

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 1 de 7

16

FECHA	lunes, 5 de abril de 2021
--------------	---------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado Modalidad Diplomado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor (Es):


APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Melo Pérez	Carlos Andrés	1014290166

Director (Es) y/o Asesor (Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Cárdenas Iriarte	Katherine

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 2 de 7

TÍTULO DEL DOCUMENTO

ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL EN LAS VEREDAS MONQUENTIVA Y AMOLADERO DE LOS AÑOS 2010 Y 2020 UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE GUATAVITA CUNDINAMARCA

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERO AMBIENTAL


AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
02/12/2020	26

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
Parque Natural Regional Vista Hermosa	Vista Hermosa Regional Natural Park
Conservación	Conservation
Sistemas de Información Geográfica	Geographic information systems
Análisis Multitemporal	Multitemporal Analysis
Cobertura Vegetal	Vegetable Cover
Estrategias de Mitigación	Mitigation Strategies

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Las veredas Monquentiva y Amoladero han tenido procesos importantes en cambios de uso del suelo, que han encaminado a la transformación y pérdidas de ecosistemas naturales (Andrés Avella, 2014), debido a la tala indiscriminada de árboles, actividades agrícolas y los efectos del cambio climático el oso de anteojos y otras especies endémicas se encuentran en peligro de extinción; Por ende, mediante el acuerdo no 27 del 19 septiembre de 2017 expedido por la CAR, se cataloga el nuevo Parque Natural Regional Vista Hermosa Monquentiva para la protección de las mismas. El cual se caracteriza por su alta biodiversidad propia de alta montaña, lo que es importante para la distribución ecológica de las especies. Por esta razón, surge la inquietud de describir y comparar el estado de conservación del suelo manejando los Sistemas de Información Geográfica, que a través de imágenes satelitales y el software ARGIS como instrumento fundamental, se realiza un análisis multitemporal donde se busca definir los usos del suelo en cuanto a cobertura vegetal y su evolución en los años 2010 y 2020 para así identificar que tanto se ha mantenido el ecosistema o si se producen cambios ocasionados ya sean por el cambio climático, las actividades antrópicas o algún otro tipo de fenómeno.

La interpretación de dichas áreas permite reconocer los impactos y las afectaciones que se generan en el desarrollo de las coberturas vegetales, de esta manera formular estrategias de mitigación como: la utilización de bioinsumos o la rotación de ganado para recuperar el almacenamiento de carbono en el suelo y la oferta de forraje para los animales en zonas rurales.

ABSTRACT

The Monquentiva and Amoladero villages have had important processes in changes in land use, which have led to the transformation and loss of natural ecosystems (Andrés Avella, 2014), due to the indiscriminate felling of trees, agricultural activities and the effects of climate change the spectacled bear and other endemic species are in danger of extinction; Therefore, through the agreement No. 27 of September 19, 2017 issued by the CAR, the new Vista Hermosa Monquentiva Regional Natural Park is cataloged for their protection. Which is characterized by its high high mountain biodiversity, which is important for the ecological distribution of species. For this reason, the concern arises to describe and compare the state of soil conservation by managing the Geographic Information Systems, which through satellite images and the ARGIS software as a fundamental instrument, a multi-temporal analysis is carried out where it is sought to define the uses of the soil. soil in terms of vegetation cover and its evolution in the years 2010 and 2020 in order to identify how long the ecosystem has been maintained or if there are changes caused either by climate change, anthropic activities or some other type of phenomenon.

The interpretation of these areas allows to recognize the impacts and the effects that are generated in the development of the vegetal covers, in this way to formulate mitigation strategies such as: the use of bio-inputs or the rotation of livestock to recover the carbon storage in the soil and the supply of fodder for animals in rural areas.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 4 de 7

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.


En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 5 de 7

consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaremos (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales 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 de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

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. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO X.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 6 de 7

d) El (Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 4
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2020-12-10
		PAGINA: 7 de 7

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal en las Veredas Monquentiva y Amoladero de los Años 2010 y 2020 Ubicadas en el Municipio de Guatavita Cundinamarca. pdf	Texto, mapas
2. Sustentación análisis multitemporal. pptx	Power Point Presentación

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
MELO PEREZ CARLOS ANDRES	Carlos A. Melo

21.1-51.20

Documento Final Trabajo de Grado- Opción Diplomado

CARLOS ANDRES MELO PEREZ

Cod: 463215149

Carlosamelo@ucundinamarca.edu.co

Universidad de Cundinamarca

1. TÍTULO

Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal en las Veredas Monquentiva y Amoladero de los Años 2010 y 2020 Ubicadas en el Municipio de Guatavita Cundinamarca

Zona de Estudio



(Fuente: Propia)

2. INTRODUCCIÓN

Geográficamente Guatavita es un municipio de Colombia del departamento de Cundinamarca, ubicado en la Provincia del Guavio, a 53 km al Nororiente de Bogotá. Se encuentra a una altitud media de 2668 m s. n. m. y tiene una temperatura media anual de 13.2 °C, con una precipitación de 932 mm. Dentro de sus límites municipales: Limita por el norte con los municipios de Sesquilé y Machetá; por el oriente con Gachetá y Junín; por el sur Guasca y Sopó y por el occidente con Tocancipá y Gachancipá. (Alcaldía de Guatavita, 2018)

Las afectaciones ambientales que ha sufrido dicha zona están ligados al cambio climático mundial, y a la acción antrópica, enmarcando problemas de deforestación con el objetivo de ampliar los cultivos, donde se presenta disminución de los caudales en algunas quebradas especialmente en época de verano. El principal problema es la erosión, causada por la desprotección de la vegetación hecha en las rondas de las quebradas para dar avance a cultivos como son: la papa y la arveja donde la lluvia arrastra la capa fértil de suelos causando deslizamientos de tierra, produciendo avalanchas de lodo, acentuando la profundidad de las aguas, ocasionando sedimentación en el caudal de las quebradas. (Programa de Asesoría Ambiental Municipal, 1995)

La zona de estudio se considera un área protegida según el Acuerdo no 27 del 19 septiembre de 2017 expedido por la CAR, en el cual se declara reserva el Parque Natural Regional Vista Hermosa ubicado mayormente en la vereda Monquentiva, extendiéndose una menor parte a la vereda el Amoladero, donde se dictan normas para su administración y manejo sostenible. Esta

zona es un ecosistema de alta montaña altamente vulnerable al cambio climático y con alto valor para la conservación por la prestación de bienes y servicios ecosistémicos como la regulación y producción de agua de las cuencas de Bogotá, Guavio y Sisga; también es fundamental para el cuidado de especies emblemáticas como el Oso Andino. (Consejo Directivo CAR, 2017)

El análisis multitemporal se efectúa usando imágenes satelitales del área de estudio, analizando cambios en la cobertura vegetal en diferentes años 2010 y 2020, realizado para las veredas Monquentiva y Amoladero en el municipio de Guatavita. Se basa en una clasificación supervisada la cual consiste en realizar polígonos en zonas que se consideren degradadas, arbustivas, boscosas, pastosas, entre otras. Para lograr una mayor precisión en la delimitación de las convenciones, se dispone a usar una cartografía base, la cual se encuentra en el catálogo de mapas designado por el SIAC denominado cobertura de la tierra de Colombia de los años 2010- 2012, donde por interpretación se actualizan los cambios de cobertura. Cabe resaltar, que para la interpretación de los usos de suelo de la cobertura vegetal se realizan según la metodología Corine Land Cover aplicada para Colombia.

Como resultado en la comparación de los mapas se evidencia una disminución del 17,5% de pastos limpios, un aumento del 2,82% para el mosaico de pastos con espacios naturales, una ampliación del 1,49% de bosque denso, un incremento del 4,77% de bosque fragmentado, un decrecimiento del 0,10% de vegetación herbazal, una depreciación del 7,66% de vegetación arbustal y una presencia del 16,28% de tierras desnudas y degradadas para el año 2020. Con esta información se puede interpretar que la mayoría de la vegetación se mantiene conservada al ser un parque natural, sin embargo, presenta una reducción de pastos limpios y un aumento de zonas degradadas, lo que

supone alguna actividad antropogénica o un fenómeno climático (erosión, lluvia, sequías). Se recomienda realizar un estudio en la zona para la identificación de esta degradación o factor influyente, ya que las veredas no cuentan con un análisis detallado de sus coberturas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Cundinamarca la Corporación Autónoma Regional está en la constante búsqueda de un desarrollo sostenible que permita preservar y restaurar aquellos sitios estratégicos para el equilibrio ambiental, así mismo se busca conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos. (MIGUEL ANTONIO MOJOCÓ GARCÍA, 2018)

El Parque Natural Regional Vista Hermosa Monquentiva ha tenido procesos importantes en cambios de uso del suelo, que han encaminado la transformación y pérdidas de ecosistemas naturales, (Andres Avella, 2014) debido a la tala indiscriminada de árboles, actividades agrícolas y los efectos del cambio climático, el oso de anteojos y otras especies endémicas y migratorias se encuentra en peligro de extinción; Por ende se cataloga el nuevo Parque Natural Regional Vista Hermosa Monquentiva para la protección de las mismas, el cual se caracteriza por su alta biodiversidad propia de la alta montaña, lo que es importante para la distribución ecológica de las especies. (CASAEDITORIALSUMAPAZ, 2017)

El presente proyecto se justifica con la elaboración de un análisis multitemporal donde se busca definir los usos del suelo en cuanto a cobertura vegetal y su evolución en los años 2010 y 2020 de las veredas Monquentiva y Amoladero, para así identificar que tanto se ha mantenido el ecosistema o si se producen cambios ocasionados ya sean por el cambio climático, las actividades antrópicas o algún otro tipo de fenómeno. Respectivamente realizar las tablas y graficas estadísticas correspondientes para entender de forma detallada el cambio de coberturas. Según estos resultados resalta una disminución de pastos limpios 17,5% equivalente a 441 hectáreas en el 2010 y se observa una nueva zona en aumento que corresponde a las tierras desnudas y degradadas con un 16,28% equivalente a 409 hectáreas para el 2020; para la preservación, restauración, conocimiento y disfrute de esta zona se deben aplicar las estrategias emitidas por la CAR en el acuerdo 27 del 19 septiembre de 2017 las cuales son reglamentadas por el artículo 2.2.2.1.4.2 del decreto 1076 del 2015, el cual afirma que únicamente los usos permitidos deben estar en pro de actividades como: Recuperación, rehabilitación, protección, regulación, ordenamiento, vigilancia y control en el mantenimiento estructural y funcional de la biodiversidad evitando la intervención humana, asimismo comprende acciones de investigación, monitoreo y educación ambiental en la comprensión de valores naturales y sociales del ecosistema. También, actividades de recreación y ecoturismo sin alteración de los atributos biodiversos.

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

Realizar un análisis multitemporal del cambio de cobertura vegetal en las veredas Monquentiva y Amoladero del municipio de Guatavita Cundinamarca, manejando el software ARGIS como instrumento fundamental.

Objetivos específicos:

Describir y comparar el estado de conservación del suelo y los cambios en la cobertura vegetal en las veredas Monquentiva y Amoladero.

Formular estrategias de mitigación para la comunidad rural, en las zonas que presentan degradación antropogénica o natural.

Reconocer los impactos y las afectaciones que se generan en el desarrollo de las coberturas vegetales en la zona de estudio.

5. MARCO NORMATIVO (Si aplica).

el **Decreto ley 2811 de 1974**, que manifiesta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. **la Ley 99 de 1993**, la cual crea el ministerio de ambiente,

organiza el Sistema ambiental nacional (SINA) y declara las políticas y regulaciones a las que se deben sujetar la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales por parte del sector público. **y el Decreto-ley 216 de 2003**, por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.

En Base al **ACUERDO 27 DE 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017** Diario Oficial No. 50.378 de 06 de octubre de 2017, Por el cual se declara, reserva, delimita y alindera el Parque Natural Regional Vista Hermosa de Monquentiva y se dictan normas para su administración y manejo sostenible.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

De acuerdo con el objetivo general y los específicos planteados se realiza la metodología del diseño del análisis multitemporal y el uso de la cobertura de las tierras estudiadas, junto con sus mapas temáticos.

- **Determinación del sistema de coordenadas**

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-, entidad gubernamental encargada de los sistemas geodésicos nacionales de referencia, desea que sus usuarios sean partícipes del proceso de apropiación, modernización y aprovechamiento de los avances científicos y técnicos relacionados con la generación de datos espaciales de alta calidad. En consecuencia, el IGAC

promueve la adopción de MAGNA-SIRGAS como sistema de referencia oficial del país, en reemplazo del Datum BOGOTÁ, definido en 1941. (IGAC, 2018)

Siguiendo este parámetro, la cartografía se realiza con base en coordenadas geográficas Magna-Sirgas y coordenadas planas, proyección Gauss-Krueger, Colombia (Transverse Mercator) (IDEAM, 2011). El sistema de coordenadas a utilizar, por lo tanto, se basa en los siguientes parámetros:

Sistema de proyección: Transverse Mercator

- Esferoide: GRS 1980
- Datum: SIRGAS
- Factor de Escala: 1.0
- Longitud del meridiano central: -74°04'39.028500 W
- Latitud de origen de la proyección: 4°35'46.321500 N
- Falso este: 1000000
- Falso norte: 1000000

Ilustración 1. Coordenadas MAGNA-SIRGAS de los orígenes de las zonas de proyección Gauss-Krüger en Colombia

Origen	Coordenadas Elipsoidales		Coordenadas Gauss-Krüger	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Norte [m]	Este [m]
Bogotá-MAGNA	4° 35' 46,3215"	74° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Este Central - MAGNA	4° 35' 46,3215"	71° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Este Este - MAGNA	4° 35' 46,3215"	68° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Oeste - MAGNA	4° 35' 46,3215"	77° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Oeste Oeste - MAGNA	4° 35' 46,3215"	80° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0

Fuente: (IGAC, 2014)

- **Identificar el uso del suelo de zonas de cobertura vegetal en la zona de estudio.**

De acuerdo con el plan básico de ordenamiento territorial PBOT del municipio de Guatavita, reglamentado mediante la Ley 388 de 1997, que tiene como función destacar al municipio como un instrumento técnico y normativo para ordenar la ocupación humana en cada territorio y el objetivo primordial es integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente. (Gobernacion de Cundinamarca, 2019)

Por lo anterior, las coberturas de la tierra fue uno de los atributos seleccionados ya que permiten identificar cuáles son las áreas de prioridad para la preservación y restauración de ecosistemas. (Gobernacion de Cundinamarca, 2019)

Las coberturas se obtuvieron en tipo Shape desde el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC – IDEAM, a una escala 1:100.000 (únicas disponibles), este archivo se cargó como capa en ArcGis 10.5, se proyectó al Sistema de Coordenadas Magna Colombia Bogotá ya que se encontraba en WGS-84 y se recortó al área de estudio (Clip – Geoprocess), para luego analizar e interpretar las coberturas de la tierra determinadas según la “Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000” (Castellanos, 2010)

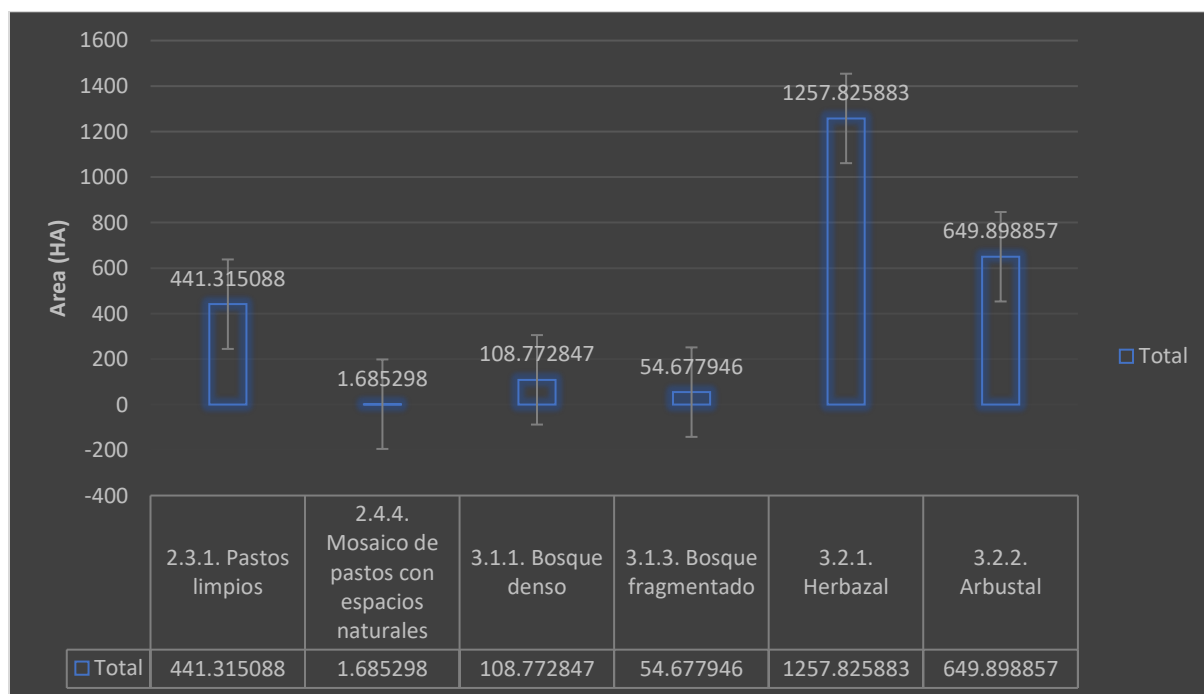
(Tabla 1: Usos de suelo de la Cobertura Vegetal para el año 2010)

Coberturas Vegetales 2010	Área (HA)	%
		Cobertura
2.3.1. Pastos limpios	441.315088	17.55307115

2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales		
naturales	1.685298	0.067031825
3.1.1. Bosque denso	108.772847	4.326381705
3.1.3. Bosque fragmentado	54.677946	2.174786004
3.2.1. Herbazal	1257.825883	50.02935051
3.2.2. Arbustal	649.898857	25.8493788
Total	2514.175919	100

Fuente: Propia (2020)

(Grafica 1: Representación gráfica de las áreas del año 2010)



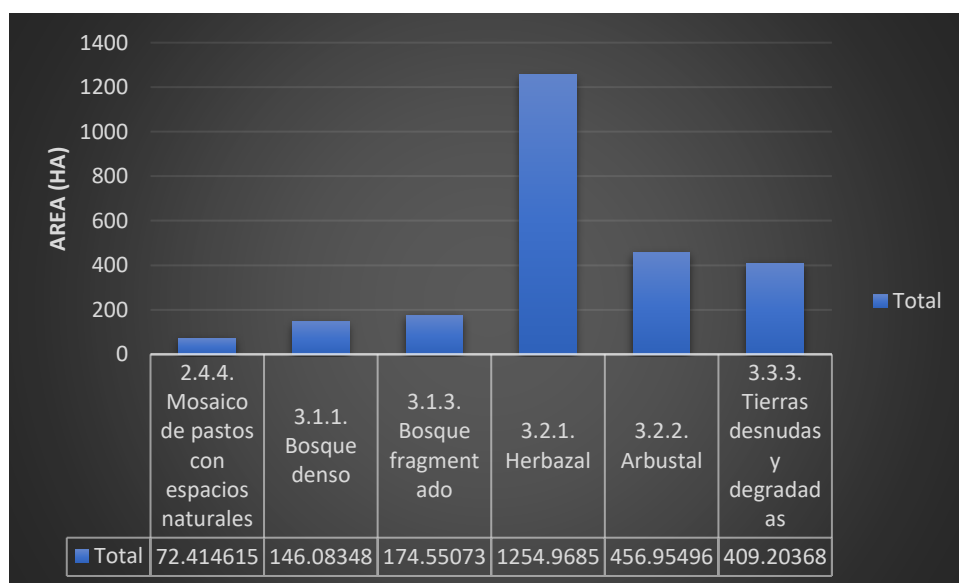
Fuente: propia (2020)

(Tabla 2: Usos de suelo de la Cobertura Vegetal para el año 2020)

Cobertura Vegetal 2020	Área (HA)	% Cobertura
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	72.414615	2.88
3.1.1. Bosque denso	146.083483	5.81
3.1.3. Bosque fragmentado	174.550731	6.94
3.2.1. Herbazal	1254.968451	49.92
3.2.2. Arbustal	456.954963	18.18
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	409.203678	16.28
Total	2514.175921	100

Fuente: propia (2020)

(Grafica 2: Representación gráfica de las áreas del año 2020)



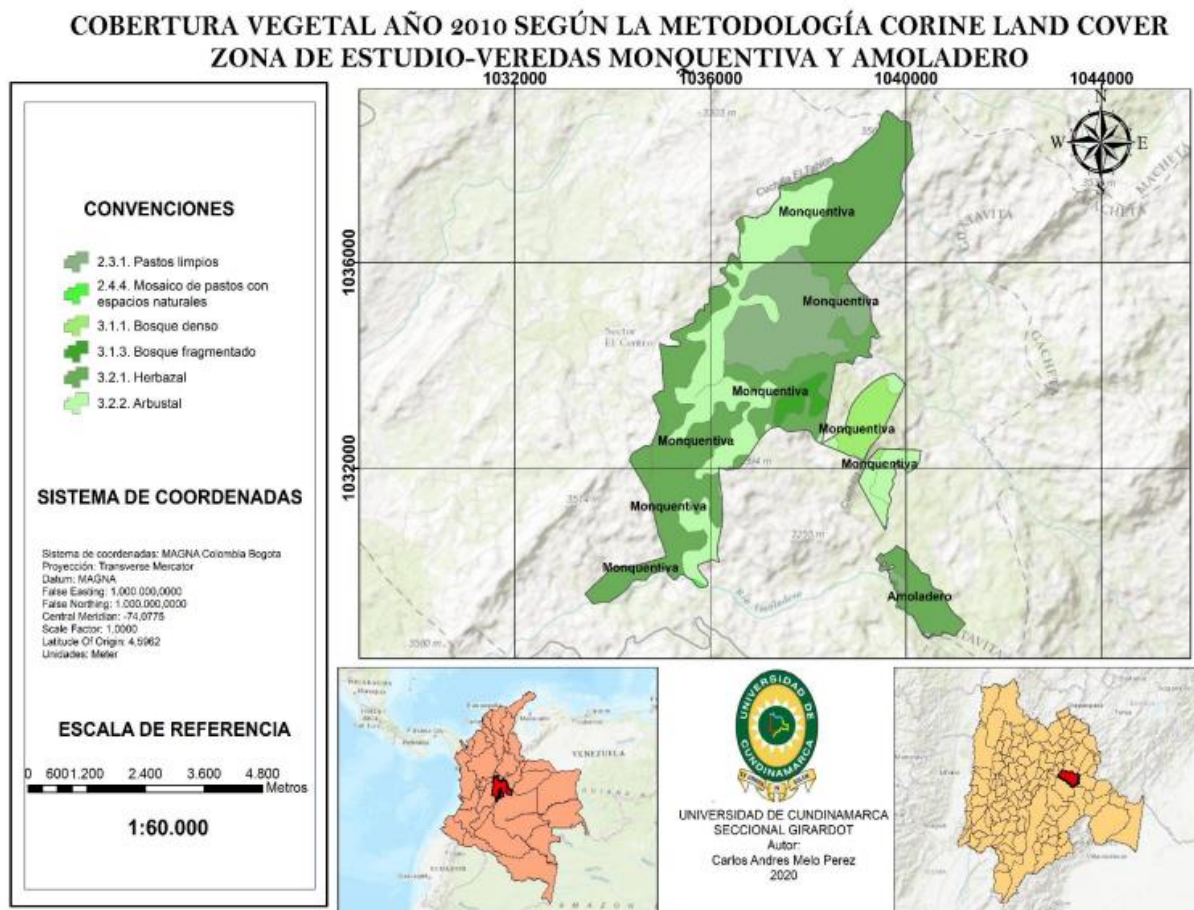
Fuente: propia (2020)

1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el desarrollo del estudio se procesaron dos imágenes obtenidas de fuentes cartográficas proveedoras de imágenes satelitales sentinel de los años 2010 y 2020.

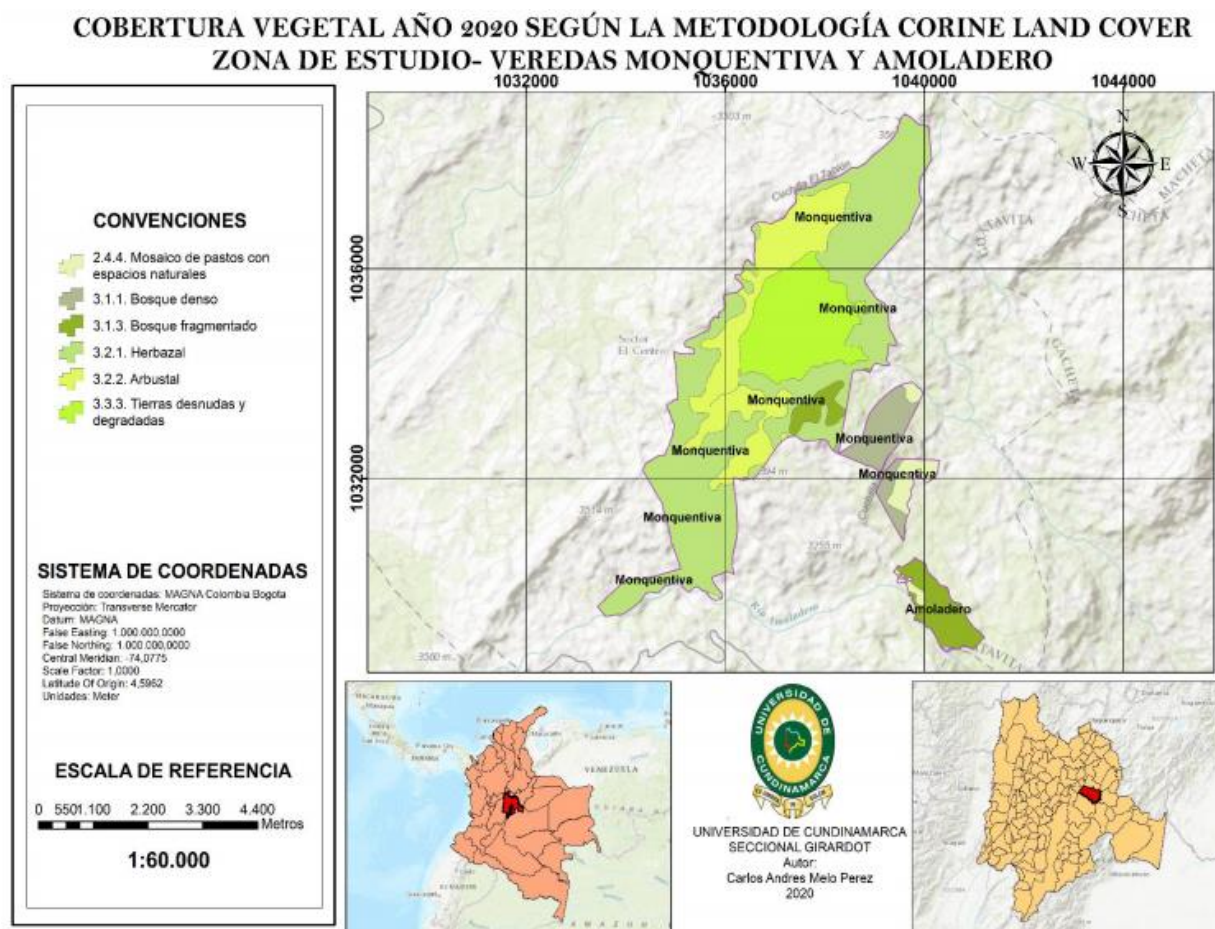
Los resultados obtenidos del análisis multitemporal de las imágenes del área de estudio, correspondientes al año 2010 (ver Ilustración 01) y 2020 (ver Ilustración 02), permitieron inferir las variaciones en el tiempo de las coberturas o clases definidas, evaluando los cambios significativos identificables en los pixeles de estas imágenes.

(Ilustración 01)



Fuente: propia (2020)

(Ilustración 2)



Fuente: Propia (2020)

Para identificar cuanta cobertura vegetal a disminuido o aumentado se realiza la operación de resta, de mayor a menor cobertura:

Coberturas 2020 Ha		Coberturas 2010 Ha		Resultado Ha
Bosque	146,08	Bosque	108,77	37,31 AUMENTO
Denso		Denso		

Bosque Fragmentado	174,55	Bosque Fragmentado	54,67	119,88 DISMINUYO
Herbazal	1254,96	Herbazal	1257,82	2,86 AUMENTO
Arbustal	456,95	Arbustal	649,89	192,94 AUMENTO
Tierras Desnudas	409,20	Tierras Desnudas	No presenta	409,29 AUMENTO
Pastos Limpios	No presenta	Pastos Limpios	441,31	441,31 DISMINUYO

Tabla: 1 (Resultado de la resta de las coberturas vegetales)

Se interpreta al analizar las gráficas y la tabla una depreciación de 441,31 hectáreas de pastos limpios, esto se debe a que esta zona es remplazada por coberturas degradadas o desnudas debido a factores antrópicos o naturales, un aumento de 70,73 Ha para el mosaico de pastos con espacios naturales, una ampliación de 37,31 Ha de bosque denso, ya que al ser una zona considerada parque natural se han conservado de una manera exitosa, un incremento de 119,88 Ha de bosque fragmentado, un decrecimiento de 2,86 Ha de vegetación herbazal, una depreciación de 192,94 Ha de vegetación arbustal y una presencia de 409,20 Ha de tierras desnudas y degradadas para el año 2020. Esto se debe a factores antrópicos o climáticos. Visualizar (Grafica 3)

Coberturas identificadas en el área de estudio (Castellanos, 2010)

Pastos Limpios:

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor al 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas

Mosaico de Pastos con Espacios Naturales:

Las coberturas de pastos representan entre el 30 y el 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustos y matorrales, bosque de galería y/o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas.

Bosque Denso:

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

Bosque Fragmentado:

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o

vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros.

Vegetación Herbazal:

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Una hierba es una planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos (Font Queur, 1982). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

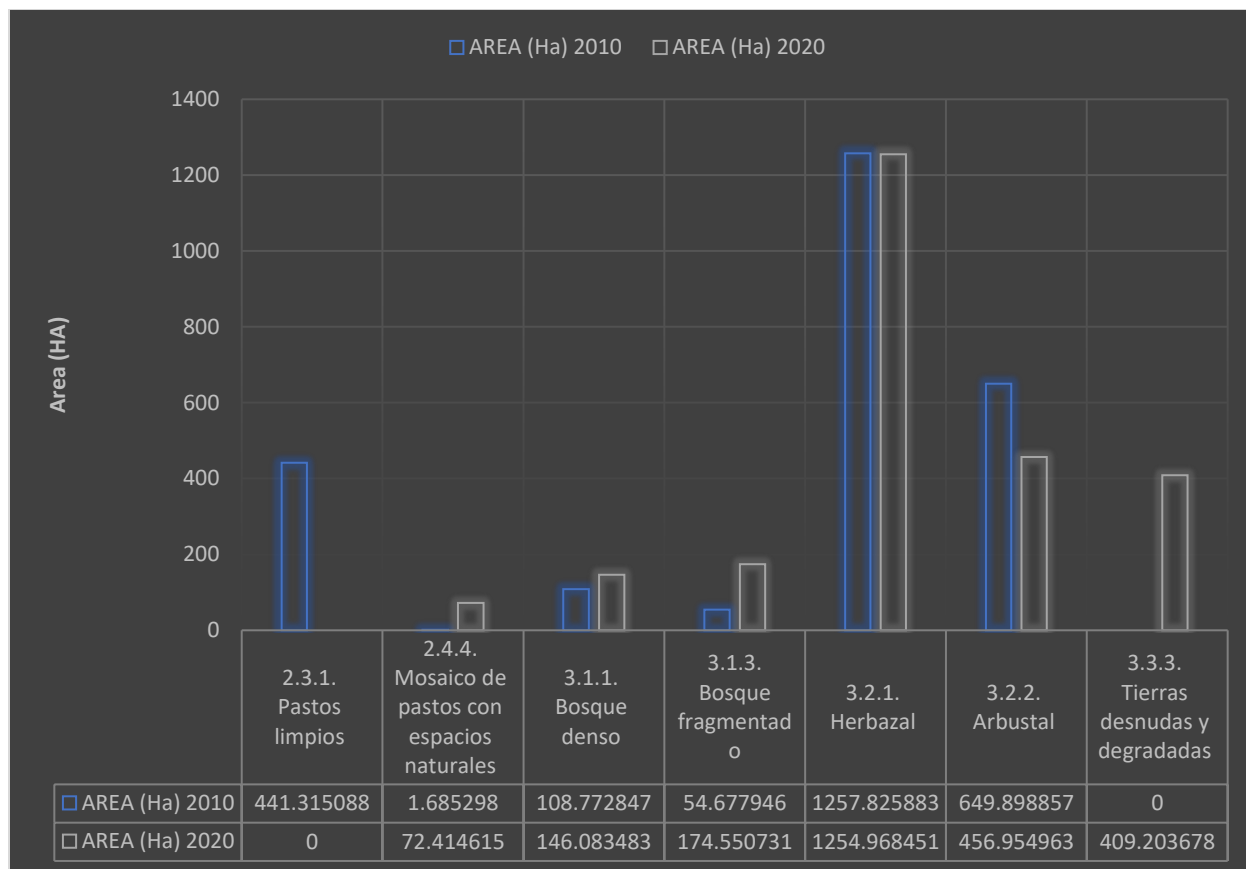
Vegetación Arbustal:

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida (FAO, 2001)

Tierras Desnudas y Degradadas:

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas.

(Grafica 3: Comparación de estado de coberturas vegetales 2010 y 2020)



Fuente: propia (2020)



Fuente: propia (2020)

Esta imagen satelital demuestra que en estas zonas hay una influencia antropogénica como: tala de árboles para asentamientos de cultivos, o actividades de pastoreo. También, puede ser algún fenómeno natural climático que intercede en las coberturas. Para generar estrategias de mitigación y conservación es necesario un análisis de campo para detallar cual es la causa de esta degradación.

Según un estudio de erosión realizado por la Car en el año 2016, en algunas zonas de Guatavita se evidencia deficiencias de nutrientes en cultivos, debido a un alto grado de compactación en la zona, esa resistencia a la penetración conlleva al que el sistema radicular de las plantas no tenga un buen progreso, impidiendo un desarrollo fisiológico de las coberturas vegetales y que el amarre del suelo no sea el adecuado, ocasionando remociones en masa o deslizamientos. Además, en una gran parte del municipio se presentan constantes encharcamientos por la baja porosidad del suelo,

factor que genera acidificación del suelo por concentración de sales por arrastre, generación de problemas fitosanitarios y pudrición de raíces y tallos de las coberturas vegetales. (CAR, 2016)

Al realizar el análisis multitemporal se identifican coberturas que presentan degradación por asentamientos de cultivos y factores climáticos lo cual refleja una perturbación en la cobertura del suelo vegetal, teniendo en cuenta el estudio realizado por la CAR, esas zonas hacen referencia a cultivos con deficiencia de nutrientes o lugares encharcados por la baja porosidad del suelo. Teniendo en cuenta estos fenómenos, para contrarrestar amenazas como la erosión y mal manejo de nutrientes es muy importante que la comunidad utilice tecnologías sencillas como biofabricas familiares, es decir, bioinsumos como: (Florez- Yepes, 2017)

Caldo Supermagro: Es un biofertilizante líquido, basado en la descomposición de diferentes materias orgánicas (estiércol de vacuno, gallinaza y humus de lombriz) con la adición de minerales esenciales. Este biofertilizante se puede utilizar en cualquier sistema productivo que presente deficiencias minerales y problemas de fertilidad en sus suelos. (Jorge Didier González, 2015)

Caldo Sulfocalcico: Es un fungicida acaricida, preventivo, elaborado a base de minerales como azufre y cal; se puede utilizar en cultivos de hortalizas y frutales; no se debe aplicar en cultivos de cucurbitáceas (calabaza, granadilla, curubo, gulupa, sandía, melón, pepino), entre otras de esta familia, así como el frijol en estado de floración. (ALBERTO SOTO GIRALD, 2013)

Bocashi: Es un abono orgánico fermentado, entendido como un proceso de semi-descomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de

microorganismos, que existen en los propios residuos, con condiciones controladas y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. De acuerdo al tipo de estiércol utilizado se denomina Bocashi tipo bovinaza o Bocashi tipo gallinaza. (David Ramos Agüero, 2014)

En caso de sobrepastoreo otras de las estrategias es que se abandone el pastoreo prolongado de grandes áreas (Dependiendo el tamaño y número de animales) y con el uso de la cerca eléctrica, se puedan rotar diariamente los animales en pequeñas áreas, evitando el sobre pastoreo y protegiendo las zonas de conservación definidas.

Estas labores van a permitir cubrir las áreas de suelo erosionadas, recuperar los suelos y la vida en ellos, lo que a su vez va a reducir significativamente la reducción de GEI, aumentando el almacenamiento de carbono el suelo y la oferta de forraje para los animales, a esto se irán sumando componentes como la intersiembra de semillas de pastos, el establecimiento paralelo de árboles en sistemas de silvopastoreo, y el uso de bioinsumos producidos en la finca.

2. CONCLUSIONES

Las estrategias planteadas como la utilización de bioinsumos y la rotación de ganado van a permitir recuperar el almacenamiento de carbono en el suelo y la oferta de forraje para los animales. Estas actividades son de bajo costo las cuales se pueden realizar aprovechando los residuos orgánicos que se generen en las zonas rurales.

En el análisis multitemporal se destaca una disminución del 17,5% equivalente a 441 hectáreas de pastos limpios y se observa una nueva zona en aumento que corresponde a las tierras desnudas y degradadas con un 16,28% equivalente a 409 hectáreas. Se puede asociar que la disminución de pastos limpios se remite en el aumento de zonas o tierras degradadas, las cuales son generadas por el cambio climático y por actividades antropogénicas. (Programa de Asesoría Ambiental Municipal, 1995)

La información levantada en campo es vital para tener una referencia más precisa de cada una de las herramientas establecidas y permitir un análisis más específico y detallado.

El incremento del 4,77% del bosque fragmentado y la disminución de 7,66% de vegetación arbustal hace referencia a problemas de deforestación con el objetivo de ampliar cultivos. (Programa de Asesoría Ambiental Municipal, 1995)

El mosaico de pastos naturales y de bosque denso aumento un 2,82% y 1,49% debido a que estas zonas se encuentran en crecimiento natural sin alguna afectación antropogénica, ya que son consideradas áreas protegidas según la CAR. (Consejo Directivo CAR, 2017)

Aplicar las estrategias de conservación y restauración emitidas en el Acuerdo no 27 del 19 septiembre de 2017 expedido por la CAR en zonas donde se evidencia cambios o pérdidas de uso del suelo, en pro de la preservación de especies amenazadas como el oso de anteojos.

3. BIBLIOGRAFÍA

1. Referencias

- ALBERTO SOTO GIRALD, O. P. (2013). *EFICACIA DEL CALDO SULFOCÁLCICO EN EL CONTROL DE LOS ÁCAROS Tetranychus evansi Baker & Pritchard Y Tetranychus urticae Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE)*. Caldas : Luna Azul ISSN 1909-2474.
- Alcaldia de Guatavita. (18 de Marzo de 2018). Obtenido de <http://www.guatavita-cundinamarca.gov.co/tema/municipio>
- Andres Avella, S. T. (2014). *Los páramos y bosques altoandinos del pantano de Monquentiva o pantano de Martos (Guatavita, Cundinamarca, Colombia): caracterización ecológica y estado de conservación* . Bogota : Biota Colombiana 15 (Supl. 1): 3- 39.
- CAR. (2016). *DIAGNÓSTICO POR EROSIÓN*. Bogota: CAR DMMLA.
- CAR, C. A. (27 de 03 de 2017). *Realizar la formulación del plan de manejo ambiental del distrito regional de manejo integrado (DMI) de los terrenos comprendidos por los humedales de Gualí, Tres Esquinas y Lagunas del Funzhé, y su área de influencia directa ubicada en los municipios* . Obtenido de Funza, Mosquera y Tenjo, Cundinamarca: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5f3322c117cf2.pdf>
- CASAEDITORIALSUMAPAZ. (30 de septiembre de 2017). Obtenido de [Soachailustrada.com](http://soachailustrada.com): <https://soachailustrada.com/2017/09/la-car-cundinamarca-crea-parque-natural-regional-vista-hermosa-monquentiva/>
- Castellanos, H. O. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover Adapata para Colombia. Escala 1:100.000* . Bogota: Editorial Scripto Ltda.

Consejo Directivo CAR. (19 de septiembre de 2017). Obtenido de

<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ad7adc7b009c.pdf>

David Ramos Agüero, I. D. (2014). *Bocashi: abono orgánico elaborado a partir de residuos de la producción de plátanos en Bocas del Toro, Panamá. Habana: cultrop vol.35 no.2 La Habana.*

Florez- Yepes, G. Y.-S. (2017). *Análisis Multitemporal de las Coberturas Vegetales en el área de influencia de las minas de oro ubicadas en la parte alta del sector de Maltería en Manizales. Manizales: Dyna 84 (201), 95- 101.*

Gobernación de Cundinamarca. (16 de Mayo de 2019). Obtenido de <https://mapasyestadisticas-cundinamarca-map.opendata.arcgis.com/datasets/b2a527f310dc43eaaa9f6e71266b7432>

IGAC. (10 de 2014). *ASPECTOS PRACTICOS DE LA ADOPCION DEL MARCO GEOCENTRICO NACIONAL DE REFERENCIA MAGNA-SIRGAS COMO DATUM OFICIAL DE COLOMBIA. Obtenido de*

https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos_practicos.pdf

IGAC, I. G. (24 de 09 de 2018). *MAGNA-SIRGAS. Obtenido de*
[https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/magna-sirgas#:~:text=En%20consecuencia%2C%20el%20IGAC%20promueve,Datum%20BOGOT%20C3%81%2C%20definido%20en%201941.&text=Sus%20coordenadas%20est%20C3%A1n%20definidas%20sobre,orden%20de%20\(%2B%2D2mm...](https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/magna-sirgas#:~:text=En%20consecuencia%2C%20el%20IGAC%20promueve,Datum%20BOGOT%20C3%81%2C%20definido%20en%201941.&text=Sus%20coordenadas%20est%20C3%A1n%20definidas%20sobre,orden%20de%20(%2B%2D2mm...)

Jorge Didier González, J. D. (2015). *Efectos e Impactos Ambientales en la Producción y Aplicación del Abono Supermagro en el Cultivo de Sandía. Neiva: Revista Ingeniería y Región. 2015;13(1):103-111.*

MIGUEL ANTONIO MOJOCÓ GARCÍA, E. C. (2018). ZONIFICACIÓN PARA LA

DECLARATORIA DE ÁREA PROTEGIDA DE LA ZONA CUCHILLA EL TABLAZO Y

AMPLIACIÓN DEL PARQUE NATURAL REGIONAL VISTA HERMOSA

MONQUENTIVA . Bogota .

Programa de Asesoría Ambiental Municipal. (3 de Junio de 1995). PLAN AMBIENTAL

MUNICIPAL. Bogota: CAR, Centro de Documentación Ambiental. Obtenido de

<http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/35837/00293.pdf?sequence=1&isAll>

owed=y

4. ANEXOS

En una carpeta adicional agregar los archivos anexos que como mínimo deben ser:

a. Salidas gráficas

Mapas presentados en el documento en alta resolución en PDF o JPG .

b. Hojas de Excel (Cálculos, matrices)

Memorias de cálculo, matrices o tablas de calificación usadas, así como coordenadas, tablas de receptores, cálculos de factores, entre otros

c. Información Geográfica (Shapefiles, GDB, Ráster)

Ordenar la información de componente geográfico usado o generada en el trabajo, con el respectivo nombre de la capa

