

Informe final de pasantía

Diagnóstico y evaluación ambiental de un predio del páramo del Sumapaz en jurisdicción del municipio de San Bernardo, implementando herramientas de información geográfica.

Oscar Alberto Poveda pulido

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y de Medio Ambiente- ECAPMA
Programa de ingeniería ambiental
Fusagasugá
2022

Informe final de pasantía

Diagnóstico y evaluación ambiental de un predio del páramo del Sumapaz en jurisdicción del municipio de San Bernardo, implementando herramientas de información geográfica.

Oscar Alberto Poveda pulido

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director (a):

Sandra Yamile Rodríguez Castañeda

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y de Medio Ambiente - ECAPMA
Programa de ingeniería ambiental
Fusagasugá
2022

Resumen

El presente trabajo corresponde al informe final de pasantía desarrollado en convenio con la alcaldía Municipal de San Bernardo Cundinamarca para el programa de ingeniería ambiental, donde se desarrolló el diagnóstico y evaluación ambiental de un predio del páramo del Sumapaz en jurisdicción del municipio de San Bernardo, implementando herramientas de información geográfica y propuestas de manejo ambiental. Contiene el desarrollo del plan de trabajo y se detalla cada una de las actividades realizadas desde la consulta de referentes bibliográficos con la variables directas e indirectas del trabajo a realizar, la metodología a implementar, el desarrollo del trabajo de campo, la evaluación ambiental, resultados obtenidos y finalmente la formulación de propuestas de manejo ambiental, dando cumplimiento a los objetivos establecidos, adicionalmente contiene los anexos que dan soporte y evidencian el desarrollo de cada actividad durante el tiempo que duro la pasantía.

Abstract

The present work corresponds to the final internship report developed in agreement with the Municipal Mayor of San Bernardo Cundinamarca for the environmental engineering program, where the diagnosis and environmental evaluation of a property of the Sumapaz moorland in the jurisdiction of the municipality of San Bernardo, was developed. implementing geographic information tools and environmental management proposals. It contains the development of the work plan and details each of the activities carried out from the consultation of bibliographic references with the direct and indirect variables of the work to be carried out, the methodology to be implemented, the development of the field work, the environmental evaluation, results obtained and finally the formulation of environmental management proposals, complying with the established objectives, additionally it contains the annexes that support and show the development of each activity during the time that the internship lasted.

Tabla de contenido

Introducción	9
Justificación.....	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Desarrollo del trabajo de pasantía	14
Revisión documental	14
Identificación del predio.....	15
Ubicación de los puntos estratégicos para la realización de los informes de campo	15
Listas de chequeo y matrices para la recolección y evaluación impacto ambiental.....	16
Construcción de mapas cartográficos.....	21
Propuestas de manejo ambiental	22
Actividades de educación ambiental.	25
Informe técnico	25
Conclusiones	27
Recomendaciones.....	29
Anexos.....	32

Anexos

Anexo A. Fichas bibliográficas	32
Anexo B. Localización del área de estudio.	37
Anexo C. Puntos estratégicos para el diagnostico.....	39
Anexo D. Información productiva de la zona.	40
Anexo E. Construcción cartográfica	41
Anexo F. Educación ambiental	46
Anexo G. Informe técnico	48
Anexo H. Bitácora de actividades	49
Anexo I. Planilla de asistencia	52
Anexo J. Otras actividades	55

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Localización	37
Ilustración 2. Sitios estratégicos de estudio y delimitación de la Subcuenca Alta	39
Ilustración 3. Delimitación de la subcuenca alta del Rio Negro y sus segmentos de trasmisión	41
Ilustración 4. Localización ortofoto No. 1	42
Ilustración 5. Localización ortofoto No. 2	43
Ilustración 6. Localización ortofoto No. 3	44
Ilustración 7. Actividades de educación ambiental Colegio Santa Rita	46
Ilustración 8. Planilla de asistencia	46
Ilustración 9. Actividades de educación ambiental colegio Andes	47
Ilustración 10. Actividades de socialización con la comunidad	47
Ilustración 11. Planilla de asistencia pasantía	52
Ilustración 12. Planilla de asistencia pasantía	53
Ilustración 13. Planilla de asistencia pasantía	54
Ilustración 14. Evidencia fotográfica visita bocatoma planta de tratamiento	55
Ilustración 15. Levantamiento fotogramétrico	56
Ilustración 16. Adquisición de material forestal	57
Ilustración 17. Acompañamiento en la planta de compostaje	58
Ilustración 18. ECA arándanos	59
Ilustración 19. Acompañamiento en las ferias comerciales	60
Ilustración 20. Participación en las reuniones y capacitaciones.....	61
Ilustración 21. Brigadas de esterilización	62

Listado de tablas

Tabla 1. Formato de ficha bibliográfica	14
Tabla 2. Formato para la identificación de problemáticas ambientales con los actores.	17
Tabla 3. Formato para las actividades económicas identificadas en la zona	17
Tabla 4. Calificación asignada a cada nivel de incidencia.	18
Tabla 5. Formato para la calificación de los desequilibrios físicos, químicos o ecológicos	19
Tabla 6. Formato para la calificación de la degradación de aguas o de los suelos	19
Tabla 7. Formato para la calificación por amenazas, vulnerabilidad y riesgos	20
Tabla 8. Afectación de la fuente de agua para consumo humano	20
Tabla 9. Encuestados y cultivos presentes en la zona	40
Tabla 10. Bitácora	49

Introducción

El presente trabajo corresponde al informe final de pasantía para optar al título de Ingeniería Ambiental de la UNAD realizada en la UMATA del municipio de San Bernardo, la cual correspondió al diagnóstico y evaluación ambiental de un predio del páramo del Sumapaz en jurisdicción del Municipio, implementando herramientas de información geográfica y propuestas para el manejo del medio ambiente, para ello se intervino el predio planta de tratamiento de agua El Dorado, ubicado en la subcuenca alta del Rio Negro del Municipio de San Bernardo. Se establecieron propuestas de manejo ambiental con las comunidades enmarcadas en la preservación, restauración y uso sostenible. El diagnóstico ambiental abordó un proceso minucioso para analizar los procesos productivos de la región en contraste con las obligaciones ambientales aplicables, de esta manera prevenir posibles contingencias y analizar el desarrollo de actividades agropecuarias presentes en la zona.

La necesidad de conocer la situación actual del predio, en conjunto con la subcuenca alta del rio Negro permite una orientación para las acciones que se busquen desarrollar en el municipio, en especial de aquellas con un interés ambiental, como lo son actividades orientadas a la reforestación, conservación y manejo del medio ambiente, actividades agrícolas, pecuarias, disposición del recurso hídrico, etc. La caracterización del componente social tuvo un papel importante para abordar las problemáticas que se ocasionan por el uso de los recursos naturales renovables, que a su vez en conjunto con la caracterización del componente físico- biótico permite abordar desde un punto estratégico las propuestas de manejo ambiental.

Para el desarrollo del trabajo se implementó una definición preliminar de las problemáticas ambientales presentes en la zona de estudio, se tuvo en cuenta la localización,

el conocimiento de actores, basados en una revisión documental y cartográfica, de esta manera se aplicaron las metodologías que permitieran abordarlas. Con base en lo anterior se contó con la implementación de herramientas de información geográfica como cartografía base con una escala adecuada para su análisis superior a 1:10000 además de imágenes satelitales tomadas en diferentes épocas con el cubrimiento del área de estudio que permitió mejorar el modelo digital de elevación y de utilidad para realizar la correcta interpretación de acuerdo con las temáticas trabajadas.

El informe contiene el material recolectado en las diferentes actividades (fichas técnicas, informes de campo, evaluación de impactos, información geográfica generada, charlas de educación ambiental y bibliografía consultada), contiene una estructura donde aborda en primer lugar la metodología empleada, así como el enfoque del trabajo analizando los métodos e instrumentos para la recolección de la información, trabajo de campo y actividades de educación ambiental con las comunidades. Seguidamente de la información general de la zona de estudio abordando la localización, análisis de resultados obtenidos en campo y revisión documental, así como las propuestas de manejo ambiental.

Finalmente se realizó un análisis de resultados en los diferentes procesos del diagnóstico que permitió estructurar las propuestas de manejo ambiental con la comunidad.

Justificación

Surge la necesidad de desarrollar un diagnóstico ambiental de un predio del municipio debido a los procesos de invasión que se han ocasionado, debido al desarrollo de actividades productivas agropecuarias de las comunidades que limitan con las fronteras de esta área, así como la necesidad de evaluar el nivel de conservación de este y en general del estado actual de la subcuenca alta del río Negro, este trabajo permite la toma de decisiones y desarrollo de actividades dirigidas a la conservación del medio ambiente, así como su aplicación para la caracterización de cada uno de los predios públicos adquiridos por la administración municipal y la Gobernación de Cundinamarca al interior del municipio.

De acuerdo con la Resolución 0886 de 2018 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los ecosistemas de páramo han sido reconocidos como áreas importantes, cuentan con la protección del estado, considerando los servicios ecosistémicos que prestan a la población relacionados con la estabilidad de los ciclos climáticos e hidrológicos y con la regulación del flujo del agua, considerándolos así “fábricas de agua”, donde nacen diversos afluentes hídricos y proveen de este servicio a la población.

La problemática actual que se evidencia en el municipio de San Bernardo en relación con el medio ambiente se ve afectada directamente por la poca conciencia ambiental por parte de la población, así mismo no se evidencia un compromiso por la conservación del medio ambiente. Altablero (2005) afirma que:

El fortalecimiento del Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA) se establece como una de las estrategias para aunar esfuerzos técnicos, financieros y de proyección, buscando una ética ambiental y dar cumplimiento a lo

establecido dentro del marco del desarrollo sostenible. Se busca acompañar y facilitar la participación de la comunidad, en la concertación de actividades y estrategias ambientales, donde se busca la aplicación de conceptos y prácticas de aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Existe la necesidad de implementar un diagnóstico y evaluación ambiental en el predio Planta de tratamiento de agua El Dorado, para brindar una propuesta de manejo ambiental, fundamentada en criterios técnicos, de investigación, que permita su implementación como documento de consulta para el apoyo de la gestión ambiental del municipio de San Bernardo. Además, la necesidad que tiene el municipio en la producción de información de su territorio es otra de las necesidades que se busca abordar, ya que la información existente es limitada, siendo este un problema al momento de realizar consultas.

La generación de material cartográfico para el municipio, a través de las herramientas de información geográfica permite desarrollar mapas de uso de suelos y coberturas vegetales, así mismo facilitar el desarrollo de proyectos ambientales a través de la representación de diferente información relevante de las características del territorio

.

Objetivos

Objetivo General

Realizar el diagnóstico y evaluación ambiental de un predio del páramo del Sumapaz en jurisdicción del municipio de San Bernardo, a través de herramientas de información geográfica y propuestas para el manejo ambiental.

Objetivos Específicos

Realizar una revisión documental, generando fichas de consulta bibliográfica que permitan proporcionar las variables que se relacionan indirecta o directamente con el tema establecido.

Generar informes con la información recolectada en el trabajo de campo en cada uno de los sitios establecidos en el predio Planta de tratamiento de agua El Dorado, con base en los instrumentos de recolección de la información y herramientas requeridas, para la identificación del estado actual de conservación.

Producir mapas mediante sistemas de información geográfica, que permitan la representación del uso de suelo y cobertura vegetal.

Plantear propuestas de manejo ambiental, de acuerdo con las problemáticas identificadas, desempeñando actividades de educación ambiental con las veredas, El Pilar, La Graciela, Las Vegas, Santa Marta y El Dorado.

Desarrollo del trabajo de pasantía

Revisión documental

Para abordar esta actividad se realizó una consulta de referentes bibliográficos desde la oficina de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria y Ambiental - UMATA, Oficina de Planeación, al plan de acción territorial cuatrienal, así como de otras fuentes documentales oficiales con las variables directas o indirectas del trabajo a realizar. Para la consolidación de la información se diseñó un formato de ficha bibliográfica Tabla 1, que permitiera mostrar los datos correspondientes al autor de la información, fecha de publicación, nombre de la entidad que lo emite, título completo, repositorio y el enlace donde puede ser consultado.

Tabla 1.

Formato de ficha bibliográfica

Autor:	Fecha:
Título:	
Nombre de la institución:	repositorio
Enlace:	

Nota. Fuente: Elaboración propia

La información relacionada en esta actividad puede ser consultada en **anexo A**. Fichas bibliográficas, donde se presenta la información consultada para la elaboración del diagnóstico.

Identificación del predio

Para la identificación del predio se realiza una consulta con la Oficina de Planeación donde reposa la documentación correspondiente a los predios del municipio y mediante herramientas de información geográfica se realiza una construcción preliminar de la zona donde se ubica el predio y la subcuenca alta del Rio Negro. Para esta actividad se empleó el software libre Qgis, así como archivos georreferenciados de imágenes satelitales y Modelos Digitales del Terreno, la consulta de la información de la zona de estudio se realizó en las páginas oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi así como la obtención del polígono en formato SHP del página del catastro que determina la ubicación geográfica del predio en estudio, posteriormente se realiza la manipulación de la información generando un mapa preliminar con la ubicación y algunas características como la delimitación de la subcuenca de la que hace parte el Rio Negro y de la que tiene influencia el predio en estudio.

La representación geográfica para el área de estudio puede ser consultada en el **anexo B. Localización del área de estudio.**

Ubicación de los puntos estratégicos para la realización de los informes de campo.

Se establecieron 4 puntos específicos para el levantamiento de información en campo caracterizados con su ubicación geográfica y se representa en un mapa digital mediante sistemas de información geográfica, el establecimiento de los puntos se realiza de acuerdo a las características geográficas del terreno que se realizó en los mapas preliminares, los puntos se distribuyeron a lo largo de la subcuenca alta del Rio Negro previamente delimitada y de acuerdo a la altitud del terreno permitiendo abarcar toda el área de estudio incluyendo el predio planta de tratamiento El Dorado, también se tuvo en cuenta

una visita previa para la identificación en tiempo real de las características de la zona y se socializo con la Directora de la UMATA para determinar la distribución de los puntos estratégicos permitiendo implementar la evaluación ambiental en la sub cuenca alta del rio Negro y del predio.

Se realizó la manipulación del MDE a través del software Qgis, se obtuvo las capas de segmentos de transmisión hídrica correspondientes a los cuerpos hídricos presentes en la subcuenca que se determinan a través de los parámetros de inclinación del MDE de igual manera se forma una capa vectorial de la subcuenca donde se determina el área de influencia, veredas que interactúan en la subcuenca y la altitud del terreno yendo desde los 2600 msnm desde su desembocadura hasta los 3450 msnm en las zonas más altas de la misma.

La información relacionada a esta actividad puede ser consultada en el **anexo C.** Puntos estratégicos para el diagnóstico.

Listas de chequeo y matrices para la recolección y evaluación impacto ambiental

Se implementaron listas de chequeo como instrumento estructurado para la recolección de la información de las familias asentadas en la zona. Para la elaboración y selección de los interrogantes se tomó en cuenta el conocimiento de la población en temas referentes a la producción agropecuaria y medio ambiente.

Se estructura una tabla con la información productiva relevante en la zona de estudio ver **anexo D.** Información productiva de la zona.

Se construye los formatos de matrices para la recolección de la información en campo de cada uno de los puntos determinados, para esta actividad se ajusta la metodología

para realización del diagnóstico a través de la consulta de la Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas – PMAM, de la que se extraen los formatos para la recolección y evaluación de la información.

Para este aspecto se identificaron las problemáticas críticas sobre las cuales se busca proponer alternativas de manejo para esto se presenta una aproximación técnica de los alcances de cada una de las condiciones definidas en el Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 2.2.3.1.10.4), que generan problemáticas ambientales y permiten relacionar los impactos ambientales con los actores logrando desarrollar la metodología de evaluación.

Los formatos se presentan a continuación.

Tabla 2.

Formato para la identificación de problemáticas ambientales con los actores.

Nº	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	ACTIVIDADES GENERADORES	ACTOR RELACIONADO CON LA GENERACIÓN	RECURSOS NATURALES AFECTADOS	NIVEL DE AFECTACIÓN

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Tabla 3.

Formato para las actividades económicas identificadas en la zona.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS, SOCIALES O PRODUCTIVAS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS (Punto)

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Se establece el modelo de evaluación en base al conocimiento que se tiene del territorio de estudio, se puede implementar una evaluación de acuerdo con la incidencia Bajo, Medio o Alto para cada uno de componentes y por condición de acuerdo con la metodología para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas – PMAM implementada por la ANDI.

Tabla 4.

Calificación asignada a cada nivel de incidencia.

INCIDENCIA	CALIFICACIÓN
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Para caracterizar e identificar las problemáticas presentes se buscó trabajar en cuatro (4) aspectos específicos que plantea la ANDI (2018) que son:

Desequilibrios físicos, químicos o ecológicos del medio natural derivados del aprovechamiento de sus recursos naturales renovables.

Degradación de las aguas o de los suelos y en general de los recursos naturales renovables, en su calidad y cantidad, que pueda hacerlos inadecuados para satisfacer los requerimientos del desarrollo sostenible de la comunidad.

Amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar los servicios ecosistémicos de la microcuenca y la calidad de vida de sus habitantes.

Cuando la microcuenca sea fuerte abastecedora de acueductos y se prevea afectación de la fuente de fenómenos antrópicos o naturales

Tabla 5.

Formato para la calificación de los desequilibrios físicos, químicos o ecológicos

UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS (Punto)	ACTIVIDADES ECONÓMICAS, SOCIALES O PRODUCTIVAS	DESEQUILIBRIOS FÍSICOS, QUÍMICOS O ECOLÓGICOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA Y FLORA				
		Introducción especies foráneas/ invasoras	Sobre explotación de especies de fauna	Deforestación	Incendios forestales	Deterioro de los ecosistemas protegidos

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Tabla 6.

Formato para la calificación de la degradación de aguas o de los suelos

UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS <i>(Punto)</i>	ACTIVIDADES ECONÓMICAS, SOCIALES O PRODUCTIVAS	DEGRADACIÓN DE LAS AGUAS O DE LOS SUELOS EN SU CALIDAD Y CANTIDAD								
		Suelos					Agua			
		Procesos erosivos y de remoción en masa	Deterioro por uso excesivo de fertilizantes o pesticidas	Alteración de las propiedades físicas por el cambio de uso y cobertura vegetal	Vertimientos	Sedimentación	Reducción de caudal por captaciones	Derrames		

Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Para la calificación del tercer aspecto por amenazas, vulnerabilidad y riesgos para la subcuenca alta del Rio Negro se hace una investigación para determinar la ocurrencia de posibles contingencias ambientales, de acuerdo a la geomorfología la ocurrencia de inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales no se han presentado en la subcuenca, para los movimientos en masa se presentan en mayor medida en la zona baja de la microcuenca donde se evidencian terrenos de alta pendiente y es más común su ocurrencia, para los sismos se realizó una investigación en fuentes oficiales para conocer la

ocurrencia en el municipio por lo que se le da una calificación media debido a que su ocurrencia es muy común sin embargo no ha generado impactos significativos.

Tabla 7.

Formato para la calificación por amenazas, vulnerabilidad y riesgos

UNIDAD	SISMO	INUNDACIÓN	AVENIDAS	MOVIMIENTOS	INCENDIOS
GEOGRÁFICA			TORRENCIALES	EN MASA	FORESTALES
DE ANÁLISIS					
(Punto)					

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

Tabla 8.

Afectación de la fuente de agua para consumo humano

UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS (Punto)	ACTIVIDADES ECONÓMICAS, SOCIALES O PRODUCTIVAS	CONTAMINACIÓN DE FUENTES ABASTECEDORAS
---	--	---

Nota. Fuente: JAM Ingeniería y Medio Ambiente S.A.S. 2016, ajustado para este trabajo.

La información consolidada en los formatos anteriores se cuantifica y evalúa de acuerdo con la magnitud de los impactos generados en la subcuenca alta del río Negro ver **anexo G**. Informe técnico, donde se realiza la evaluación ambiental.

Para el predio se realiza el levantamiento de información mediante un Dron de la marca FIMI X8 SE con GPS suministrado para esta actividad y a través de la tabulación de la información se logra generar una ortofoto del área total. Mediante herramientas de

información geográfica se realiza una clasificación de la cobertura de la superficie ver **anexo G**. Informe técnico.

Construcción de mapas cartográficos

Inicialmente y como elemento básico para la construcción de la cartografía del área de estudio se obtuvo un modelo digital del terreno de las páginas oficiales del IGAC que permitiera un desarrollo inicial de la actividad cartográfica.

Se realizó la manipulación del MDE lo que permitió delimitar la subcuenca hídrica, para ello se implementó las funciones del software Qgis con GRASS 3.10.11, siendo esta versión una de las más estables para esta actividad, mediante la manipulación del MDE en el software se obtuvo las capas de segmentos de transmisión hídrica dando como resultado inicial la formación de los cuerpos hídricos presentes en la subcuenca de estudio. Los factores de inclinación permiten delimitar la subcuenca dando como resultado la formación de una capa vectorial de la subcuenca y ubicando geográficamente la subcuenca alta del Rio Negro entre las veredas de El Dorado y La Graciela, otra capa que se obtiene son las curvas de nivel que determinan la altura correspondiente a la subcuenca partiendo desde los 2600 msnm desde su desembocadura hasta los 3450 msnm en las zonas más altas de la misma.

Se logra la construcción de una ortofoto para el lote de estudio y parte de la subcuenca alta del Rio Negro, para conservar la resolución se hace una representación independiente en 3 mapas diferentes logrando así la conservación de sus características para la evaluación situacional de la subcuenca, la construcción de la ortofoto inicial parte del lote de estudio como se observa en el **anexo E**. Construcción cartográfica, la segunda ortofoto se encuentra en la parte media entre el lote de estudio y la desembocadura de la subcuenca. La tercera ortofoto se ubica en la zona media entre la ubicación geográfica de la segunda

ortofoto y la desembocadura de la subcuenca. Para el último punto de estudio se realizó método de observación en campo y a través de evidencias fotográficas

Debido a las características climáticas de la zona se dificulta el levantamiento de información en campo pese a la nubosidad y lluvias constantes en la zona, la construcción de las ortofotos se realizó en horas tempranas del día por lo que se puede evidenciar la aparición de sombras en esta, sin embargo, se cuenta con una buena representación de información a evaluar.

Para la elaboración de la ortofoto se implementó el programa de pix4d lo cual significó un trabajo adicional de acuerdo al tiempo que se llevó para su generación, la manipulación de la información de los productos resultantes del modelado se realizó a través del programa de Qgis, este como elemento importante para la delimitación de la cuenca hidrográfica, se manipulo el MDT obtenido logrando la construcción de la cartografía que permita representar la información de la subcuenca alta del Rio Negro y del lote de estudio.

La cartografía digital se puede consultar en el **anexo E** de este documento donde se puede observar la construcción de ortofotos, mapas de localización y representación de la información, así como los mapas de clasificación de la superficie correspondiente al predio en estudio.

Propuestas de manejo ambiental

Las propuestas de manejo ambiental para la subcuenca alta del Rio Negro se establecen a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, relacionando el estado de conservación de la subcuenca, la caracterización biofísica, zonificación y tenencia y uso de

tierras, así como las metas de la alcaldía para la intervención y conservación del medio ambiente y de los predios de conservación como compromisos a desarrollar.

Estas estrategias propuestas se han concertado teniendo en cuenta el punto de vista de representantes de las comunidades de las veredas, además de las actividades económicas que se desarrollan en el sector y a nivel general en el municipio. Se desarrolló participativamente con el fin de involucrar a la comunidad en la toma de decisiones y socializar las estrategias que puedan llevarse a cabo.

Implementación de una agricultura semiorganica, que permita mitigar problemáticas generadas por el deterioro del uso de los suelos y les permita a su vez mejorar la calidad de los productos como una de la alternativas para encaminarse a una economía interna de mejor calidad, desde las diferentes asociaciones agropecuarias constituidas en el municipio que lideran las actividades se propone buscar actividades que contribuyan con el mejoramiento del medio ambiente, actividades tales como apicultura, reforestación, propuestas para la producción de material forestal para actividades de conservación y recuperación, transición hacia una producción más limpia, etc.

Se propone una zonificación general de la subcuenca del rio Negro, no solo en la subcuenca alta sino a nivel general que permita desarrollar las actividades de reforestación como estrategias de conservación de este recurso, además de la delimitación de un margen y ronda hídrica, teniendo en cuenta que la subcuenca alta del Rio Negro se encuentra en jurisdicción del municipio de San Bernardo y haciendo énfasis en los lineamientos que brindan la reglamentación ambiental, además de los compromisos de la alcaldía para la conservación ambiental desde la dependencia de la UMATA

Adelantar actividades en conjunto con las asociaciones productivas del municipio que permita una producción más limpia, mejoramiento en la tenencia de suelos, fortalecimiento en los procesos de manejo silvicultural, etc. Por otro lado, desde la administración municipal y con apoyo de la Gobernación de Cundinamarca la adquisición de predios de importancia estratégica por sus potenciales en la oferta de recursos ecosistémicos y el fomento de corredores ecológicos al interior del municipio que permita la integración por áreas naturales como parques nacionales, zonas de amortiguamiento y de aquellas de usos múltiples como son las áreas destinadas a la producción agropecuaria.

Brindar un aislamiento absoluto para las zonas de protección y restricción con acompañamiento de la oficina UMATA, quien lidera los procesos en materia ambiental en el municipio, en acompañamiento con el ministerio de ambiente y la comunidad en general, de esta manera mantener la oferta de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas estratégicos. Para el desarrollo de esta propuesta se pueden desarrollar programas encaminados a la conservación restauración ecológica y uso sostenible de la biodiversidad y teniendo en cuenta proyectos de reforestación con especies nativas, restauración ecológica con la comunidad, aislamientos de los cuerpos hídricos, adquisición de predios para la conservación, manejo y control, en las zonas de protección, además de establecer corredores ecológicos a través de predios estratégicos para la conservación de la biodiversidad.

Desarrollo de programas de educación ambiental y ecoturismo encaminando proyectos ambientales al interior municipio en relación con el fortalecimiento de fincas agro-sostenibles, fortalecimiento de reservas privadas y fortalecimiento de grupos comunitarios.

Establecer sistemas sostenibles para la producción de material vegetal para actividades de reforestación y programas de uso racional y conservación del recurso hídrico a través de

la producción limpia, certificación de fincas en buenas prácticas agrícolas, manejo de residuos sólidos, implementación y fortalecimiento de cercas vivas, fortalecimiento y establecimiento de viveros para la producción de especies nativas y producción orgánica

Fomentar la participación del municipio en las actividades de investigación y monitoreo de especies que se caracterizan por aportar a la conservación de las fuentes hídricas, monitoreo de la calidad y cantidad de agua de la subcuenca del Rio Negro y monitoreo de la fauna silvestre.

Actividades de educación ambiental.

Las actividades de educación ambiental realizadas se llevaron a cabo en las instituciones con la participación de la comunidad estudiantil, se socializaron temas de manejo y uso eficiente de recurso hídrico desde el punto de vista personal. Se intervinieron dos instituciones educativas como lo es el Colegio Básico Santa Rita donde se contó con la participación de los grados sexto y séptimo, el Colegio Andes con la participación de los grados de sexto a once, donde se desarrollaron cuatro actividades (dos en cada institución) que correspondieron al manejo de residuos sólidos y disposición final en base a la nueva normativa para la clasificación de los residuos sólidos, así como el manejo de los residuos agropecuarios en las áreas rurales y de los programas establecidos por la administración para la recolección (rutas, itinerario y procesos) en base a la conservación y uso eficiente de los recursos naturales. Ver **anexo F**. Educación ambiental.

Informe técnico

Se consolida un informe técnico como producto del trabajo de pasantía con la información de la zona y la evaluación de impacto ambiental desarrollada a través de las

diferentes actividades, muestra los resultados del diagnóstico del estado actual de la subcuenca determinando las zonas más deterioradas y de mayor impacto antrópico, que permita ser implementado como documento de consulta por la Oficina de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA, para la orientación de acciones ambientales que se busquen desarrollar en el municipio. El producto obtenido en el desarrollo de plan de trabajo tiene un enfoque estricto de orientación, y no como documento constituido legalmente, ver **anexo G**.

Conclusiones

Se realiza el diagnóstico y evaluación del predio plata de tratamiento El Dorado ubicado en el municipio de san Bernardo, implementando herramientas de información geográfica, identificando el estado actual de la subcuenca alta del rio Negro, así como el estado de conservación de uno de los predios del municipio, esto con el fin de poder adelantar actividades de mejoramiento ambiental dentro de las obligaciones presentes en la administración en la intervención en materia ambiental.

Se realiza la revisión documental y se generan fichas bibliográficas que permiten proporcionar las fuentes consultadas para el presente informe además de las variables que se relacionan directa o indirectamente con el propósito del plan de trabajo, se organiza la información bibliográfica a través de fichas con la información pertinente como el autor, año de publicación, titulo, organización y enlace de consulta.

Se generan informes con la información recolectada en campo para cada uno de los puntos establecidos a través de formatos previamente elaborados y ajustados para el presente trabajo, realizando la evaluación del estado actual de la subcuenca, así como determinar el estado de conservación del predio a través de la clasificación de la superficie. Se cuantifica la información recolectada lo que permite determinar las problemáticas ambientales con mayor incidencia en el área de estudio y las áreas con mayor impacto.

Se construyen mapas mediante sistemas de información geográfica, que permiten la representación del uso de suelo y cobertura vegetal, implementando el software Qgis y herramientas para la recolección de información en campo, permitiendo el procesamiento, construcción y análisis de cartografía digital asociada a los aspectos más relevantes a representar en la zona de estudio y de este trabajo. Se diagnostica el estado actual de la

subcuenca, así como el procesamiento de información con una escala superior a 1:2000, generando productos con mayor resolución para la toma de decisiones en áreas específicas y de gran importancia por sus características estratégicas o relevancia y que requieran de una evaluación.

Se plantean propuestas de manejo ambiental, de acuerdo con las problemáticas identificadas y en contraste con el desarrollo económico del sector a través de los resultados obtenidos en la evaluación de impacto ambiental además de la realización de actividades de educación ambiental con la comunidad educativa en los colegios.

Recomendaciones

El desarrollo del diagnóstico se realizó en la subcuenca alta del río Negro, se recomienda un desarrollo general en toda la subcuenca del Río Negro en jurisdicción del municipio de San Bernardo para determinar el estado general de la cuenca de igual manera como insumo para la toma de decisiones y desarrollo de proyectos que se busquen adelantar en el municipio, la metodología aplicada en el presente trabajo puede ser implementada y mejorada para obtener resultados que provean una información más completa adicionando a su vez análisis de agua, suelo y aire para una valoración más completa del medio ambiente en el municipio.

Se recomienda un análisis y caracterización de todos los predios a cargo del municipio que permitan tomar medidas para su conservación y recuperación ya que la administración municipal tiene compromisos para intervenir en materia ambiental además de dar cumplimiento a sus objetivos ambientales dentro del plan de desarrollo.

Es importante definir los límites físicos y de estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica en la subcuenca alta del Río Negro y a nivel general de hasta 30 metros que permita la conservación del cuerpo hídrico para la preservación, restauración o usos sostenibles. Resalta el nivel de preservación que presenta la subcuenca sin embargo se puede evidenciar que no existen límites establecidos por lo que las actividades agropecuarias tienen repercusión directa sobre este recurso.

El uso de herramientas de información geográfica permite mejorar los análisis que se realizan en los diagnósticos ambientales, logrando un acercamiento con la situación real de las zonas de estudio, permitiendo a entidades competentes mediante un informe general servirse de la información para buscar adelantar actividades ambientales en estas áreas.

Es importante sensibilizar a los productores del municipio sobre los impactos negativos que se pueden ocasionar a partir de las diferentes actividades agropecuarias en las zonas de riesgo y las zonas de gran importancia por la prestación de servicios ecosistémicos, implementando un buen uso de los suelos y cultivos a través de manejos agroforestales y silvopastoriles en combinación con programas para la conservación de los suelos. Evaluar sistemas de conservación en concordancia con el desarrollo económico del sector que permite un mejoramiento ambiental, a la vez que se desarrolla un modelo económico de acuerdo con la tenencia de tierras y desarrollo agropecuario de los campesinos.

Referencias bibliográficas

- ALTABLERO. (2005). MINEDUCACION. *Garantizar acciones conjuntas y continuidad Los CIDEA y la consolidación de una política de educación ambiental. No. 36.*
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR). (2015). *Informe POMCA 002UT subcuenca Rio Negro.*
- DECRETO 1076 DE 2015 [Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible]. (2015, 26 de mayo). *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario.*
- Decreto 2245 de 2017 [Departamento administrativo de la función pública]. (2017, 29 de diciembre). *"Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único.*
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas - PMAM.* ANDI.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. (2018). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales.*
- RESOLUCION 0886 DE 2018 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE). *Por la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de paramo delimitados y se establecen las directrices para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias y se toman otras determinaciones. 18 de mayo de 2018.*

Anexos

Anexo A. Fichas bibliográficas

Autor:	Corporación autónoma regional de Cundinamarca	Fecha:	2015
Título:	Informe POMCA 002UT Subcuenca Rio Negro		
Nombre de la institución:	CAR Cundinamarca	repositorio	CAR
URL:	https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac68dc032d94.pdf		

Autor:	Alcaldía municipal Concejo municipal Oficina planeación – UMATA Concejo de planeación	Fecha:	2010/02/25
Título:	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Grado:	EOT
Nombre de la institución:	Alcaldía municipal de San Bernardo	repositorio	Municipal
URL:	http://www.sanbernardo-cundinamarca.gov.co/planes/plan-de-accion-ejecucion http://www.sanbernardo-cundinamarca.gov.co/planes/plan-de-accion-ejecucion-20142014		

Autor:	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR	Fecha:	2012-2023
Título:	Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2012 - 2023	Tipo:	PGAR
Nombre de la institución:	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR	repositorio	CAR
URL:	https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac22faf27f5a.pdf		

Autor:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Fecha:	26 de mayo 2015
Título:	"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"		
Nombre de la institución:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Grado:	Decreto
URL:	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153		

Autor:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Fecha:	29 dic 2017
Título:	Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas"		
Nombre de la institución :	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Grado:	Decreto
URL:	https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/Decreto_224_5_29-12-2017-Ronda_Hidrica-a1.pdf		

Autor:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Fecha:	Marzo de 2018
Título:	Guía metodológica para la Formulación de los planes de manejo Ambiental de microcuencas – PMAM	Grado:	Dirección de gestión integral de recurso hídrico
Nombre de la institución :	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	repositorio	ANDI

URL:	http://www.andi.com.co/Uploads/GU%C3%8DA%20PMA%20de%20Microc uenc a%20(00000002).pdf
------	---

Autor:	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible & autoridad nacional de licencias ambientales	Fecha:	2018
Título:	Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales	Grado:	constitucional
Nombre de la institución :	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible Autoridad nacional de licencias ambientales		
URL:	www.andi.com.co/Uploads/Metodología%20Estudios%20Ambientales%202018.pdf		

Autor:	Corporación Autónoma regional de Cundinamarca	Fecha:		2021
Título:	Glosario de Términos Ambientales			
Nombre de la institución:	CAR Cundinamarca	repositorio		CAR
URL:	https://www.car.gov.co/vercontenido/2215			

Autor:	Riveros Tarazona, Andres Ricardo	Fecha:	2021
Título:	Metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	repositorio institucional UNAD

URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39240
------	---

Autor:	Corredor Torres, Nataly	Fecha:	2016
Título:	Principios Conceptuales de la EIA	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	Repositorio Institucional UNAD
URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/9441		

Autor:	Zulma Lorena Duran Hernández	Fecha:	2020
Título:	Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	Repositorio Institucional UNAD
URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35512		

Autor:	González Rincón, Sandra Milena	Fecha:	2016
Título:	Evaluación de Riesgos Ambientales	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	Repositorio Institucional UNAD
URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/10005		

Autor:	Rojas Galindo, Leidi Mildrec	Fecha:	2018
Título:	Contaminación e impacto ambiental	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	Repositorio Institucional UNAD
URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/22716		

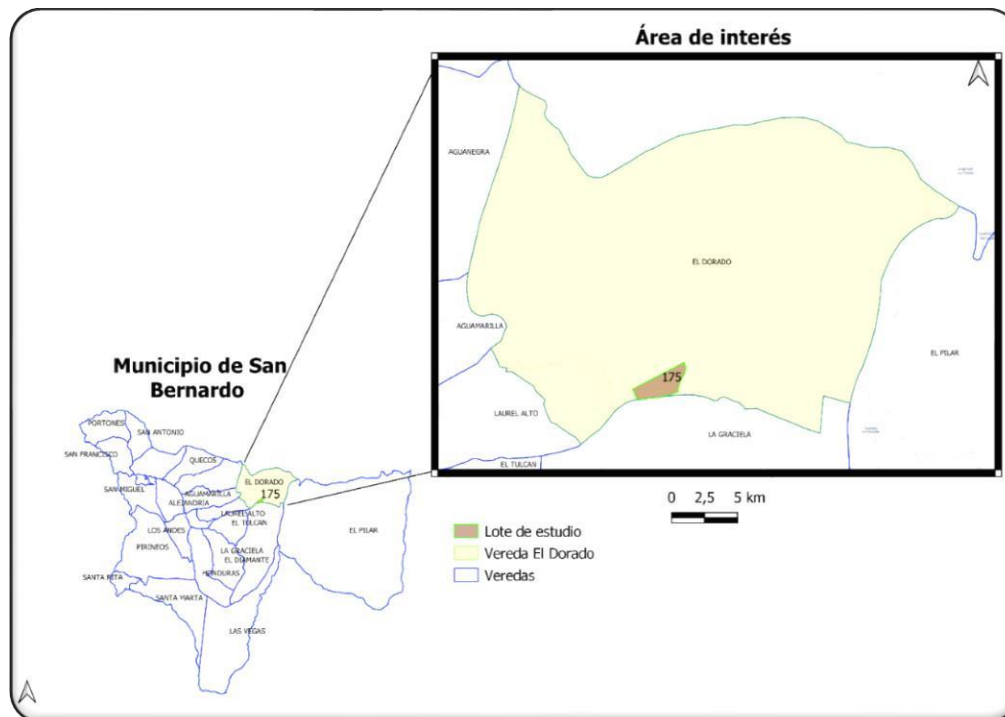
Autor:	Riveros Tarazona, Andrés Ricardo	Fecha:	2021
Título:	Metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales	Grado:	Pregrado
Nombre de la institución:	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	repositorio	repositorio institucional UNAD
URL:	https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39240		

Autor:	INGETEC	Fecha:	2012
Título:	Proyecto Nueva Esperanza	Grado:	Evaluación Ambiental
Nombre de la institución :	EPM, INGETEC	repositorio	EPM
URL:	https://www.epm.com.co/site/Portals/0/documentos/Nueva%20Esperanza/CA_P_5.pdf		

Anexo B. Localización del área de estudio.

Ilustración 1.

Localización predio de estudio y área de influencia



Nota. Fuente: Elaboración propia

Coordenada. 4°10'44"N 74°25'20"W

El municipio de San Bernardo está ubicado en la Provincia del Sumapaz, a 99 km de Bogotá, es reconocido a nivel general como la despensa agrícola de la región de acuerdo con las características de sus suelos, variedad de climas permitiendo una variada producción, los principales productos que se pueden evidenciar en su territorio son: mora, granadilla, tomate de árbol de diferentes variedades, curuba, fresa, feijoa, pitaya, lulo, café, mango, guanábana, aguacate, naranja, limón, plátano, cebolla, arveja, habichuela, papa, arracacha, etc.

Los habitantes del municipio de San Bernardo desarrollan principalmente actividades agrícolas y pecuarias de las cuales se derivan sus principales ingresos económicos, desempeñan labores de jornaleros y de obreros en las diferentes parcelas como así las llaman, las fuentes de trabajo y empleo en estas actividades se evidencian en las épocas de desarrollo y producción de los cultivos, también se dedican en una menor proporción a la ganadería.

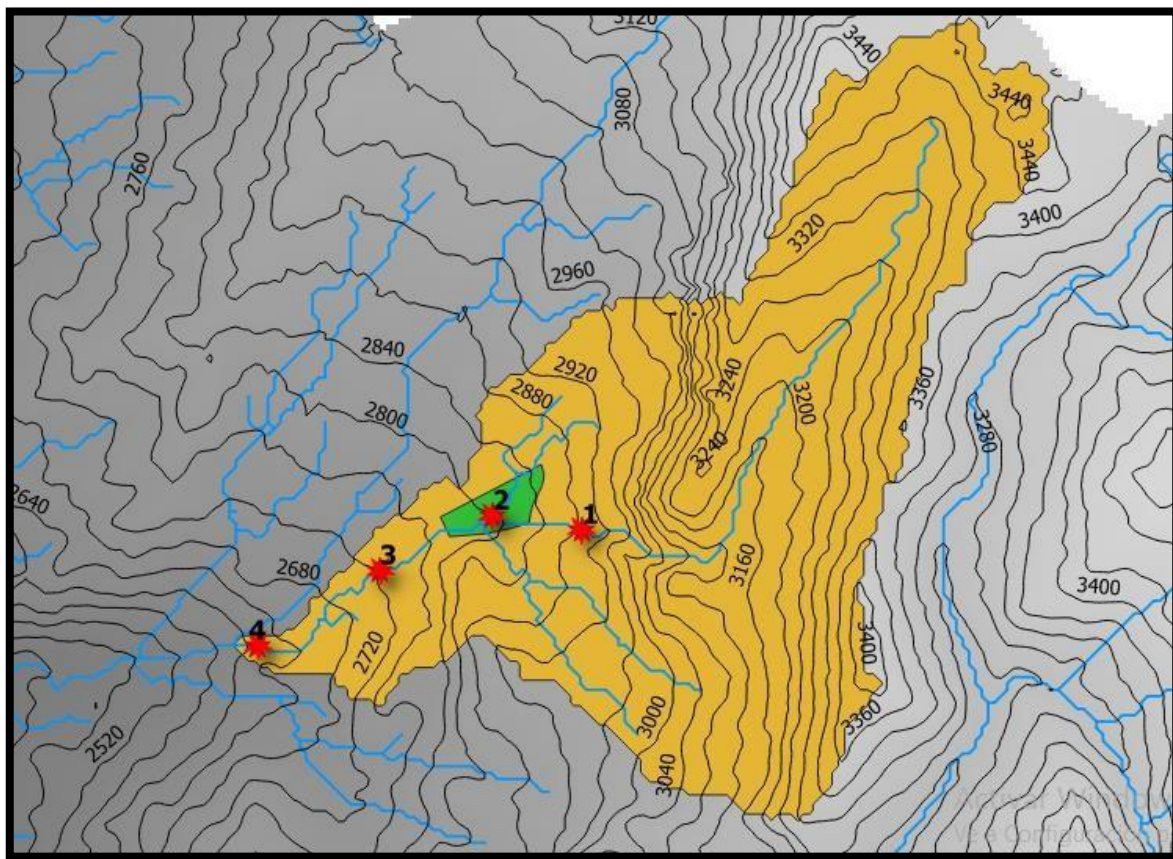
De acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2015), en el informe POMCA comenta que

La subcuenca del Río Negro comprende los municipios de Arbeláez, Pandi y San Bernardo, limita al norte con la subcuenca del Río Cuja (Municipio de Arbeláez), al sur con la subcuenca Río Medio Sumapaz (municipios de San Bernardo y Pandi), al oriente con la subcuenca del Río Pilar (Municipio de San Bernardo) y al occidente con la subcuenca Medio Sumapaz (Municipio de Pandi), de acuerdo con datos oficiales. Se puede se puede identificar el nacimiento de la subcuenca del Río Negro en jurisdicción del municipio de San Bernardo en el Cerro Paquiló, Cuchilla Los Charcos a partir de los 3250 metros, que corresponde además también a la subcuenca alta del Río Negro delimitada en el presente informe.

Anexo C. Puntos estratégicos para el diagnostico

Ilustración 2.

Sitios estratégicos de estudio y delimitación de la Subcuenca Alta del rio Negro



Nota. Fuente: Elaboración propia

La distribución de los puntos estratégicos se realizó de la siguiente manera:

Al interior del predio de estudio (2880m – 3390m).

Zona alta de la Subcuenca que limita con el área de estudio (2770m -2880m)

Zona media de la cuenca alta del rio negro (2670m - 2770m)

Zona baja de la cuenca alta del rio negro (2000m – 2670m)

Anexo D. Información productiva de la zona.

Tabla 9.

Encuestados y cultivos presentes en la zona de estudio

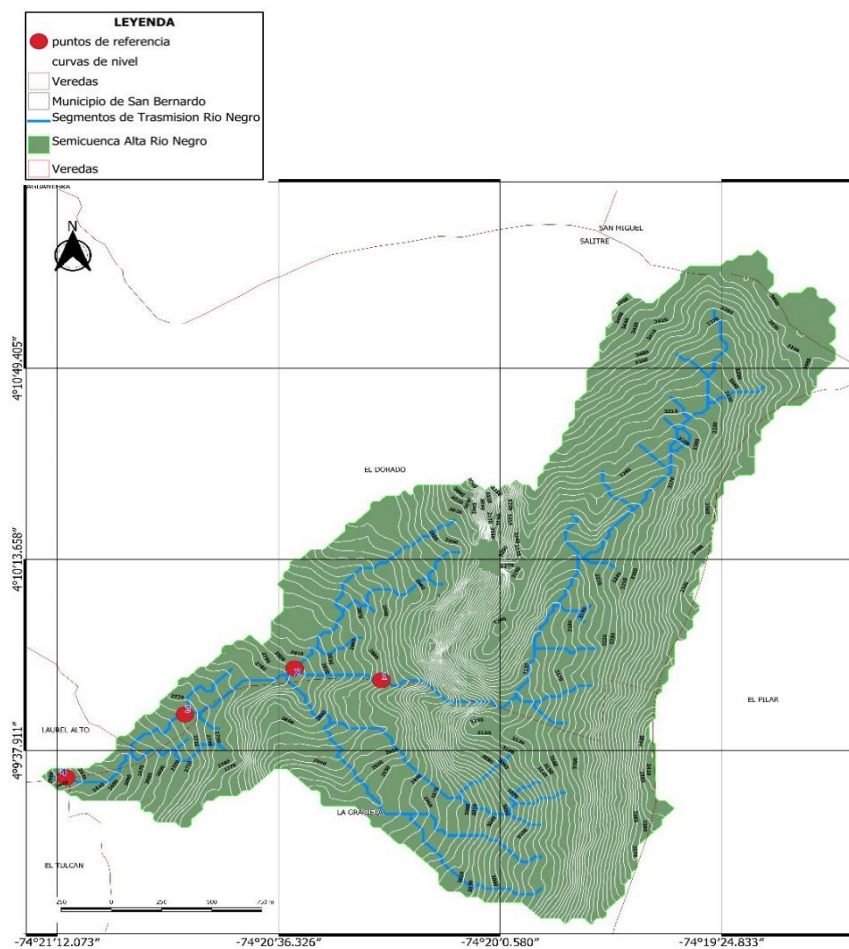
NOMBRE COMPLETO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	LÍNEA PRODUCTIVA
MARIA CRISTINA BARAJAS ALARCON	VDA EL DORADO	3212822146	MORA
FREDY ALBERTO AMAYA JIMENEZ	VDA LA GRACIELA	3223651819	ARACACHA
JUAN FERNANDO PEÑA PENAGOS	VDA LA GRACIELA	3102112459	ARACACHA
DIEGO FABIAN MUÑOZ ROLDAN	VDA SANAT MARTA	3046223544	UCHUVA
MANUEL VICENTE BAQUERO REY	VDA SANTA MARTA	3124879859	MORA, TOMATE DE ARBOL
FREDY REINEL BAQUERO VERGARA	VDA SANTA MARTA	3232030903	MORA, TOMATE DE ARBOL
PEDRO RODRIGUEZ MORENO	VDA SANTA MARTA	3202965422	MORA, TOMATE DE ARBOL
MANUEL ANTONIO RINCON	VDA SANTA MARTA	3116776211	MORA
FEBERMAN ALVAREZ	VDA SANTA MARTA	3213569855	MORA
HERNANDO RAFAEL BARACALDO	VDA SANTA MARTA	3115290464	MORA
ALBER ALBARES	VDA SANTA MARTA	3202262359	MORA
ELIANA MARCELA ALVAREZ	VDA SANTA MARTA	3108710097	UCHUVA
PEDRO NEL RODRIGUEZ MORENO	VDA SANTA MARTA	3133444067	MORA, UCHUVA, TOMATE DE ARBOL
AUSELINA LINARES	VDA SANTA MARTA	3202965422	MORA, LULO.
LUIS MARIA GARZON PARDO	VDA TULCAN	3223093962	MORA, ARVEJA
HERNANDO CARDENAS CASTELLANOS	VDA TULCAN	3105703967	MORA
CARLOS JULIO ALARCON RODRIGUEZ	VDA TULCAN	3208626392	MORA
JOSE ANTONIO GONZALEZ RIVERA	VDA TULCAN	3222234566	MORA
JOSE GUILLERMO PRIETO GONZALEZ	VDA TULCAN	3123872323	MORA, CURUBA, GRANADILLA
EDITH BETARIZ PINEDA HERNANDEZ	VDA TULCAN	3113964468	MORA, CURUBA, PAPA CRIOLLA
ANA JULIA FUENTES	VDA TULCAN	3114658150	MORA
YURY PAOLA GONZALEZ GUERRA	VDA TULCAN	3125245858	GRANADILLA
ANA CILIA MACANO DE CORTES	VDA TULCAN	3138423665	CURUBA
VIVIANA ALEXANDRA CARDENAS ROMERO	VDA TULCAN	3209623508	CURUBA
ALEXANDER ARAQUE FUENTES	VDA TULCAN	3108744483	GRANADILLA
JUAN EDISON CARDENAS ROMERO	VDA TULCAN	3142625839	MORA, PAPA
LUCILA ROJAS PULIDO	VDA TULCAN	3112186136	GRANADILLA
LUIS ARMANDO BELTRAN ROA	VDA TULCAN	3204732657	MORA
LIBARDO EFRAIN RODRIGUEZ MORA	VDA TULCAN	3142903026	GRANADILLA
RIGOBERTO MORALES CASTELLANOS	VEREDA SANTA MARTHA	3105652840	TOMATE-MORAUCHUVA
EDILBERTO LARA ACEVEDO	VEREDA TULCAN	3209456347	CURUBA

Nota. Fuente: Elaboración propia

Anexo E. Construcción cartográfica

Ilustración 3.

Delimitación de la subcuenca alta del Rio Negro y sus segmentos de trasmisión



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4.

Localización geográfica de la ortofoto No. 1



Nota. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5.

Localización geográfica de la ortofoto No. 2



Nota. Fuente: Elaboración propia

La primera zona de estudio ubica el predio donde se encuentra ubicada la planta de tratamiento El Dorado siendo esta un área estratégica por ser una fuente abastecedora de acueducto, de igual manera la importancia que tiene la subcuenca alta del Rio Negro como recurso hídrico sobre el cual se desarrollan la mayoría de las actividades productivas del sector. A nivel general se evidencia la fragmentación del ecosistema debido a la ganadería y otras actividades agrícolas , que tiene como consecuencias la compactación del suelo ocasionando la baja productividad de pastos debido a la inhibición de las raíces de las plantas al momento de su desarrollo, en la mayoría de los casos pese al bajo rendimiento dela producción de forrajes y rendimiento de los cultivos en estas zonas, los productores se ven obligados a alternar actividades de labranza de los suelos que a pesar de ser una alternativa para la oxigenación y des compactación del suelo, también significa una amenaza para las capacidades de retención hídrica en estas zonas de subpáramo, ya que atenta gravemente contra la comunidad de musgos presentes en este lugar.

Anexo F. Educación ambiental

Ilustración 7.

Actividades de educación ambiental Colegio Santa Rita



Nota. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8.

Planilla de asistencia actividad de educación ambiental.


 REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE SAN BERNARDO
 OFICINA UMAT


 TODOS COMPROMETIDOS CON
 SAN BERNARDO

PLANILLA DE ASISTENCIA CIDEA
 LUGAR: Colegio Andes
 FECHA: 17/11/2021
 HORA: 9:30 am

NOMBRE Y APELLIDO	GRADO	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Seider Aley Muñoz	10°	3273603231	NO	
Juliana Muñoz Guevara	7°	3933418451	NO	Juliana Muñoz
Marta Alarcón Mendez	8°	3214926949	NO	Marta Alarcón
Yarely Estana Mendez	7°	3203191315	NO	Yarely
BRAYAN LARA	8°	3142017922	NO	BRAYAN LARA
Alexandro Albornoz	7°	3203045666	NO	Alexandro Albornoz
Miguel Chaparro	6°	3702789978	NO	Miguel
Vivier Delfa Pérez	6°	3227781077	NO	Vivier
oscar Peña molano	7°	3223274747	NO	oscar
Andrés Camilo Bottoqueres S.	7°	3798466540	NO	Andrés
Helison Nieto	11°	3109801550	NO	Helison Nieto

Carrera 6 No. 3A - 1828 Tel.: 3104770250
 E-mail: atc@sanbernardo-cundinamarca.gov.co
 Código Postal Urbano 252020 / Rural 252027-252028
 NIT: 800083437-6

Nota. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9.

Actividades de educación ambiental colegio Andes



Nota. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10.

Actividades de socialización ambiental con la comunidad del sector



Nota. Fuente: Elaboración propia

Anexo G. Informe técnico

El informe técnico se anexa como documento independiente donde se consolida la información del diagnóstico y evaluación ambiental del predio planta de tratamiento El Dorado implementando herramientas de información geográfica, además de la evaluación de la subcuenca alta del río Negro.

Puede ser consultado en el siguiente enlace:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/oapovedap_unadvirtual_edu_co/EeVPS_AGpvNMgwpfOQhpa-0BgA-FoFQTe22tO5C6WuwMyg?e=mef6kj

Anexo H. Bitácora de actividades**Tabla 10.***Bitácora de actividades durante el tiempo de pasantía.*

Fecha	Actividad
1- 4 de octubre (2021)	Formulación de fichas bibliográficas según la documentación requerida.
5-10 de octubre (2021)	Consulta de información de fuentes confiables con aspectos directos e indirectos del área de estudio, (estudios realizados, plan de desarrollo municipal, etc.).
11-14 de octubre (2021)	Formulación de los lineamientos y estructura del diagnóstico que se va a diseñar.
15-18 de octubre (2021)	Encuentro con el Ingeniero de Planeación para establecer el día de visita de campo, se estableció las salidas de campo para el mes de diciembre tiempo acordado ya que para estas fechas se tendrán las herramientas necesarias para el desarrollo de un buen trabajo de campo. Mientras tanto se adelantarán los trabajos de consultas documentales y formulación de la cartografía base.
19-24 de octubre (2021)	Recopilación de cartografía base, información geográfica de fuentes oficiales y actualizadas.
25-27 de octubre (2021)	Diseño de los formatos para la recolección y evaluación de la información de campo.
28-31 de octubre (2021)	Diseño de la evaluación de impacto ambiental que se implementara de acuerdo con las condiciones del estudio y cada uno de sus aspectos a tener en cuenta.
1-3 de noviembre (2021)	Diseño del área de estudio mediante sistemas de información geográfica con el software Qgis, implementando información geográfica de fuentes oficiales.
4-8 de noviembre (2021)	Ajustes al cronograma de trabajo para dar cumplimiento a los objetivos.

9 de noviembre (2021)	Visita previa de campo para establecer los aspectos a tener en cuenta para la elaboración del diagnóstico del predio con influencia en la cuenca alta del río Negro, se establece los puntos estratégicos para la evaluación del estado actual del predio y de las herramientas que se van a utilizar para la recolección de datos en el momento de realizar el levantamiento y trabajo de campo.
9 de noviembre (2021)	Recolección de información de productores de las veredas de acuerdo con su principal actividad productiva
10 de noviembre (2021)	Identificación de las problemáticas en el área de estudio. - Conflictos por el uso de recursos naturales renovables. - Conflictos por la disponibilidad del recurso hídrico. - Conflictos por ocupación del territorio, asociado a los riesgos. - Contaminación de las fuentes de abastecimiento de acueductos.
11 de noviembre (2021)	Identificación de las actividades económicas identificadas en la zona
16- 30 de noviembre (2021)	Construcción de la estructura del documento con el diagnóstico donde se ira anexando la información necesaria para dar cumplimiento a los pre informes y finalmente al informe final.
26 de noviembre (2021)	Reunión en el auditorio municipal de la alcaldía donde se abordaron específicamente los temas de los predios en posesión del municipio de san Bernardo y la Gobernación, los funcionarios de la gobernación expusieron el estado de los 40 predios en territorio del municipio y las obligaciones que tiene la alcaldía municipal para adelantar diagnósticos en cada uno de ellos para ser intervenidos en materia de conservación de los recursos naturales, además de dar cumplimiento a los objetivos del plan de desarrollo de la actual administración.
5 de diciembre (2021)	Adquisición del dron para la planeación de las visitas de campo necesarias para caracterizar digitalmente la zona de estudio
15 de diciembre (2021)	Presentación de informe de avances y ajustes al plan de trabajo

15-24 de diciembre (2021)	Visita de campo para el levantamiento fotográfico mediante la implementación del dron y cámara fotográfica, recopilación de la información sobre la cuenca hídrica en los puntos establecidos y sobre la microcuenca que previamente se delimito.
25-30 de diciembre (2021)	Procesamiento de la información para la construcción de la cartográfica con los aspectos necesarios para la representación de la microcuenca y el lote de estudio.
1-6 de enero (2022)	Análisis de la información y estadísticas, implementación de los softwares de pix4d y Qgis para el procesamiento de la información
1-6 de enero (2022)	Construcción de los mapas en formato pdf (ver anexos), representando la información sobre la subcuenca alta del Rio Negro y el lote de estudio
1-6 de enero (2022)	Clasificación del lote de estudio mediante la implementación de índices en la calculadora ráster del programa de información geográfica Qgis, modelación de los 3 índices establecidos.
6 de enero (2022)	Entrega de informe de avances con la información y construcción del documento hasta el momento, falta anexar más análisis de la información y las propuestas de manejo ambiental con las comunidades que se está estructurando en el momento.
7 -15 de enero (2022)	Análisis de resultado y formulación de propuestas de manejo ambiental de acuerdo con los resultados obtenidos en todos los procesos que se desarrollaron en el diagnóstico.
16-22 de enero (2022)	Ajustes al informe de pasantía elaborado
22 de enero (2022)	Envío informe de pasantía

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 12.

Planilla de asistencia pasantía

[illegible]

Anexo J. Otras actividades

Ilustración 14.

Evidencia fotográfica visita bocatoma planta de tratamiento



Nota. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15.

Preparación para el levantamiento fotogramétrico en campo



Nota. Fuente: elaboración propia

Ilustración 16.*Adquisición de material forestal*

Nota. Fuente: elaboración propia

Adquisición de material forestal para las actividades de reforestación que se adelantaron durante este tiempo desde la oficina de la UMATA, jornadas de reforestación con el ejército y entrega de árboles a los usuarios.

Ilustración 17.

Acompañamiento en la planta de compostaje



Nota. Fuente: elaboración propia

Se realizaron acompañamientos desde la Oficina de Asistencia Técnica Agropecuaria y Ambiental a los procesos desarrollados por la Oficina de Servicios Públicos para el mejoramiento del proceso de compostaje a través de la aplicación de material para la disminución de la humedad en los residuos orgánicos.

Ilustración 18.*ECA arándanos*

Nota. Fuente: Elaboración propia

Acompañamiento en el desarrollo e implementación de la escuela de campo con las mujeres rurales de municipio para la puesta en marcha de alternativas de cultivos como el arándano en compañía de la empresa Arándanos de Colombia.

Ilustración 19.*Acompañamiento en las ferias comerciales*

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se realizó acompañamiento en las ferias comerciales que se desarrollaron en el municipio cada mes, durante el periodo de la pasantía como apoyo para la coordinación y desarrollo de esta actividad, además de participación en el mantenimiento y adecuación de las instalaciones.

Ilustración 20.

Participación en las reuniones y capacitaciones.



Nota. Fuente: Elaboración propia

Participación en las reuniones que pudieron desarrollarse en el municipio para el fortalecimiento de las asociaciones productoras, capacitaciones y comités desde la oficina de la UMATA y la participación en los diferentes procesos que se desarrollaron.

Ilustración 21.*Brigadas de esterilización*

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se realizó acompañamiento en las brigadas de esterilización que se desarrollaron desde la administración en este periodo de tiempo, además del acompañamiento al veterinario solicitado por los usuarios para la intervención de sus mascotas en los hogares.