generados en la finca Villa Sarita.

IP9	aumento en la calidad del café	M38	Realización anual de análisis físicos y sensoriales del café para cada lote, en laboratorios como el de Cesurcafe universidad Surcolombiana.
		M39	Inventario para cada lote, de los registros de las aplicaciones de los fertilizantes, abonos y agroquímicos con la fecha, el área y nombre del lote, el nombre comercial del producto, la cantidad exacta del producto utilizado, su peso y su concentración.
		M40	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida al comité regional de cafeteros, para una capacitación de 16 horas con los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas.
		M29	Selección de un lote de café para emplear buenas prácticas agrícolas recomendadas por CENICAFE con el fin de obtener café con la calidad mínima de café especial y poder exportarlo.
IP10	Aumento en el uso de tecnologías	M28	Adopción de la técnica de poda en bloque cuando sea necesario realizar las operaciones de poda o soqueo para el cultivo de café.
		M41	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta al SENA para la realización de un taller de capacitación en el uso y manejo de los equipos de tecnología ecológica.
		M42	Asocian con fincas vecinas para la adquisición de equipos y máquinas de tecnología avanzada
IP11	Ampliación de la frontera agrícola	M43	Evaluación para la adquisición de nuevos predios que tenga vocación agrícola y que no impliquen actividades de deforestación.
		M32	Siembra de 800 plantas de plátano adicionales a las existentes distribuidas en toda el área productiva de la finca.
		M44	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta a la Federación Nacional de Cafeteros, para una capacitación sobre las nuevas tecnologías en cultivos de café y plátano
		M17	Establecimiento de cultivos para pancoger en una 1 Ha.
IP12	Aumento del comercio en la región	M37	Creación de un punto fijo de venta en el municipio de gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los trabajadores la comercialización del plátano
		M36	Creación y adopción de un política donde se priorice la contratación de mano de obra local y adquisición de servicios y productos locales
		M33	Creación de un punto de venta en el municipio de Gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los trabajadores, la comercialización de subproductos provenientes de las finca tales como abonos, frutas, entre otros.
		M45	Creación y funcionamiento de una asociación con fincas vecinas para comercializar los productos generados en producciones medianas, pequeñas o pancoger en el departamento del Huila.
IP13	Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café	M46	Solicitud y ejecución de una propuesta a COOCENTRAL de una capacitación de 8 horas por tres meses para los trabajadores sobre las normas que rigen las certificaciones que la finca adopta actualmente.
		M47	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida a COOCENTRAL para convocar a los propietarios de las fincas vecinas, con el fin de evaluar la obtención de nuevas certificaciones.
		M31	Elaboración de una lista de chequeo para el control y seguimiento de los requisitos que exigen las certificaciones, la cual debe ser aplicada una vez al semestre con el fin de mantenerlas y de esta manera sostener un precio mejor en la compra y venta de café
		M86	Auditoría cada dos años para la norma Red de Agricultura sostenible (RAS), con fines de aprendizaje y mejoramiento en el cumplimiento de los respectivos criterios, de tal manera que la finca esté preparada para recibir auditorías de certificación y recertificación.
		M87	Realización de un proceso de seguimiento y evaluación anual del cumplimiento del presente plan de manejo ambiental de la finca, con el propósito de introducir los ajustes y mejoras pertinentes.

Cuadro 25. Medidas para los impactos negativos generados en la finca Villa Sarita.

Inj	NOMBRE	Ma	ENUNCIADO
IN1	Disminución de la cobertura boscosa	M48	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida a la Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena de una capacitación de 2 días para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas.
		M49	Siembra de cercas vivas con limoncillo y cercos de alambre de púa en la reserva forestal que se encuentra cerca a las quebradas la Honda y el Cajón
		M16	Inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, según lo establecido en la norma RAS ⁶³
		M50	Siembra de Nogal Cafetero en las orillas del camino principal dentro del cultivo de café en la finca para proteger los caminos, producir madera y cobertura forestal.
		M51	Reforestación de 3 Ha con especies nativas, en la riveras de las quebradas la Honda.
IN2	Disminución de la biodiversidad	M16	Inventario de las especies nativas de fauna y flora de la finca, según lo establecido en la norma RAS ⁵⁹
		M51	Reforestación de 3 Ha con especies nativas, en la riveras de las quebradas la Honda.
		M49	Siembra de cercas vivas con limoncillo y cercos de alambre de púa en la reserva forestal que se encuentra cerca a las quebradas la Honda y el Cajón
		M30	Siembra en 2 lotes de café, en nogal cafetero y sangre toro y frutales como guayaba, naranja y mango, con la distribución y poda adecuada según las especificaciones de CENICAFE
		M13	Instalación de avisos en la finca donde se exprese la prohibición de la cacería, la recolecta, la extracción y el tráfico de animales silvestres y domésticos que se encuentren allí, según las recomendaciones de la norma RAS ⁵⁹
IN3	Incremento en la compactación del suelo	M52	Selección de áreas de descanso en la finca con vegetación natural o sembrada, para recuperar la fertilidad natural de los suelos y evitar el aumento de plagas.
		M26	Mantenimiento preventivo y correctivo de los 915 metros de vía principal dentro de la finca
		M53	Adopción de la técnica del tráfico controlado, con el fin de mantener las ruedas de los tractores siempre en la misma huella, año tras año.
		M54	Obtención de neumáticos flotantes para los tractores con el fin de reducir la compactación del suelo inducida por el tráfico.
IN4	Aumento en la erosión	M50	Siembra de Nogal Cafetero en las orillas del camino principal dentro del cultivo de café en la finca para proteger los caminos, producir madera y cobertura forestal.
		M55	Diseño y construcción de dos zanjas por lotes en los cultivos.
		M56	Aplicación de coberturas muertas o 'mucho' en los sectores de los frutales, alrededor del lago y en todas aquellas zonas desnudas que se encuentre por fuera del cultivo de café.

Continuación cuadro 26. Medidas para los impactos negativos generados en la finca Villa Sarita.

⁶³ RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. 2010. 53 p.

IN5	Aumento en la contaminación del suelo	M57	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida al comité regional de cafeteros, de una capacitación de 16 horas para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas.
		M58	Formulación y ejecución de un programa de manejo integrado de plagas, fundamentado en principios ecológicos de control de poblaciones de plagas dañinas (insectos, plantas, animales y microbios), según la norma RAS ⁶⁴
		M59	Rotación entre productos químicos y orgánicos en la fumigación y fertilización de cultivos según recomendación de la norma RAS ⁶⁰ , el cual debe ser inventariado y registrado comparativamente con el uso de agroquímicos para reducir el uso de estos.
		M60	Elaboración de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio y llevar a cabo la aplicación pertinente a los cultivos.
		M25	Diseño y disposición de un mapa de toda la finca ubicado en la entrada de esta, que contenga las características del suelo por cada lote y sus respectivos análisis fisicoquímicos.
		M52	Selección de áreas de descanso en la finca con vegetación natural o sembrada, para recuperar la fertilidad natural de los suelos y evitar el aumento de plagas.
IN6	Aumento en la contaminación de fuentes hídricas	M61	Reparación y uso y/o cambio del sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficio de café.
		M62	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida a la CAM para una taller de 1 día a los trabajadores y beneficiarios de esta fuente hídrica, sobre concienciación del cuidado y uso del agua para la región ⁶⁵
		M63	Monitoreo de la calidad del agua superficial de las Q. El Cajón y La Q. la Honda, según los lineamientos estipulados en la norma de Red de agricultura sostenible ⁶⁰ (RAS)
		M64	Realización de un mantenimiento semestral al sistema de tratamiento de aguas residuales en la finca Villa Sarita
IN7	Aumento en la generación de desechos sólidos	M65	Elaboración, tramitación y ejecución al SENA de una propuesta para una capacitación de 16 horas, por un mes para los trabajadores de la finca sobre el manejo, clasificación y reciclaje de basuras.
		M66	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta al SENA para una capacitación de 16 horas, por un mes para los trabajadores sobre la utilización de los desechos orgánicos para la realización de compostaje y abonos orgánicos
		M60	Elaboración de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio y llevar a cabo la aplicación pertinente a los cultivos.
		M67	Creación de un formato donde se compruebe que los desechos que se regalan, son utilizados y tratados adecuadamente, cumpliendo con los requisitos legales y los estipulados según la norma RAS.
IN8	Deterioro de las vías	M20	Reconstrucción de las 18 zonas deterioradas en los 620 metros de vía principal que conduce a la entrada de la finca.
		M19	Diseño y construcción de canales de drenaje alrededor de la vía principal para evitar el represamiento de aguas lluvias.
		M68	Control de los viajes realizados por los camiones que recogen el café mojado y la carga transportada por estos, con el fin de evitar al máximo el supreso y los viajes innecesarios.
IN9	Aumento de la contaminación atmosférica	M58	Formulación y ejecución de un programa de manejo integrado de plagas, fundamentado en principios ecológicos de control de poblaciones de plagas dañinas (insectos, plantas, animales y microbios), según la norma RAS ⁶⁰
		M57	Elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida al comité regional de cafeteros, de una capacitación de 16 horas para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas.
		M60	Elaboración de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio y llevar a cabo la aplicación pertinente a los cultivos.
		M50	Siembra de Nogal Cafetero en las orillas del camino principal dentro del cultivo de café en la finca para proteger los caminos, producir madera y cobertura forestal.
		M51	Reforestación de 3 Ha con especies nativas, en la riveras de las quebradas la Honda.

⁶⁴ RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. 2010. 53 p.

⁶⁵ RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Módulo Clima, Criterios para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. Febrero 2011. 17 p.

Cuadro 27. Medidas para las oportunidades identificadas en la finca Villa Sarita.

On	Oportunidades	Cód.	Medidas
O1	Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	M69	Mantenimiento de las vías de acceso al área de influencia realizando limpieza de cunetas, tapado huecos y algunos trabajos de mampostería en las zonas donde el suelo presenta susceptibilidad al desplazamiento.
O2	Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	M70	Remodelación de baterías sanitarias, pozos sépticos, adecuación de cocinas, pisos, cambios de techo y levantamiento o reemplazo de zonas deterioradas; según el caso particular de cada usuario.
		M71	Vinculación de estudiantes pasantes de ingeniería agrícola, mediante convenio con la Universidad Surcolombiana u otro tipo de entidades gubernamentales y ONG'S, para que contribuyan con la elaboración de proyectos de producción, conservación y desarrollo rural.
O3	Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	M72	Construcción de reservorios de agua en los predios de los usuarios que se utilicen para la agricultura y la ganadería, así como de infraestructura productiva agropecuaria asociada a la vivienda.
		M62	elaboración y tramitación de un propuesta dirigida a la CAM para una taller de 1 día a los trabajadores y beneficiarios de Quebradas La Honda y El Cajón, sobre concienciación en el uso y cuidado del agua
O4	Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café	M73	Diversificación del cultivos para la zona de vida de la zona, de acuerdo a lo recomendado por la alcaldía y el comité de cafeteros del municipio
O5	Existencia de certificaciones para fincas cafeteras	M47	Elaboración y tramitación una propuesta a COOCENTRAL para convocar a los propietarios de las fincas vecinas, con el fin de evaluar la obtención de nuevas certificaciones.
		M86	Auditoria cada dos años para la norma Red de Agricultura sostenible (RAS), con fines de aprendizaje y mejoramiento en el cumplimiento de los respectivos criterios, de tal manera que la finca esté preparada para recibir auditorias de certificación y recertificación.
		M87	Realización de un proceso de seguimiento y evaluación anual del cumplimiento del presente plan de manejo ambiental de la finca, con el propósito de introducir los ajustes y mejoras pertinentes.
O6	Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero	M74	Elaboración y tramite de una propuesta dirigida a la alcaldía para solicitar recursos y asistencia técnica para la ampliación de la frontera agrícola
		M75	Visitas trimestrales al comité, a la alcaldía y a Coocentral para la vinculación a los programas más beneficiosos para los propietarios y beneficiarios de la finca

Cuadro 28. Medidas para las amenazas identificadas en la finca Villa Sarita.

	Amenazas		Medidas
A1	sismicidad	M76	Realización de un simulacro para prevención de desastres sísmicos para los trabajadores y habitantes de la finca
		M77	elaboración de planes de contingencia en caso de movimientos telúricos el cual debe ser socializado con todos los trabajadores y habitantes de la finca
A2	Vandalismo y problemas de orden público	M49	Siembra de cerca vivas con limoncillo y cercos de alambre de púa en la reserva forestal que se encuentra cerca a las quebradas la Honda y el Cajón
		M78	elaboración de un plan de contingencia en caso de desastres naturales el cual debe ser socializado con todos los trabajadores y habitantes de la finca
A3	susceptibilidad a la remoción en masa	M79	Construcción de drenajes superficiales para recoger las aguas superficiales y evitar que estas entren en contacto con las laderas.
A4	Inestabilidad de los precios del café	M80	Utilización de contratos garantizados por parte de los compradores de café
		M81	Elaboración y tramitación de una propuesta dirigida al SENA para la capacitación en técnicas de administración de ventas para los propietarios y administradores de la finca
		M82	Incluirían de un seguro de precios en los contratos de préstamo, en caso tal de que el precio de café baje significativamente
A5	Variabilidad climática	M83	Construcción de canales de drenaje en zonas susceptibles a inundaciones.
		M84	Aprovechamiento de las socas de los cultivos como cobertura para reducir la pérdida de humedad del suelo por exposición a los rayos solares y a su vez realizar un tratamiento de estas socas con nitrógeno (en aspersión), enzimas y microorganismos biodegradadores
		M85	Captación y almacenamiento durante la permanencia del evento EL NIÑO de agua lluvia desde los techos de las construcciones de la finca y hacer un uso racional de ella. ⁶⁶

⁶⁶ RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Módulo Clima, Criterios para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. Febrero 2011. 17 p.

6.4 DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES

A continuación se realiza la descripción de los programas establecidos y sus respectivos proyectos (cuadro 24) que al ser ejecutados en conjunto, se lograra cumplir con los diez objetivos formulados... en el numeral 6.1..., para un exitoso desarrollo del plan de manejo ambiental. Tales programas son: desarrollo y bienestar social, desarrollo rural y económico, control y manejo ambiental y plan de contingencias ambientales.

6.4.1 PROGRAMA DE DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL

El Programa de Desarrollo y Bienestar Social está encaminado a mejorar las condiciones de trabajo para todas aquellas personas que se encuentran vinculadas directamente a las actividades laborales ejecutadas en la finca. Este Programa contempla proyectos que le permitirán al trabajador encontrar no solo espacios de esparcimiento con sus familias, sino también la oportunidad de capacitarse y recibir asistencia técnica en todo lo que respecta a sus labores dentro de la finca. El programa está compuesto el proyecto de gestión social y buenas condiciones para los trabajadores y el proyecto de capacitación, asistencia y seguridad ocupación, descritos a continuación:

Proyecto de Gestión Social y Buenas Condiciones para los Trabajadores

Este proyecto está enfocado en el bienestar social de los empleados de la finca gestionando actividades de recreación en compañía de sus familias, creando un ambiente diferente de esparcimiento que complementa sus labores en la finca, además, cuenta con planes para apoyar la escolaridad de sus hijos.

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

Proyecto de Capacitación, Asistencia Técnica y Seguridad Ocupacional

Este proyecto se basa en la realización de capacitaciones para los empleados y beneficiarios de la finca a cerca de los conocimientos necesarios para un manejo correcto de los equipos, maquinaria y sustancias que requieran tomar medidas de precaución previas a su uso. Además, solicitar asistencia técnica para una mayor eficiencia y eficacia en las actividades que se realizan en la finca.

En este proyecto se tienen en cuenta medidas como la creación de una planilla con descripciones de trabajo actualizadas y la información documentada correspondiente para cada empleado según el quinto principio de la norma RAS, establecimiento de un programa de salud y seguridad ocupacional cuyo objetivo principal sea identificar y minimizar o eliminar los riesgos ocupacionales de los trabajadores, elaboración, tramitación y ejecución de un taller por 24 horas, al Sena, en el manejo y la aplicación de productos fitosanitarios, formulación de procedimientos para el manejo de materiales y equipos de las aplicaciones de agroquímicos, así como el mantenimiento, la calibración y la reparación del equipo de aplicación, según la norma RAS

6.4.2. PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO

Este programa se basa en la práctica y ejecución de actividades que contribuyan a la sostenibilidad agrícola y económica de la finca, estableciendo proyectos basados en la implementación de tecnología ecológica, mejoramiento de las vías y caminos dentro de la finca y aportando para ella un proyecto de señalización y planos que permitirá a todo el personal y visitantes realizar con mayor eficiencia y eficacia la organización de sus actividades programadas. Este programa contempla cuatro proyectos: proyecto de tecnología y agricultura sostenible, proyecto de fortalecimiento económico y comercialización, proyecto de señalización y proyecto de vías y transporte, estos se describen a continuación:

Proyecto de Tecnología y Agricultura Sostenible

Debido a la situación que vive la agricultura en pro de la conservación del recurso suelo y agua, es necesario implementar técnicas que permitan la duración de estos recursos como fuente de alimentación y vida. Medidas que garanticen la no sobreexplotación del suelo y el uso racional del agua y que por el contrario permitan el máximo aprovechamiento de estos sin que se deteriore. También se contemplan en este proyecto, la evaluación para adquirir implementos tecnológicos y medidas que mejoran la productividad y calidad del café y demás cultivos que se dan en la finca, siempre teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas, sociales, comerciales y ambientales para la obtención de certificaciones y de esta manera hacer de la agricultura una actividad sostenible.

En de este proyecto se contemplan algunas medidas como; realización anual de análisis físicos y sensoriales del café para cada lote, en laboratorios como el de Cesurcafé universidad Surcolombiana, inventario para cada lote, de los registros de las aplicaciones de los fertilizantes, abonos y agroquímicos con la fecha, el área y nombre del lote, el nombre comercial del producto, la cantidad exacta del producto utilizado, su peso y su concentración, elaboración, tramitación y ejecución de una propuesta dirigida al comité regional de cafeteros, para una capacitación de 16 horas con los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas, selección de un lote de café para emplear buenas prácticas agrícolas recomendadas por CENICAFE con el fin de obtener café con la calidad mínima de café especial y poder exportarlo.

Proyecto de Comercialización y Economía

Con el fin de aumentar los ingresos económicos para los propietarios de la finca, los trabajadores y beneficiarios de ella, se busca realizar actividades que fortalezcan tanto la producción del café como su calidad, también las certificaciones que han aportado positivamente al precio del café producido en la finca, capacitaciones que permitan a los trabajadores elevar sus conocimientos acerca de actividades empresariales y de esta manera poder centralizar ideas y proyectos comerciales en pro del fortalecimiento económico familiar. De igual manera, se busca implementar puntos de venta fijos en el municipio para la comercialización de los productos que difieren con el cultivo de café.

Ende este proyecto se contemplan algunas medidas como; siembra en 2 lotes de café, en nogal cafetero y sangre toro y frutales como guayaba, naranja y mango, con la distribución y poda adecuada según las especificaciones de CENICAFE, elaboración de una lista de chequeo para el control y seguimiento de los requisitos que exigen las certificaciones, la cual debe ser aplicada una vez al semestre con el fin de mantenerlas y de esta manera sostener un precio mejor en la compra y venta de café, creación de un punto de venta en el municipio de Gigante que permita a trabajadores ocasionales o familiares de los trabajadores, la comercialización de subproductos provenientes de las finca tales como abonos, frutas, entre otros.

Proyecto de Señalización

En este proyecto se busca implementar una señalización que oriente y ubique las vías y caminos principales dentro de la finca, también realizar un plano donde se localicen sitios específicos y de interés para las personas que habitan y visitan la finca. De igual manera, se desea realizar una guía por medio de avisos donde se nombren actividades que no sean permitidas allí, haciendo de esta un cumplimiento de la norma que los rige según las certificaciones adoptadas.

Para este proyecto se plantearon las siguientes medidas; Instalación de avisos en la finca donde se exprese la prohibición de la cacería, la recolecta, la extracción y el tráfico de animales silvestres y domésticos que se encuentren allí, según las recomendaciones de la norma, señalización y demarcación de la ruta hacia la finca, desde la entrada que conecta a la carretera veredal hasta la entrada de la casa principal de la misma, creación y señalización de nuevos caminos entre los lotes de café donde se encuentre dificultad para que los trabajadores realicen mejor la actividad de recolección de café.

Proyecto de Vías, Caminos y Transporte

La vías y caminos que se encuentran en la finca son la accesibilidad que se tiene a ella y a los cultivos, por ende se plantean medidas en este proyecto que permitan la reconstrucción para el caso de la vía principal que conecta a la finca con la carretera municipal, de las zonas que se encuentran en mal estado y también la creación de nuevos caminos en los lotes de la finca para mejorar las labores de los trabajadores y así aumentar la productividad de café. Se tienen en cuenta también los caminos existentes, a los cuales se les debe realizar un mantenimiento preventivo y correctivo y además se busca minimizar actividades que contribuyan al deterioro de estos.

En de este proyecto se encuentran medidas como; diseño y construcción de canales de drenaje alrededor de la vía principal para evitar el represamiento de aguas lluvias, reconstrucción de las 18 zonas deterioradas en los 620 metros de vía principal que conduce a la entrada de la finca, construcción de una baranda metálica en el puente de acceso a la finca que pasa sobre la quebrada El Cajón.

6.4.3. PROGRAMA DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL

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

Proyecto de Educación y Sensibilización Ambiental

Este proyecto está enfatizado en la educación ambiental que deben recibir los propietarios, trabajadores y beneficiarios de la finca con el fin de obtener un conocimiento más amplio sobre la importancia de conservar, cuidar y proteger los recursos naturales, también plantea medidas que les permitirá acceder a nuevos campos en la creación y formulación de planes para un manejo integral de los mismos. Del mismo modo, en la actualidad mundial se está procurando promover una mayor comprensión sobre el papel de la biodiversidad en actividades agrícolas, y el impacto potencial de las diversas prácticas de uso del suelo sobre la biodiversidad y su sostenibilidad económica y ecológica.

En vista de esto se tienen en cuenta algunas medidas como; elaboración, trámite y ejecución de una propuesta dirigida a la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena de una capacitación de 2 días para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre las especies nativas de la zona y conservación, elaboración, trámite y ejecución de una propuesta dirigida al Comité Regional de Cafeteros, de una capacitación de 16 horas para los trabajadores y propietarios de la finca, sobre el monitoreo y las técnicas de manejo integrado de plagas, elaboración, trámite y ejecución de una propuesta dirigida a la CAM para un taller de 1 día a los trabajadores y beneficiarios de esta fuente hídrica, sobre concienciación del cuidado y uso del agua para la región.

Proyecto de Manejo Integral de Recursos Naturales

El objetivo de este proyecto de manejo integral de recursos naturales es promover, en particular para los grupos de agricultores, la adopción de sistemas integrados de producción económica y ambientalmente viables, en un contexto de ecosistema y gestión de recursos naturales y biodiversidad. A través de las medidas planteadas en este proyecto se llevarán a cabo actividades impulsadas por la demanda cafetera para promover la gestión sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad. Esto se logrará a través de la asistencia financiera y técnica y a la mejora de las prácticas de gestión de recursos naturales en los sistemas de producción agrícola sostenibles.

Algunas de las medidas encontradas en este proyecto son; reparación y uso y/o cambio del sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficio de café, monitoreo de la calidad del agua superficial de las Q. El Cajón y La Q. la Honda, según los lineamientos estipulados en la norma de Red de agricultura sostenible (RAS), realización de un mantenimiento semestral al sistema de tratamiento de aguas residuales en la finca Villa Sarita, entre otras medidas.

Proyecto de Manejo Integral de Residuos

En este proyecto se busca planear y acobijar actividades relacionadas con los residuos, desde la generación en la finca, hasta la disposición final dentro o fuera

de ella, incluyendo aspectos de movimiento interno, almacenamiento, recolección, transporte y tratamiento, con lo cual se pretende evitar y minimizar la generación de residuos e incrementar el aprovechamiento de éstos, de tal manera que cada vez sea menor la cantidad de residuos a disponer. Se formulan medidas que permitan tener como meta un manejo Integral y uso adecuado de todos los residuos generados, llevando un control sobre ellos y de esta manera, minimizar los impactos que se presentan en la finca Villa Sarita.

Algunas medidas son; elaboración, tramitación y ejecución al SENA de una propuesta para una capacitación de 16 horas, por un mes para los trabajadores de la finca sobre el manejo, clasificación y reciclaje de basuras, elaboración de compost orgánico con lombriz roja californiana utilizando la pulpa del café proveniente del beneficio y llevar a cabo la aplicación pertinente a los cultivos, creación de un formato donde se compruebe que los desechos que se regalan, son utilizados y tratados adecuadamente, cumpliendo con los requisitos legales y los estipulados según la norma RAS.

6.4.4. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Proyecto de Contingencias Ambientales

Este proyecto se presenta para hacer frente oportunamente a las contingencias ambientales, estas están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente debido a situaciones de origen natural o producto de actividades humanas, situaciones no previsible que están en directa correlación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área, para este caso relacionadas con la susceptibilidad a la remoción en masa y del proceso productivo al verse afectado por fenómenos climáticos como El Niño y La Niña, generando afectación negativa a los recursos agua, suelo y a toda la comunidad que hace parte de la finca.

Se plantean medidas que hagan frente a estas situaciones de la mejor manera, como los son la realización de un simulacro para la prevención de desastres sísmicos para los trabajadores y habitantes de la finca, elaboración de planes de contingencia en caso de movimientos telúricos o desastres naturales , los cuales deben ser primero socializados con todos los trabajadores y habitantes de la finca, construcción de canales de drenaje en zonas susceptibles a inundaciones, captación y almacenamiento durante la permanencia del evento El Niño de agua lluvia desde los techos de las construcciones de la finca y hacer un uso racional de ella

Cuadro 29. Resumen del plan de manejo ambiental para la finca Villa Sarita

PROGRAMAS	PROYECTOS	Pn	MEDIDAS	lpi que se maximizan	Inj que se minimizan	Om aprovechadas	An minimizadas
DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL	Proyecto de gestión social y buenas condiciones para los trabajadores	P1	M1, M2, M3, M4, M5, M34, M24, M70, M75	lp1		O2, O6	
	Proyecto de capacitación, asistencia técnica y seguridad ocupacional	P2	M6, M7, M5, M8, M9, M12, M34, M35, M40, M41, M44, M46, M74, M81	lp1, lp2, lp8, lp9, lp10, lp11, lp13		O6	A4
DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO	Proyecto de tecnología y agricultura sostenible	P3	M10, M11, M12, M14, M15, M17, M22, M27, M28, M29, M30, M31, M38, M39, M42, M43, M32, M47, M53, M54, M71, M72, M73, M74, M84, M86, M87	lp2, lp3, lp5, lp6, lp7, lp9, lp10, lp11, lp13		O3, O4, O5, O6	A5
	Proyecto de comercialización y economía	P4	M29, M30, M31, M32, M17, M33, M36, M37, M45, M49, M70, M80, M81, M82	lp7, lp8, lp12		O2	A2, A4
	Proyecto señalización	P5	M13, M18, M22, M25	lp2, lp4, lp5	In2		
	Proyecto de vías, caminos y transporte	P6	M19, M20, M21, M22, M23, M26, M55, M68, M69	lp4, lp5	In4, In8	O1	
CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL	Proyecto de educación y sensibilización ambiental	P7	M48, M57, M58, M62, M65, M46, M66	lp13	In1, In5, In6, In7		
	Proyecto de manejo integral de recursos naturales	P8	M49, M16, M50, M51, M30, M13, M52, M53, M54, M55, M56, M58, M59, M60, M61, M63, M64, M67, M71, M72, M62, M79, M85		In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In9.	O3	A3, A5
	Proyecto de manejo integral de residuos	P9	M65, M66, M60, M67, M61, M64		In7, In6		
PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES	Proyecto de contingencias ambientales	P10	M76, M77, M78, M83, M85				A1, A2, A5

6.5 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Se realiza un cronograma para cinco años donde se establece un orden de ejecución de los programas basado en la prioridad y necesidad de los mismos, así mismo, en el cuadro 25 se muestra cuales proyectos deben realizarse consecutivamente cada año con el fin de cumplir los objetivos propuestos en el plan de manejo.

Cuadro 25. Cronograma del plan de manejo de la finca Villa Sarita.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			GIGANTE, DEPARTAMENTO HUILA				
FINCA VILLA SARITA			FECHA DE ELABORACION: Septiembre/2016				
ITEM	COMPONENTE	VALOR TOTAL	AÑOS				
			1	2	3	4	5
1.0	PROGRAMA (DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL)						
1.1	Proyecto de gestión social y buenas condiciones para los trabajadores	15.996.926					
1.2	Proyecto de capacitación, asistencia técnica y seguridad ocupacional	17.000.000					
2.0	PROGRAMA (DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO)						
2.1	Proyecto de tecnología y agricultura sostenible	17.202.638					
2.2	Proyecto de fortalecimiento económico y comercialización	25.154.230					
2.3	Proyecto de planos y señalización	6.980.000					
2.4	Proyecto de vías y transporte	15.500.000					
3	PROGRAMA (CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL)						
3.1	Proyecto de educación y sensibilización ambiental	12.697.608					
3.2	Proyecto de manejo integral de recursos naturales	35.112.898					
3.3	Proyecto de manejo integral de residuos	17.577.115					
4	PROGRAMA (PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES)						
4.1	Proyecto de contingencias ambientales	20.961.858					
	VALOR TOTAL						

En el cuadro 26 se observa el presupuesto formulado, el cual se realiza con base en los costos aproximados anuales de los proyectos establecidos en el plan de manejo, se debe tener en cuenta que los valores propuestos son calculados bajo la tasa de inflación del año 2016, por lo tanto, se sugiere una reestructuración del mismo a partir de la fecha de ejecución.

Cuadro 26. Presupuesto del plan de manejo ambiental para la finca Villa Sarita.

ITEM	DENOMINACION	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	Costo total Programa \$
1.0	PROGRAMA (DESARROLLO Y BIENESTAR SOCIAL)						
1.1	Proyecto de gestión social y buenas condiciones para los trabajadores	\$1.999.615,00	\$1.999.615,00	\$3.999.232,00	\$3.999.232,00	\$3.999.232,00	\$15.996.926,00
1.2	Proyecto de capacitación, asistencia técnica y seguridad ocupacional	\$5.000.000,00		\$6.000.000,00		\$6.000.000,00	\$17.000.000,00
	Subtotal programa						\$32.996.926,00
2.0	PROGRAMA (DESARROLLO RURAL Y ECONOMICO)						
2.1	Proyecto de tecnología y agricultura sostenible	\$4.556.275,00	\$4.556.275,00	6.834.414	6.834.414	\$8.090.088,00	\$17.202.638,00
2.2	Proyecto de fortalecimiento económico y comercialización	\$13.974.572,00	\$2.794.914,40	\$2.794.914,40	\$2.794.914,40	\$2.794.914,40	\$25.154.229,60
2.3	Proyecto de planos y señalización	\$3.480.000,00				\$3.500.000,00	\$6.980.000,00
2.4	Proyecto de vías y transporte	\$15.500.000,00					\$15.500.000,00
	Subtotal programa						\$64.836.867,60
3	PROGRAMA (CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL)						
3.1	Proyecto de educación y sensibilización ambiental	\$4.232.536,00	\$4.232.536,00		\$2.116.268,00	\$2.116.268,00	\$12.697.608,00
3.2	Proyecto de manejo integral de recursos naturales	\$12.099.748,96	\$9.584.325,96	\$5.456.700,00	\$5.456.700,00	\$2.515.422,96	\$35.112.897,88
3.3	Proyecto de manejo integral de residuos	\$3.515.422,96	\$3.515.422,96	\$3.515.422,96	\$3.515.422,96	\$3.515.422,96	\$17.577.114,80
	Subtotal programa						\$65.387.620,68
4	PROGRAMA (PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL)						
4.1	Proyecto de contingencia ambiental	\$7.423.991,38	\$3.056.937,63	\$3.056.937,63	\$3.056.937,63	\$4.367.053,75	\$20.961.858,02
	Subtotal programa						\$20.961.858,02
	Subtotal Anual	\$71.782.161,30	\$29.740.026,95	\$24.823.206,99	\$20.939.474,99	\$36.898.402,07	
	COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO						\$184.183.272,30

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las metodologías propuestas tanto para la descripción y zonificación del proyecto, la identificación de impactos, amenazas, oportunidades y para la determinación de la viabilidad ambiental usadas generaron resultados exitosos que permitieron el desarrollo adecuado del estudio y permitieron un cumplimiento de todos los objetivos establecidos.
- La determinación del área de influencia por el método ADIu permite una perspectiva amplia de la incidencia del proyecto y de los impactos no solo en el área específica del mismo sino que asocia a este todas las zonas aledañas y lejanas, ecosistemas y cuencas hidrográficas que se afecten directa o indirectamente lo que supone un estudio más completo y significativo.
- Para la evaluación de impacto ambiental, se debe tener un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos que se producen y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables y, además, involucrar términos, conceptos, metodologías y resultados que al final permitan tomar decisiones aceptadas sobre la viabilidad de un proyecto.
- Se reconoce que Villa Sarita es una de las fincas productivas y ambientalmente ejemplares en el departamento del Huila y mayormente en el municipio de Gigante, a pesar de que evidentemente esta produce importantes impactos negativos, los propietarios y habitantes de la misma demuestran la intención de indagar, aprender, ejecutar y proyectarse en el ámbito de la mitigación de dichos impactos y la protección de los ecosistemas.
- Durante la realización de las entrevistas para identificación de impactos, amenazas y oportunidades ambientales se observó que al menos el 50% de los trabajadores coincidían con el concepto de que el buen trato y las óptimas relaciones interpersonales en el ambiente laboral de la finca es uno de los factores que permiten la generación de varios impactos positivos, de modo que dicho concepto se relaciona directamente en el Ip1, aumento en el bienestar de los empleados en conjunto con los demás beneficios involucrados en este.
- Según el método de Leopold las obras o actividades que generaron una mayor afectación sobre los ecosistemas, recursos naturales y factores del área de influencia fueron el manejo cultural y agronómico de los cultivos y la reserva forestal, a su vez, se evidenció que el factor habitantes y

trabajadores de la vereda Bajo Corozal influye en la mayor parte de las actividades y obras de la finca.

- El método de redes permite establecer conexiones desde las obras y actividades hacia los impactos, sin embargo, también se observa que se dichas conexiones pueden realizarse desde un impacto hacia otro; teniendo en cuenta el número de conexiones, se infiere que los impactos que más influyen en la cantidad de conexiones suponen gran importancia en el proyecto, entre los cuales se encuentran: mejoramiento en la programación y control de actividades en la finca, aumento en la contaminación de fuentes hídricas, aumento en la productividad del café y aumento en la emanación de malos olores.
- El método Ad-hoc adoptado para la identificación de impactos, amenazas y oportunidades ambientales a pesar de no tener una alta complejidad en su desarrollo y en la obtención de los resultados como los demás métodos empleados, es considerado de gran aplicabilidad e importancia por sus aportes debido a que este es elaborado bajo el criterio acordado, los conocimientos y experiencias de las personas directamente involucradas en la realización del estudio.
- Se reconoce que la viabilidad ambiental es un resultado que depende de factores tanto cualitativos como cuantitativos, de esta manera, en este estudio se adoptaron para la evaluación de todos los escenarios planteados los métodos de Jorge Arboleda que mide aspectos importantes como magnitud, duración, importancia, probabilidad y evolución de los impactos y el método de Batelle Columbus que mide los impactos a través de parámetros cuantificables, teniendo en cuenta que finalmente se asocian los valores arrojados en los dos métodos, se puede afirmar que la viabilidad ambiental final corresponde a un valor de mayor exactitud comparado con la viabilidad ambiental resultante por los métodos de manera independiente.
- La viabilidad ambiental arrojó que en el primer lugar se encuentra el escenario (FO) finca de futuro optimista, conociendo todos los aspectos ideales en los que la finca se ve inmerso sin tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, sin embargo, en (FAPM) finca a futuro de tendencias actuales con plan de manejo que ocupó el segundo lugar, se pretende a través de la ejecución del plan de manejo ambiental, realizar una aproximación a las condiciones del escenario FO dentro del ámbito de lo probable y ejecutable, reconociendo que las amenazas externas a la finca son inevitables pero pueden ser controlables.
- El plan de manejo ambiental debe actualizarse y detallarse, principalmente en su presupuesto al tiempo de su ejecución, teniendo en cuenta las posibles entidades ejecutoras, las cuales pueden contribuir con la implementación del mismo y aportando recursos financieros, tecnológicos y

humanos. Este PMA debe socializarse con el objetivo de que todas las personas involucradas con el proyecto lo conozcan, en lo posible lo enriquezcan y participe del PMA, además, los propietarios de la finca Villa Sarita deben ser los responsables directos de su ejecución.

- Este EIA puede ser tenido en cuenta para otros estudios a fines que se realicen en la Universidad Surcolombiana, y en las fincas cafeteras en general que deseen imitar este tipo de estudios, teniendo en cuenta que deben realizar los cambios respectivos en los impactos y el plan de manejo ambiental según las condiciones particulares de los proyectos.
- Durante el desarrollo del método de Batelle Columbus se deben realizar las gráficas de valor-función (Anexo E) que relacionan los valores originales de los parámetros y el valor de la calidad ambiental con la mayor precisión como sea posible debido a que de ello depende el comportamiento y el valor máximo a alcanzar por los impactos, también, se debe encontrar la función adecuada que describa gráficamente el deterioro o la evolución del impacto en la finca para de esta manera encontrar el valor de calidad ambiental correspondiente lo que establece una relación directa entre calidad ambiental y magnitud.
- Los programas de Bienestar Social, Control y Manejo Ambiental y Desarrollo Rural y Económico se asignaron en el cronograma como programas de prioridad para su ejecución y con una intensidad alta durante el periodo destinado para el desarrollo del PMA debido a las necesidades actuales de la finca, al cumplimiento de las normas para la mantención de las certificaciones y al desarrollo económico y agrícola de la misma, a su vez, se establece que los proyectos de Señalización y Vías y Transporte solo deberán ser ejecutados una y dos veces respectivamente teniendo en cuenta el alto valor de la inversión y que su ejecución no se considera estrictamente prioritaria.
- Se recomienda realizar un proceso de seguimiento y evaluación anual del cumplimiento del presente plan de manejo ambiental de la finca, con el propósito de introducir los ajustes y mejoras pertinentes.
- Este trabajo es una de las primeras investigaciones que se realizan en la Universidad Surcolombiana y en el del Huila sobre la evaluación ambiental en el sector cafetero, por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio son aportes significativos no solo para el ámbito académico sino también para el sector de la caficultura en general en el departamento.
- Se resalta que la finca Villa Sarita es evaluada ambientalmente en escenarios reales a través del tiempo, estos son: FT (Finca tradicional, FA (Finca actual) Y FF (Finca a futuro) donde todos los datos y valores tenidos en cuenta para este estudio fueron suministrados por los propietarios y

medidos bajo los criterios de mayor precisión posible. De esta manera, es posible reconocer la incidencia y evolución de los impactos ambientales en el transcurso del tiempo, lo que permite establecer las medidas correctivas para disminuir las consecuencias desfavorables que estos puedan generar en los escenarios futuros.

- Se plantea un orden de probabilidad de ocurrencia con base en los cuatro escenarios futuros evaluados en este estudio los cuales son: FAPM (Finca a futuro de tendencias actuales con plan de manejo ambiental), FF (Finca a futuro), FO (Finca optimista), FP (Finca pesimista). Se infiere que en orden ascendente se encuentran FO Y FP debido a que las características establecidas para estos escenarios son extremas e hipotéticas y no pueden ser medidas con exactitud, seguido de estos escenarios, se encuentra FF donde este es propuesto por sus propietarios, sin embargo, se sabe que existe incertidumbre para llevar a cabo estos planes. Finalmente, en primer lugar se encuentra FAPM debido a que las condiciones de este escenario varían de las reales actualmente únicamente por la ejecución del plan de manejo el cual es formulado con la mayor probabilidad de que puede ser ejecutado.
- Con la ejecución del plan de manejo la finca tiene mayores posibilidades de mantener las certificaciones que posee actualmente. Además, se facilitan las condiciones para la adquisición de nuevos sellos lo que traería consigo grandes incentivos económicos y a su vez, el aumento en la calidad del café que beneficia notablemente en todos los aspectos a la finca
- Se realizaron análisis de calidad de aguas en la quebrada El Cajón aguas arriba y aguas debajo de la finca, los cuales permitieron conocer la contaminación real de la fuente por el vertimiento de las aguas provenientes del beneficio de café y el uso de agro-tóxicos en los cultivos. Estos resultados mostraron una afectación sobre la quebrada muy significativa, demostrando el alto grado de contaminación con el que las aguas residuales están siendo vertidas en la fuente. Por lo tanto se debe reconocer que este impacto negativo no solo afecta la finca si no también el área de influencia, ya que la quebrada El Cajón desemboca en la quebrada La Honda y esta es la fuente principal de abastecimiento para consumo humano, por lo cual se evidencia la necesidad de adoptar medidas necesarias para evitar el vertimiento de estas aguas residuales sin tratamiento previo en todas las fincas cafeteras de la zona.

LITERATURA CITADA

ANUARIO ESTADISTICO AGROPECUARIO DEL HUILA, 2012., p. 146

ARBOLEDA, Jorge. Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia. 2008, 144 p.

BARRAGAN, Norma. Evaluación de impacto ambiental en el río Magdalena tramo Páez-Arenoso. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2000.

BEDOYA, M. (2007). Estudio de impacto ambiental del asentamiento Álvaro Uribe Vélez en la ciudad de Neiva, para determinar la afectación al medio ambiente. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

CABRERA, Cesar., y CAMACHO, Oscar. Estudio de impacto ambiental para la agroindustria de arroz inversiones P.T.C. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2008.

CANTER, L.W. (1998). Methods for Effective Environmental Information Assessment: EIA Practice, En: "Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century". Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fargo North Dakota, USA: The Press Club. Citado por MIJANGOS, O., LÓPEZ Luna., Instituto de Estudios Ambientales, Temas de Ciencia y Tecnología. Mayo agosto 2013. Universidad de la Sierra Juárez.

CASTRO, L. E., & CASTRO, P. Determinación del índice de erodabilidad (E) en zonas cafeteras del departamento del Huila, por el método indirecto. Primera aproximación. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 1991.

EMGESA S.A. Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. (Colombia). 2008, p 3.3-16.

EMGESA S.A. Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. (Colombia). 2008, p 3.2-77.

EMGESA S.A. Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. (Colombia). 2008, modulo 3.4, 972-1014.

EMGESA S.A. Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. (Colombia). 2008, p 1396.

EMGESA S.A. Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. (Colombia). 2008, p 3.4-958.

FARFAN, Fernando. Capítulo 10, Cafés especiales. En: Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná Blanecolor Ltda., 2007. P.234-254.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Café y Medio Ambiente, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/mucho_mas_que_una_bebida/cafey_medio_ambiente/ [Consulta: Lunes, 15 de febrero de 2016]

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, El cultivo, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cultivo/ [Consulta: Lunes, 20 de febrero de 2016]

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Manejo Agronómico, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/manejo_agronomico/ [Consulta: Lunes, 20 de febrero de 2016]

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, Post-Cosecha, Colombia, 2010, http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/post-cosecha/ [Consulta: Lunes, 20 de febrero de 2016]

FIERRO, Armando., ARAUJO, Mario. Evaluación de impacto ambiental de los proyectos de conservación de recursos hídricos en fincas, liderados por Hocol en

el norte del Huila (Protección de nacederos, construcción de reservorios de agua y bosques de guadua). Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2006.

FONSECA, Carlos. Gestión ambiental proyectos. En: Seminario declaración y evaluación de impacto ambiental, Tomo II. 1993, p. 72-97.

GARCIA, C. A. Diagnóstico y planes de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café Sostenible San Rafael en los núcleos San Sebastián y los Girasoles en el municipio de la Plata Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos del departamento del Huila, Subdirección de Agrología. Plano del municipio de Gigante. Escala 1:100.000. Bogotá: IGAC, 1994. Plancha 367.

JAIN, R. y SATCEY, S. Environmental impact analysis: a new dimensión in decisión making. Van Nostrand Reinhold, New York. 1977. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 8.

JARA, J. N. Diagnóstico y planes de manejo para certificación C.A.F.E. PRACTICES SCTC de fincas cafeteras del proyecto café sostenible san Rafael en los núcleos Belén y Carpespor en el municipio de la plata Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2007.

LADINO, A. Caracterización de propiedades Físico-Químicas de os suelos de la zona cafetera del municipio de Isnos con el fin de establecer su aptitud de uso y manejo. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2010.

LEOPOLD, L. A procedure for evaluating environmental impacts. Geological Survey Circular 645. Washington D.C. US:1-13, 1977. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 9.

MINGUEZ, V., MARTIN, E., y DE PAULA, L. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Madrid; Universidad Complutense, Facultad de informática Sistemas Informáticos, 2009. 10 p.

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

ORTIZ, D. A. Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para el sistema de producción de café en la finca la cabaña ubicada en el municipio de Acevedo – Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2008-2011, Gigante, Huila. 2008, p 80.

PLAN DE GESTION DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA. 2012, p 37-38.

PEÑALOZA, C., y GUTIÉRREZ, S. Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para la hacienda avícola- La Dominga en el municipio de Rivera (H). Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

PENAGOS, L. A. Evaluación del impacto socio-económico en la implementación de cultivos de pan-coger por los agricultores cuando renuevan por siembra o zoca sus cafetales durante el 2011 en el distrito Laboyos del municipio de Pitalito (H.). Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2012.

PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GIGANTE, HUILA. 2012. Capitulo III, Condiciones fisico bióticas y ambientales, p 1-112.

QUINTERO, Gloria. Influencia de los granos de café cosechados verdes, en la calidad física y organoléptica de la bebida En: Revista Cenicafé 51. 2000, Vol. 2, p 136-150.

RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. 2010. 53 p.

RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. Módulo Clima, Criterios para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Norma para agricultura sostenible. Costa Rica. Rainforest Alliance. Febrero 2011. 17 p.

RINCÓN, Juan., & TRUJILLO, Iván. Impactos ambientales y amenazas naturales de cinco distritos de riego en la cuenca media y baja del río Cabrera en el departamento del Huila. Tesis de grado Ingeniero Agrícola. Neiva: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería, 2009.

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

SILVA, Gabriel. Guía Ambiental para el Sector Cafetero En: Federación Nacional de Cafeteros. Segunda Edición. Colombia, p 2-4

SORENSEN, J.C. A framework for identification and control of resource degradation and conflict on the multiple use in the coastal zone. University of California, Berkeley. 1971. Citado por YAÑEZ, Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis En: Revista BIOCYT. 2008, p 9.

ANEXOS

ANEXO A. CUADRO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN EL MÉTODO DE BATELLE COLUMBUS PARA LA FINCA VILLA SARITA.

CATEGORIAS MEDIO AMBIENTALES	COMPONENTES (IMPACTOS AMBIENTALES)	PARAMETROS	UNIDAD	VALORES ORIGINALES						CALIDAD AMBIENTAL CA						PESO UIP	UNIDAD IMPACTO AMB UIA=CxUIP					
				FT	FA	FAPM	FF	FO	FP	FT	FA	FAPM	FF	FO	FP		FT	FA	FAPM	FF	FO	FP
ECOLOGIA (100)	Disminución de la biodiversidad	Biodiversidad	No de especies con dap. mayor de 10 cm en una parcela de representativa (200 m2)	24	24	25	30	25	6	0,48	0,48	0,50	0,7	0,5	0,06	26	12,48	12,48	13	18,2	13	1,56
	Disminución en la cobertura boscosa	área boscosa	% (Ha de bosque/Ha de la finca)	24	24	30	16,67	30,00	8,33	0,44	0,45	0,66	0,24	0,66	0,1	24	10,56	10,8	15,84	5,76	15,84	2,4
	sismicidad	Probabilidad de sismicidad	MB (5), BA (4), MO (3), AL(2), MA (1)	2	2	2	2	3	1	0,32	0,32	0,32	0,32	0,64	0,14	4	4,48	4,48	4,48	4,48	8,96	1,68
	susceptibilidad a la remoción en masa	Susceptibilidad	MB (5), BA (4), MO (3), AL(2), MA (1)	3	3	3	3	3	1	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,17	7	10,88	10,88	10,88	10,88	10,88	2,04
	Variabilidad climática extrema	Grado	MB (5), BA (4), MO (3), AL(2), MA (1)	3	3	3	3	3	1	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,19	9	12,16	12,16	12,16	12,16	12,16	2,28
CONTAMINACION AMBIENTAL (242)	Incremento en la compactación del suelo	compactación	% (área de las construcciones)/área total de la finca)	0,86	0,86	0,86	2,5	2,60	0,86	0,94	0,94	0,26	0,82	0,8	0,94	18	16,92	16,92	4,763	14,76	14,4	16,92
	Aumento en la erosión	erosión	% (área erosionada/área total)	16,16	1,34	1,16	2	1	13,4	0,1	0,69	0,86	0,51	0,98	0,12	3	2,3	15,87	19,78	11,73	22,54	2,76
	Aumento en la contaminación del Suelo	Agrotóxico	% (área con agro tóxicos/área total)	24	42	40	83,3	50	32	0,89	0,66	0,70	0,12	0,52	0,8	24	21,36	15,84	16,8	2,88	12,48	19,2
	Aumento en la Contaminación de fuentes hídricas	PH	Escala de 1 a 14	6,8	6,2	7,1	6,5	7,2	5	0,97	0,96	0,97	0,96	0,94	0,94	19	18,43	18,24	18,43	18,24	18,43	17,86
		Oxígeno Disuelto	mg/l	3,4	2,7	5,1	2,2	6,1	2	0,18	0,12	0,56	0,1	0,76	0,08	21	3,78	2,52	11,76	2,1	15,96	1,68
		DBO	mgO2/l	100	150	100	180	80	200	0,19	0,08	0,19	0,05	0,26	0,04	19	3,61	1,52	3,61	0,95	4,94	0,76
	Aumento en la generación de desechos solidos	Residuos agrícolas	ton/año	2	1,5	1	3,6	1,3	7,6	0,92	0,94	0,73	0,8	0,95	0,43	26	23,92	24,44	19	20,8	24,7	11,18
		Residuos domésticos	Kg/año	792,05	1697,3	1585,6	4380	1460	1643	0,92	0,8	0,89	0,2	0,82	0,81	16	14,72	12,8	14,25	3,2	13,12	12,96
	Aumento en la contaminación atmosférica	Malos olores	Escala cualitativa de percepción de 1 a 5 en el espacio habitado por personas (1-2 bajo, 3-4 moderado, 5 fuerte)	3	3	2	4	2	5	0,32	0,32	0,66	0,12	0,66	0,02	30	9,6	9,6	19,8	3,6	19,8	0,6
	Presencia de fuentes hídricas alrededor de la finca	Disponibilidad de agua	MB (1), BA (2), MO (3), AL (4), MA(5)	3	4	4	3	5	2	0,64	0,88	0,88	0,64	0,96	0,32	21	13,44	18,48	18,48	13,44	20,16	6,72
Condiciones hidroclimatológicas favorables para el Cultivo de café	Favorabilidad según la zona de vida	Muy alto (bh-PM o bmh-PM= 5), Moderado (bh-PM Δ C o S = 3), Muy baja (bh-T o bs-PM =1)	5	5	5	5	5	3	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,64	25	24	24	24	24	24	16	
ASPECTOS AGRICOLAS (325)	Aumento en la diversificación agropecuaria	Diversificación agrícola	Nº de cultivos	5	2	5	2	4	1	0,24	0,08	0,20	0,08	0,16	0,04	23	5,52	1,84	4,6	1,84	3,68	0,92
		Diversificación pecuaria	Nº de especies	2	1	3	0	2	0	0,96	0,5	1,44	0	0,96	0	15	14,4	7,5	21,6	0	14,4	0
	mejoramiento en la accesibilidad a los cultivos	densidad de caminos	m/ha (metros de camino por hectárea de producción)	27	44	51	43	48	29	0,28	0,65	0,72	0,64	0,68	0,47	31	8,68	20,15	22,4	19,84	21,08	14,57
	Aumento en la calidad del café	calidad	Escala cualitativa de muy bajo a muy alto (cuanto es cada uno MB 0-20, BA 20-40, ME 40-60, AL 60-80 MA 80-100)	48	73	90	74	89	37	0,42	0,85	0,93	0,86	0,95	0,25	58	24,36	49,3	53,94	49,88	55,1	14,5
	Aumento de la eficiencia de procedimientos agrícolas y agroindustriales en la finca	Eficiencia en la recolección	escala cualitativa (Tradicional, Moderadamente tecnificada, muy tecnificado)	1,5	2,5	6	4	6	1	0,06	0,1	0,60	0,3	0,64	0,2	16	0,96	1,6	9,6	4,8	10,24	3,2
		Eficiencia del Beneficio	escala cualitativa (Tradicional, Moderadamente técnica, tecnificado, muy tecnificado)	2,5	6	6	c	6	2	0,1	0,64	0,65	0,64	0,64	0,07	16	1,6	10,24	10,4	10,24	10,24	1,12
	Aumento en la productividad del café	productividad del café	(kg/Ha)/año	3453	4316,6	5211,2	4712,68	4748	3453	0,53	0,74	0,98	0,86	0,89	0,53	41	21,73	30,34	40,05	35,26	36,49	21,73
	Aumento del comercio en la región	Venta de productos agropecuarios	\$/año	353.290.00	877.450.00	911432569	3,656E+09	950570833,3	584966666,7	0,23	0,58	0,51	0,98	0,53	0,38	6	1,38	3,48	3,049	5,88	3,18	2,28

	Compra de insumos agropecuarios	\$/año	64848492	129696984	135603443	540404100	140505066	86464656	0,62	0,45	0,37	0,03	0,38	0,54	6	3,72	2,7	2,2	0,18	2,28	3,24		
	Compra y mantenimiento de maquinaria agrícola	\$/año	3330245	6660490	7045632	27752042	7215530,833	4440326,667	0,54	0,32	0,27	0,03	0,28	0,47	5	2,7	1,6	1,367	0,15	1,4	2,35		
	Compra de productos de la canasta familiar	\$/año	7200000	14.400.000	15200700	60000000	15600000	12000000	0,68	0,45	0,37	0,03	0,38	0,57	7	4,76	3,15	2,592	0,21	2,66	3,99		
	Ampliación de la frontera agrícola	área cultivada	Ha	12	24	25	100	25	15	0,18	0,47	0,48	0,95	0,48	0,27	32	5,76	15,04	15,36	30,4	15,36	8,64	
	Existencia de certificaciones para fincas cafeteras	Nº de certificaciones	MB (0), BA (1-3), MO (7-3), AL (7-10), MA (mayor de 10)	3	5	8	8	10	1	0,18	0,48	0,88	0,88	0,95	0,06	22	3,96	10,56	19,36	19,36	20,9	1,32	
	Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero	Frecuencia	MB (1), BA (2), MO (3), AL (4), MA(5)	3	4	4	4	5	2	0,64	0,88	0,88	0,88	0,96	0,32	17	10,88	14,96	14,96	14,96	16,32	5,44	
	Inestabilidad de los precios del café	Precios del café	MB (1), BA (2), MO (3), AL (4), MA(5)	3	3	4	3	5	2	0,64	0,64	0,88	0,64	0,96	0,32	30	19,2	19,2	26,4	19,2	28,8	9,6	
ASPECTOS DE INTERES HUMANO	mejoramiento en la accesibilidad a la finca	tiempo de recorrido	minutos	40	28	25	60	30	45	0,91	0,94	0,78	0,79	0,93	0,87	38	34,58	35,72	29,45	30,02	35,34	33,06	
	Incremento en los ingresos económicos para los propietarios de la finca	ingresos netos	\$/año (ingreso total-gastos totales año)	168132000	336264000	403516800	1,401E+09	364286000	126099000	0,31	0,52	0,64	0,86	0,58	0,22	30	9,3	15,6	19,27	25,8	17,4	6,6	
	Aumento generación de empleo	Empleo	# de empleados permanentes al año	27	49	55	122	60	33	0,16	0,48	0,59	0,69	0,68	0,22	41	6,56	19,68	24,19	28,29	27,88	9,02	
	Deterioro de las vías de acceso	Deterioro de la vía	% Área deteriorada /área total de la vía de acceso a la finca	2,2	2,2	1,5	3,5	2	3	0,84	0,84	0,92	0,78	0,9	0,8	58	48,72	48,72	53,36	45,24	52,2	46,4	
	Aumento en el uso de tecnologías	Tecnología	# de equipos tecnológicos en uso	2	7	8	12	9	3	0,1	0,36	0,61	0,86	0,68	0,12	22	2,2	7,92	13,42	18,92	14,96	2,64	
	Aumento en el bienestar de los trabajadores	Trato		escala cualitativa 1 a 10 (de 1-2 muy mala, 3-4 mala, 5-7 buena, 8-10 muy buena)	9	9	10	9	10	5	0,96	0,96	0,99	0,96	0,99	0,50	16	15,36	15,36	15,84	15,36	15,84	8
			Vivienda	# de dormitorios	45	45	50	75	55	28	0,66	0,66	0,67	0,78	0,74	0,46	18	11,88	11,88	12,06	14,04	13,32	8,28
			Seguridad social	% (N de empleados asegurados/ total de empleados)	7	12	16	15	17	6	0,10	0,14	0,23	0,20	0,24	0,06	15	1,5	2,1	3,45	3	3,6	0,9
	Aumento de certificaciones de buenas prácticas sociales, comerciales y ambientales para el cultivo de café	certificaciones	Nº de certificaciones obtenidas	0	3	5	5	5	0	0,01	0,5	0,9	0,9	0,9	0,01	29	0,29	14,5	26,1	26,1	26,1	0,29	
	Disponibilidad de buenas vías externas de acceso a la finca	Estado de conservación de las vías	MB (1), BA (2), MO (3), AL (4), MA(5)	4	4	4	4	5	1	0,88	0,88	0,88	0,88	0,96	0,15	15	13,2	13,2	13,2	13,2	14,4	1,8	
	Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada	Disponibilidad mano de obra	MB (1), BA (2), MO (3), AL (4), MA(5)	4	4	5	4	5	2	0,88	0,88	0,96	0,88	0,96	0,33	33	29,04	29,04	31,68	29,04	31,68	10,56	
	Vandalismo y problemas de orden público	Grado de vandalismo	MB (5), BA (4), MO (3), AL(2), MA (1)	3	2	4	3	4	1	0,64	0,32	0,88	0,64	0,88	0,12	18	11,52	5,76	15,84	11,52	15,84	2,16	
VALOR TOTAL															1000	475,84	574,17	672,051	586,15	714,54	339,21		

ANEXO B. LISTA DE ENCUESTADOS

Nº	NOMBRE	CARGO
1	Alexander Murcia Quintero	PROPIETARIO
2	Héctor Álvarez	ANTERIOR PROPIETARIO
3	Edwin Alberto Higinio	ADMINISTRADOR
4	John Santacruz	TRABAJADOR
5	Víctor Rojas	TRABAJADOR
6	Eduardo Gómez	TRABAJADOR
7	Alonso Zambrano	TRABAJADOR
8	Javier Hernández	TRABAJADOR
9	Pedro Franco	TRABAJADOR
10	Lina Gómez	TRABAJADOR
11	José Rubén	TRABAJADOR
12	Ángel Fajardo	TRABAJADOR
13	Camilo Rodríguez	TRABAJADOR
14	Leila Guaraca	TRABAJADOR
15	Walter Velásquez	TRABAJADOR
16	Alexander Gonzales	TRABAJADOR
17	Jean Carlos Henao	TRABAJADOR
18	Reinaldo Quintanilla	TRABAJADOR
19	Norberto Chávez	TRABAJADOR
20	Bonifacio Otálora	TRABAJADOR
22	Faiber García	TRABAJADOR
21	Orlando Londoño	TRABAJADOR
22	Norberto Benavides	TRABAJADOR
23	Iván González	TRABAJADOR
24	Jaime Ocampo Tovar	VECINO
25	Silvio Afanador	NEGOCIANTE

ANEXO C. FORMATO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA

Nombre: _____ Cargo: _____

<p>1. ¿Cuáles son los posibles beneficios, consecuencias favorables o impactos positivos, económicos, sociales o ecológicos, que se producen con el proyecto de la FINCA CAFETERA VILLA SARITA ubicada en el municipio de Gigante, Huila? Mencione necesariamente tres</p>	<p>2. ¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomienda para mantener o mejorar cada uno de los anteriores beneficios?</p>
a.	a.
b.	b.
c.	c.
<p>3. ¿Cuáles son los posibles perjuicios, consecuencias desfavorables o impactos negativos, económicos, sociales o ecológicos que se producen con el proyecto de LA FINCA CAFETERA VILLA SARITA; MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA"? Mencione necesariamente tres.</p>	<p>4. ¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomienda para disminuir o mitigar cada uno de los anteriores impactos negativos o perjuicios?</p>
a.	a.
b.	b.
c.	c.
<p>5. ¿cuáles son las condiciones, actividades, acciones u oportunidades externas a la finca villa sarita que la favorecen o podrían favorecer desde el punto de vista económico, ecológico o social? Mencione necesariamente tres</p>	<p>6. ¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomienda para aprovechar de manera satisfactoria cada una de las anteriores oportunidades?</p>
a.	a.
b.	b.
c.	c.
<p>7. ¿cuáles son las condiciones, actividades, acciones o amenazas externas que perjudican o podrían perjudicar a la finca villa Sarita desde el punto de vista económico, ecológico o social? Mencione necesariamente tres</p>	<p>8. ¿Cuáles proyectos, actividades o medidas recomienda para contrarrestar las consecuencias negativas de cada uno de las anteriores amenazas?</p>
a.	a.
b.	b.
c.	c.

ANEXO D. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUAS EN LA QUEBRADA EL CAJÓN.



Universidad Surcolombiana
NIT: 891.185.08+2



Solicitante: DIANA KATHERINE MENDEZ
MARIA FERNANDA GARZON

NIT: 1.075.278.304

Procedencia: Municipio Palermo - Huila

Fuente: Quebrada El Cajón

Fecha de muestreo: 01/09/2016

procedencia: Municipio Gigante-Huila

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Parámetro	unidades	Punto 1: aguas arriba	Punto 2: vertimiento	Punto3: aguas abajo
Temperatura	°C	17.7	20.4	18.3
pH	Unidades de pH	7.1	6.2	6.2
Conductividad	uS/cm	78	95	120
Turbidez	NTU	12	140	300
OD	mg/l O ₂	7.1	2.7	2.2
Dureza total	mg/l CaCO ₃	38	50	52
Dureza cálcica	mg/l CaCO ₃	28	38	41
Dureza Mg	mg/l CaCO ₃	10	12	11
Alcalinidad	mg/l CaCO ₃	22	12	20
S.S.	mg/l	11	108	216
S.D	mg/l	50	81	77
S.T	mg/l	66	169	293
DBO	mg/l O ₂	2.8	100	150
DQO	mg/l O ₂	32	534	1231

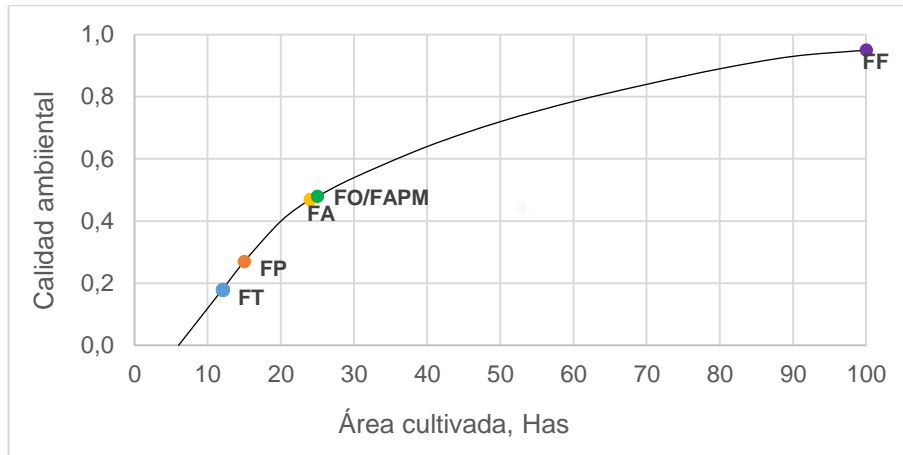
OBSERVACIONES

- Muestras puestas en el laboratorio.

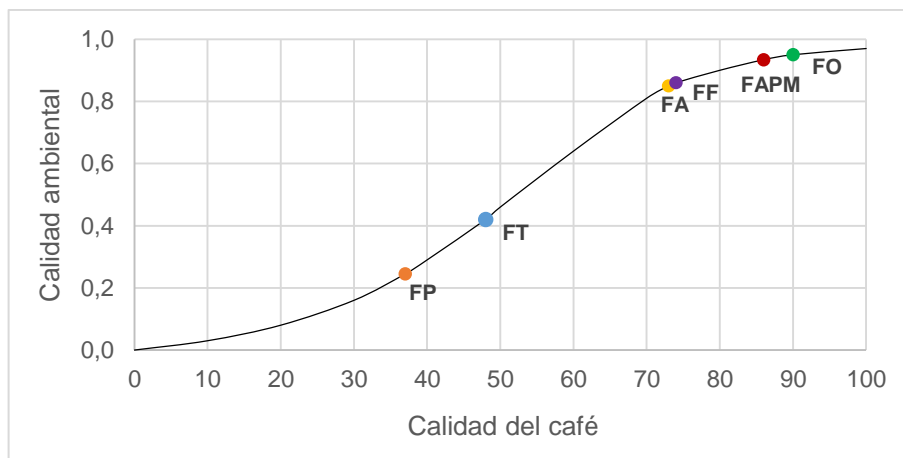
JAIMES ROJAS PUENTES
Coordinador laboratorio de aguas

Av. Pastrana Borrero - Cua 1a. PBX: 8753753 FAX: 8758890 - 8759124
Edificio Administración Cua. 5 No. 23 - 40 PBX: 8753686
Línea Gratuita Nacional 01800968722
usc@usco.edu.co Neiva - Huila

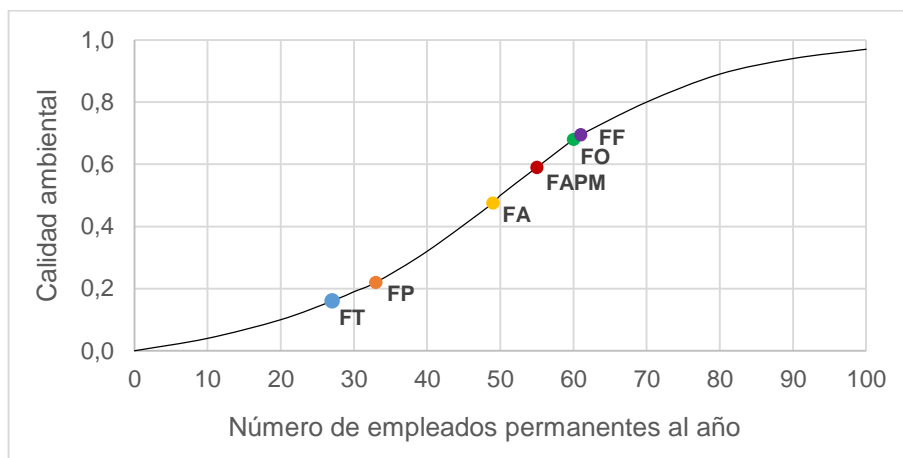
ANEXO E. GRAFICAS DE VALOR-FUNCIÓN DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS EN EL MÉTODO DE BATELLE COLUMBUS.



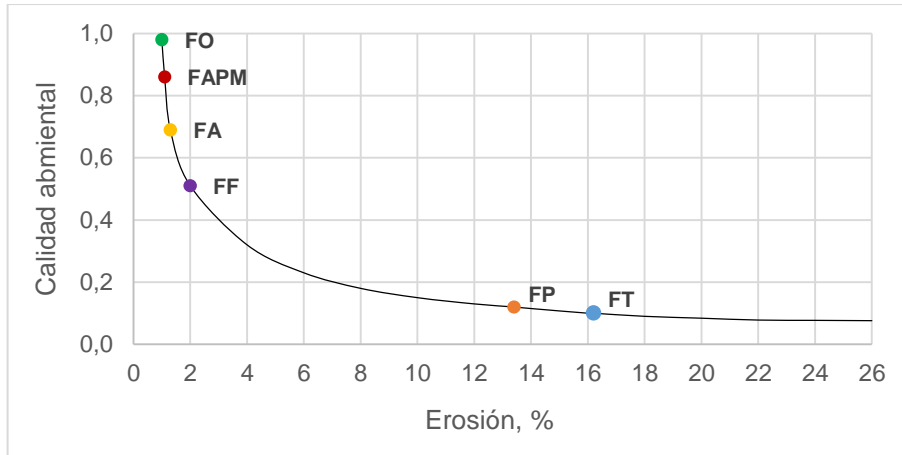
Gráfica 1. Valor-función para el impacto positivo, ampliación de la frontera agrícola



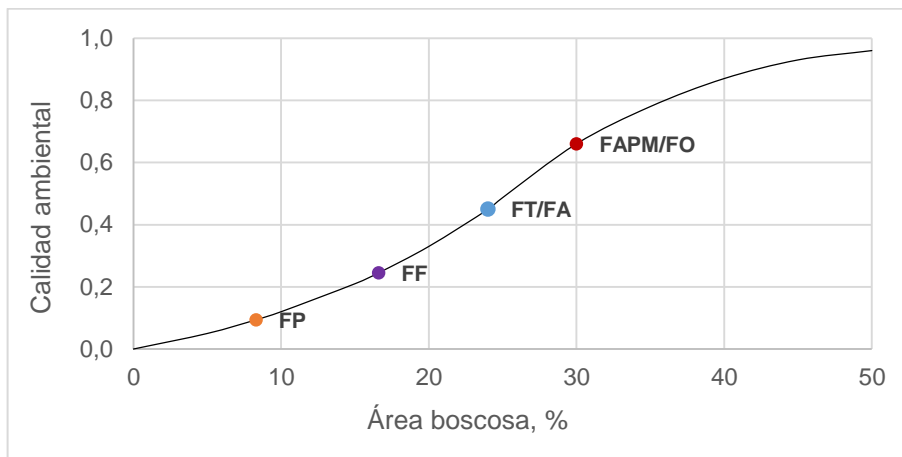
Gráfica 2. Valor-función para el impacto positivo, aumento en la calidad del café



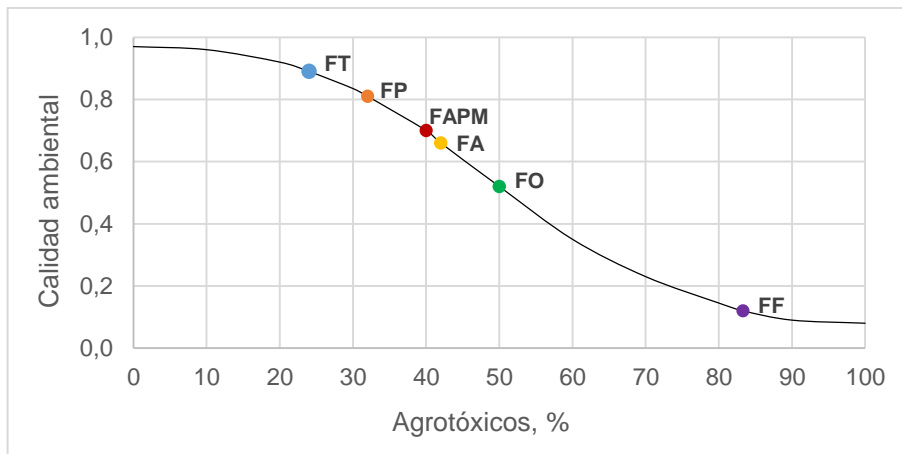
Gráfica 3. Valor-función para el impacto positivo, aumento en la generación de empleo



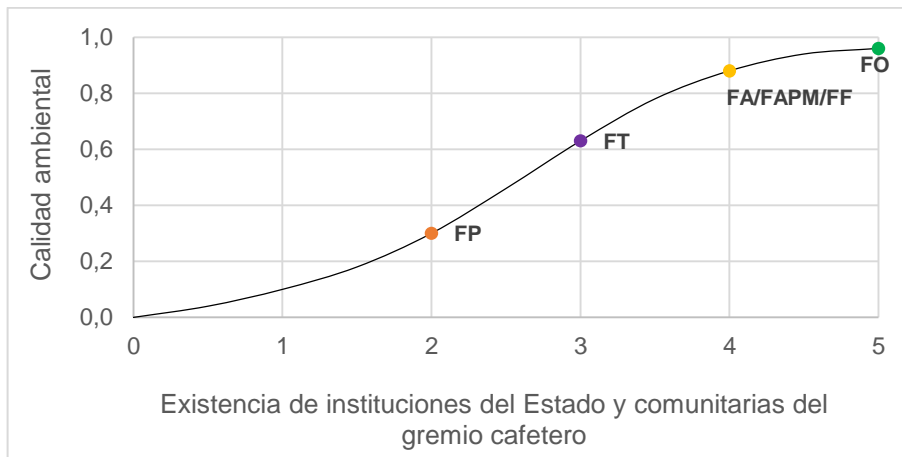
Gráfica 4. Valor-función para el impacto negativo, Aumento en la erosión



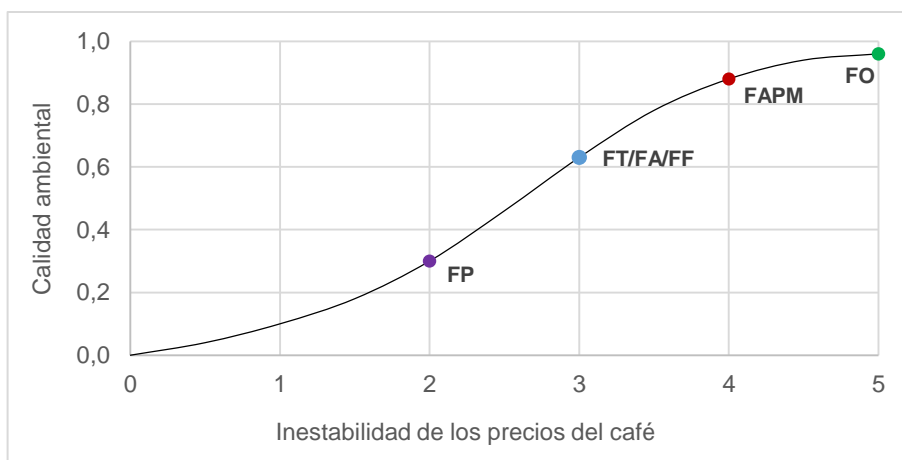
Gráfica 5. Valor-función para el impacto negativo, disminución de la cobertura boscosa



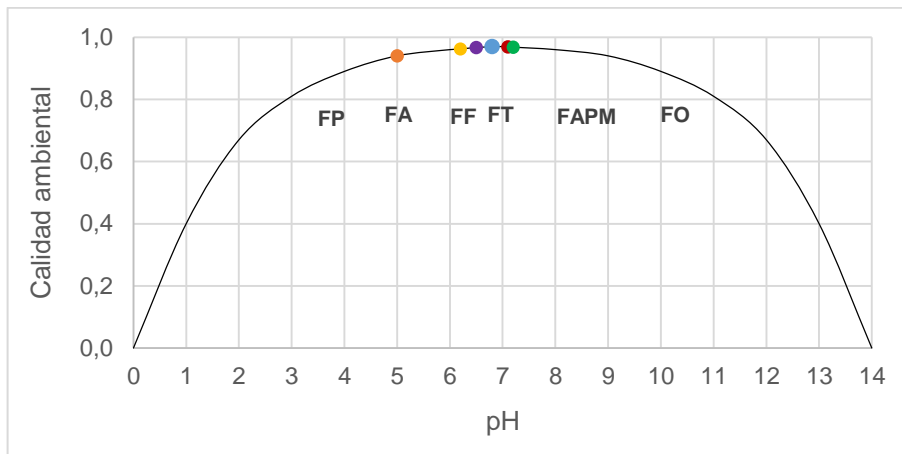
Gráfica 6. Valor-función para el impacto negativo, aumento en la contaminación del suelo



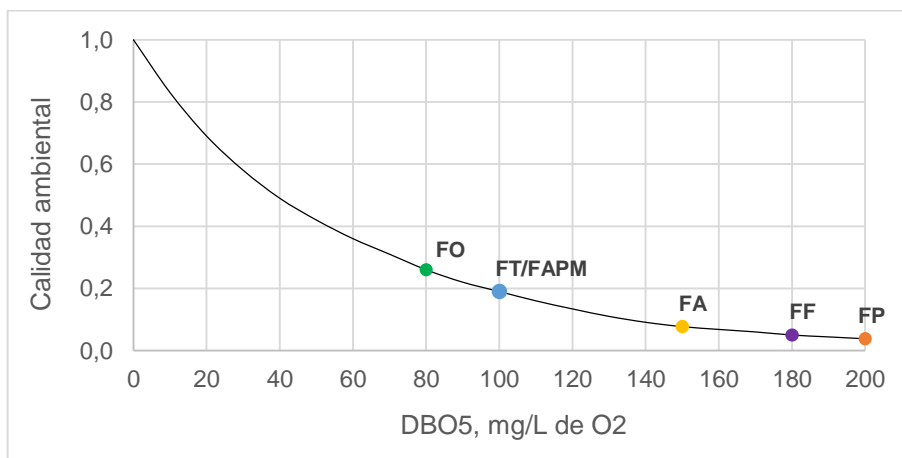
Gráfica 7. Valor-función para la oportunidad, Existencia de instituciones del estado y comunitarias del gremio cafetero



Gráfica 8. Valor-función para la amenaza, Inestabilidad de los precios del café



Gráfica 9. Valor-función para el aumento en la contaminación de fuentes hídricas (PH)



Gráfica 10. Valor-función para el aumento en la contaminación de fuentes hídricas (DBO5)