

Relevancia del PBOT para la Conservación de Áreas Protegidas en el Municipio de Cogua (Cundinamarca)

Relevance of the PBOT for the Conservation of Protected Areas in the Cogua Municipality (Cundinamarca)

Natalia Alejandra González Jiménez^{1}, Lizeth Katherine Peña Carrillo², Jaime Alberto Navarro López^{3**}*

^{1,2,3} Universidad ECCI

** nataliaa.gonzalezj@ecci.edu.co*

*** jnavarro@ecci.edu.co*

RESUMEN

En el presente artículo se analizó el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cogua del año 2000, en lo concerniente al manejo que se planteó a los diferentes Ecosistemas Estratégicos y Áreas Protegidas como lo es el Páramo de Guerrero. Adicional a ello se procedió a realizar un análisis y procesamiento de imágenes satelitales del año 2001 y del año 2018 que permitieron evaluar y observar su información para determinar los diferentes cambios que han existido, ya sea por acciones humanas o naturales, en este caso sobre las Coberturas de la tierra del Páramo de Guerrero. Dentro de los resultados más importantes obtenidos se presentó que el área de cultivos disminuyó de un 22% a un 8%, junto con la zona de cultivos transitorios que pasó de un 19% a un 14% y una reducción del área de bosque denso del 42% al 33%.

Este análisis de las imágenes satelitales se realizó por medio del software ArcGIS mediante las herramientas de combinación de bandas y clasificación supervisada, para poder visualizar y posteriormente calcular su posible incremento o disminución de área representada en hectáreas y poder evaluar si lo estipulado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial pudo haber influido en la conservación de los ecosistemas estratégicos del municipio.

Palabras clave: Cobertura, Ecosistemas Estratégicos, Imágenes Satelitales, Páramo, Uso del Territorio.

Recibido: 7 de febrero de 2022. Aceptado: 24 de junio de 2022

Received: February 7th, 2022 Accepted: June 24th, 2022

ABSTRACT

In this article, the Basic Plan of Land Management of the Municipality of Cogua for the year 2000 was analyzed, regarding the management that was raised to the different Strategic Ecosystems and Protected Areas such as the Paramo de Guerrero. Besides, the analysis and processing of satellite images from 2001 and 2018 were carried out to assess natural cover changes and state if changes occur either by human or natural actions, in this case about the Paramo Guerrero. Among the most important results obtained, it was observed that the crop area decreased from 22% to 8%, along with the area of transient crops that rose from 19% to 14% and a reduction of the dense forest area from 42% to 33%.

This analysis of the satellite images was performed using ArcGIS software using the band combination and supervised classification tools, to be able to visualize and subsequently calculate their possible increase or decrease in area represented in hectares and to be able to assess whether the provisions of the Basic Land Management Plan could have influenced the conservation of the strategic ecosystems of the municipality.

Keywords: land Coverage, Paramo, Strategic Ecosystems, Satellite Images, Use of the Territory.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de Ordenamiento del Territorio se ha venido elaborando desde hace años, cuando el hombre empezó a tener la necesidad de encontrar diferentes estrategias para el uso de los recursos y la ocupación de la tierra, por medio de la gestión del territorio que da el soporte físico para las actividades y los procesos económicos [1].

El ordenamiento territorial es la herramienta o estrategia usada para manejar los diferentes bienes y servicios que puede brindar un territorio para la población, encaminada al aprovechamiento sostenible de los recursos [2] por medio de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). La Procuraduría General de la Nación y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2016) definen los POT como los “instrumentos técnicos y normativos de planeación y gestión del territorio, conformado por un conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientan el desarrollo del territorio municipal en corto, mediano y largo plazo, regulando la utilización, ocupación y transformación del espacio físico, urbano y rural”. Por otro lado, los POT son una herramienta básica que busca incorporar el tema del medio ambiente y de la gestión del riesgo, sin dejar de lado las tradiciones históricas y culturales que son autóctonas y propias de cada lugar, que debe partir del conocimiento del territorio o del diagnóstico físico y socioeconómico [3].

Respecto al marco jurídico que dio luz al tema de ordenamiento territorial en el país, fue por medio de la Ley 388 de 1997, que estableció los diferentes mecanismos que le permitieron a los municipios promover el ordenamiento de su territorio. Para el caso del municipio de Cogua, establece los principios básicos para que se desarrolle el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), en el cual prevalecen los intereses generales sobre los particulares, y se establece la funcionalidad social y ecológica y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios del ordenamiento urbano, encaminado a garantizar la preservación del patrimonio ecológico y cultural del municipio, representado por los recursos naturales, el ambiente y la identidad cultural [4].

El perfil municipal con el cual se realizó la planificación del municipio se basó en el desarrollo económico y social para conformar un municipio educativo, ambiental, agropecuario y turístico (Ibid.), debido a que una de las principales características del municipio es la presencia de dos Páramos (Páramo de Guerrero y Páramo de Guargua) y la cercanía del Embalse del Neusa en el mismo, lo que lo posiciona como destino ecoturístico. Por otro lado, se debe resaltar que

el 43,09% del área total del municipio posee suelo con vocación agropecuaria, su economía se basa principalmente en las actividades agropecuarias, y además el 73,2% de la población habita en las zonas rurales [5].

En el presente artículo se abordará el conflicto de uso del suelo en relación a la expansión de la frontera agrícola en las áreas de protección que se encuentran en el municipio, principalmente en el Complejo Guerrero, debido a que este es un ecosistema estratégico vital por la regulación hídrica, porque es allí donde nacen varias quebradas que sirven de abastecimiento a los diferentes acueductos regionales y municipales, y para supervivencia de especies de fauna y flora.

Teniendo en cuenta lo anterior, un mal uso del suelo puede llevar a la pérdida de los servicios ecosistémicos de esta área perjudicando a la población del municipio. De acuerdo a lo anterior, el objetivo del presente artículo es evaluar cómo el PBOT del Municipio ha planificado y manejado el desarrollo del territorio, específicamente las Áreas Protegidas, y si su implementación permitió la recuperación de las coberturas naturales en las áreas protegidas del municipio.

2. MATERIALES Y MÉTODO

Para determinar el avance de la frontera agrícola en el municipio de Cogua e identificar las diferentes actividades que pueden llegar a alterar el ecosistema de páramo, fue necesario la evaluación del PBOT del año 2000, en el cual se hace mención a los futuros usos y actividades permitidas de ciertas áreas de interés. En el caso de Cogua, las áreas protegidas y las características que estas deberían cumplir. Para apoyar lo planteado en los documentos del PBOT se realizó el tratamiento de Imágenes Satelitales Landsat 5, para el año 2001, y Landsat 8 para el año 2018, mediante las cuales se analizó el tipo de coberturas que se presentaban sobre el territorio entre los períodos de tiempo mencionados. Esto brindó una visión de las actividades que se han venido desarrollando desde la puesta en marcha del PBOT. Por otro lado, se evaluó si los programas y proyectos en las áreas de interés ecosistémicos lograron transformar esta zona a lo largo de los años. El tratamiento de las imágenes satelitales se realizó por medio de Software Arcgis 10.3.1 a través de las herramientas de composición de bandas, clasificación supervisada teniendo en cuenta la metodología de Corine Land Cover (Coordination Of Information On The Environmental) adaptada; que permite realizar un inventario homogéneo de la cubierta biofísica de la superficie a partir de la interpretación de imágenes satelitales, la leyenda usada para este caso se adaptó a las diferentes coberturas que se lograron identificar en cada una de las imágenes [6]; además se empleó la calculadora de

geometría del programa para obtener datos sobre áreas de cobertura dando como resultado los diferentes mapas y datos que indicaron el estado de la zona para los diferentes años.

Con la información obtenida de estos mapas se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos junto con la información de los acuerdos establecidos por la CAR como declaratoria de la Reserva Forestal Protectora del año 2000 y el Distrito de Manejo Integrado del año 2006, los cuales adoptan las disposiciones sobre la importancia de la protección del ecosistema de páramo en el complejo guerrero y que brindaron las delimitaciones geográficas y su correspondiente manejo de la zona de estudio.

COGUA, CUNDINAMARCA

El municipio de Cogua se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental en el Altiplano Cundiboyacense, con una extensión total de 13362,49 hectáreas (ha), de las cuales el 0,5% (75ha) pertenece a la cabecera municipal y el restante, 99,5% (13287,49ha), a la zona rural del municipio [7]; cuenta con 10 veredas que se ubican en la zona rural.

Limita al norte con el municipio de Tausa, al sur con el municipio de Zipaquirá, al oriente con el municipio de Nemocón y al occidente con los municipios de Zipaquirá y Pacho (figura 1).

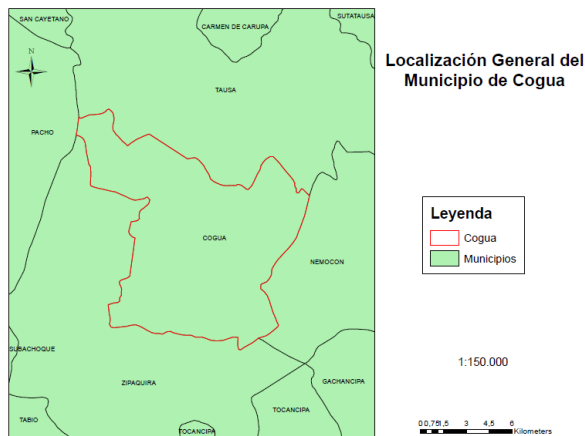


Fig. 1. Localización General del municipio de Cogua.

La base de su economía es principalmente la agricultura, silvicultura, pesca, la agroindustria, el turismo e industria, como las fábricas de ladrillo, láctea, vidrios, artesanía. Además, cuenta con grandes reservorios de agua acompañados de una importante extensión de Reserva Forestal en la parte occidental del municipio y por su estratégica ubicación, sirve como despensa para la capital

de la república [8].

COMPLEJO GUERRERO

El complejo de páramo de Guerrero (ver figura 2) presenta gran importancia, ya que junto con los páramos Napa, Alto, Guargüa y Laguna Verde, hacen parte del complejo que abastecen al río Bogotá y a su vez aportan el 15% del agua que se consume en la capital del país, además de los acueductos veredales y municipales que suministran el agua a las familias que habitan en el páramo y a los municipios cercanos. [9]. En el municipio de Cogua el Complejo de Guerrero cuenta con una extensión de 3324 ha, representando cerca de un 7,853% del área del Páramo[10].

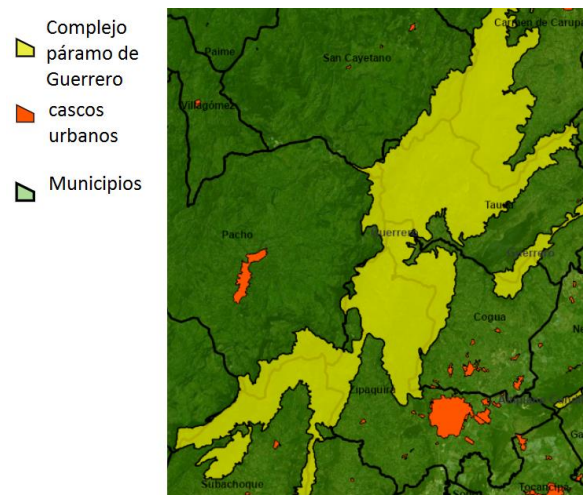


Fig. 2. Complejo del páramo de Guerrero en el municipio de Cogua.

En cuanto a la reglamentación jurídica, para el establecimiento de los términos de uso específicos, la CAR Cundinamarca declaró como Distrito de Manejo Integrado y Reserva Forestal Protectora zonas del complejo Guerrero dentro del municipio de Cogua.

DOCUMENTOS ANALIZADOS

Los documentos que se relacionan a continuación se utilizaron para obtener información del territorio, su estado actual y el uso que se le ha dado a las áreas protegidas, para identificar las principales áreas de interés en el complejo Guerrero en el municipio.

PBOT COGUA 2000

Para poder realizar una evaluación de la planificación y el manejo que se le ha dado al municipio de Cogua en lo que

concierno a las áreas protegidas es de importancia conocer o resaltar lo que se estipuló en el PBOT de este municipio. En este documento se establecieron las áreas de protección y los planes a corto plazo que debieron desarrollarse en estas zonas para la fecha (como se indica en la tabla 1), dando algunos lineamientos del uso adecuado de algunas zonas, junto con las limitaciones del territorio, el uso de suelos que se consideran estratégicos por su importancia, características y usos potenciales, los cuales pueden garantizar el desarrollo de ciertas actividades de la comunidad sin perjudicar el medio ambiente. Estas áreas se

relacionan como áreas de utilización o protección en el PBOT de Cogua del año 2000. Adicional a esto, se planteó como una de las principales estrategias de desarrollo del municipio el establecimiento de la Malla Ambiental para la protección de los recursos naturales, la cual comprende áreas ambientales importantes además de la Reserva Forestal [4].

Tabla 1 Uso del Suelo Rural propuesto para el Municipio de Cogua en el PBOT del año 2000

Uso del Suelo		Localización	Parámetros y Directrices de Uso			
			Principal	Compatible	Condicionado	Prohibido
Áreas para la Conservación y Protección de los Recursos Naturales	Páramo	- Vereda Páramo Alto, Quebrada Honda, Barro Blanco y Cardonal por encima de los 3.400 m.s.n.m. - Vereda Casa Blanca por encima de los 3.200 m.s.n.m.	Protección integral de los recursos naturales	- Recreación contemplativa. - Rehabilitación ecológica. - Investigación controlada.	- Agropecuaria tradicional. - Infraestructura básica. - Vías y captación de acueductos. - Turismo ecológico.	- Agropecuaria intensiva. - Industrial. - Minería. - Urbanización. - Institucional. - Quema, tala rocería, caza. - Extracción de especies nativas.
	Reserva Forestal Protectora	Sector occidental Vereda Quebrada Honda	Conservación de flora y recursos conexos	- Recreación contemplativa. - Rehabilitación ecológica. - Investigación controlada.	- Infraestructura básica. - Aprovechamiento de productos forestales secundarios.	- Agropecuaria. - Industrial. - Urbanísticos. - Minería. - Institucional. - Actividades de tala, quema, caza y pesca.
	Zona de Manejo Especial (ZME) (Distrito de Manejo Integrado)	- Áreas que por sus características conforman un conjunto geográfico que exige manejo especial dado su vulnerabilidad. - Áreas donde se concentra la mayor parte de la actividad agropecuaria.	Protección y preservación de los recursos naturales	- Investigación. - Recreación contemplativa. - Restauración ecológica.	- Agropecuarias con tecnologías apropiadas. - Aprovechamiento forestal de especies foráneas. - Captación de aguas.	- Agropecuaria mecanizada. - Recreación masiva. - Parcelación de vivienda campestre. - Minería. - Extracción de materiales de construcción.

Fuente: Adaptado de [4]

ACUERDO 042 DE 2006

Este acuerdo comprende la delimitación y declaratoria, formulación e implementación de los planes de manejo que se establecieron según las características de la zona, debido al grado de alteración del medio natural y el avanzado estado de intervención antrópica en la vereda páramo alto del municipio. Algunas de las afectaciones encontradas comprenden las actividades humanas, agropecuarias,

ganaderas y minería [11].

ACUERDO 022 DE 2009

Establece que en la Reserva Forestal Protectora se permite el uso de la conservación de los recursos, los cuales comprenden “áreas ecológicas y bioclimáticas en lo que respecta a áreas montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino”. Teniendo en cuenta que los páramos son ecosistemas que presentan alto grado de erosión de los suelos generado por la alteración por

agroquímicos [12].

En la figura 3 se presenta la localización de las áreas ambientales de importancia dentro del municipio de Cogua y del páramo Guerrero definidas en los documentos antes mencionados.

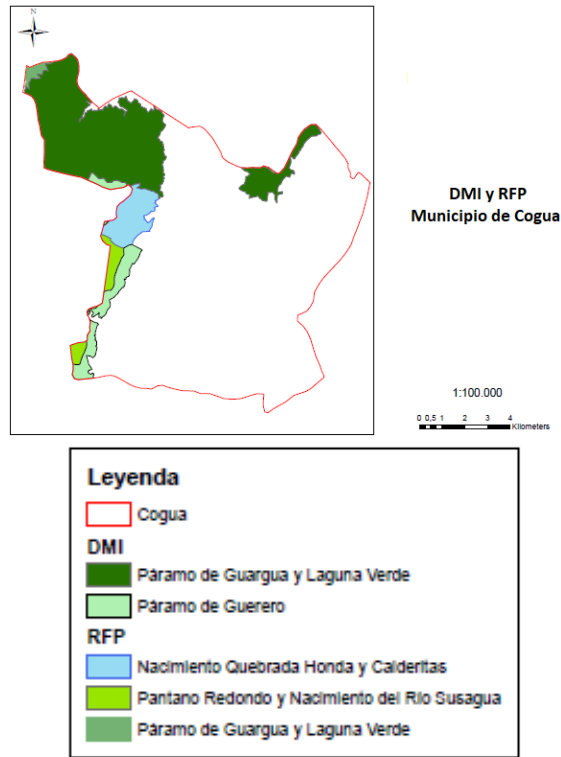


Fig. 3 DMI y RFP Municipio de Cogua.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición de Coberturas:

Los tipos de coberturas que se definieron fueron: vegetación secundaria o en transición, pastos enmalezados, bosque denso, área de cultivo y cultivos transitorios, estos últimos son aquellos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año [6].

En la figura 4 se muestra las diferentes coberturas y uso del territorio que se encontraron en el Páramo Guerrero correspondiente para el año 2001, teniendo en cuenta la clasificación de Corine Land Cover, junto con el porcentaje que corresponde del área de Páramo.

Cabe aclarar que las zonas denominadas como sombras son áreas que debido al ángulo de toma de la fotografía no se pudo observar claramente qué tipo de cobertura se presentaba.

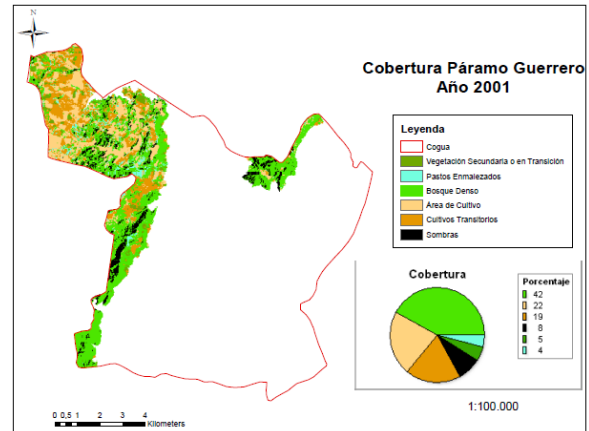


Fig. 4. Coberturas Páramo Guerrero año 2001.

Respecto a las áreas de cultivos y cultivos transitorios, para el año 2001, comprendían cerca del 22% (aproximadamente 760,10 ha) y 19% (667,21 ha) respectivamente, mientras que el bosque denso comprendía cerca del 42% (1477,2 ha) (tabla 2).

Por otro lado, para el año 2018 se seleccionó las mismas 5 coberturas para su análisis y área que se presentaba en el municipio, obteniendo como resultado la figura 5, donde se muestran las diferentes coberturas y uso del territorio al año 2018 que se lograron identificar.

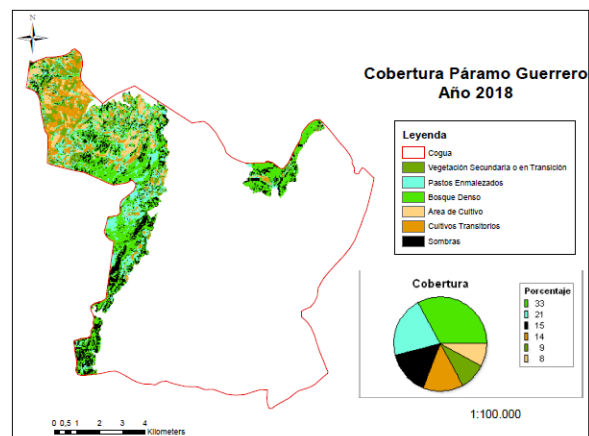


Fig. 5. Coberturas Páramo Guerrero año 2018.

Para el año 2018 las áreas de cultivos comprendían un 8% del área del Páramo de Guerrero (cerca de 301,96 ha), los cultivos se desarrollaron en el 14% de la zona del Páramo (484,45 ha) y el bosque denso comprendía el 33% del área (1141,8 ha) (tabla 2).

Tabla 2 Comparación de las coberturas del páramo de Guerrero en el municipio de Cogua entre los años 2001 y 2018

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
	Año 2001		Año 2018	
Vegetación Secundaria o en Transición	159,6	5	305,1	9
Pastos Enmalezados	136,02	4	723,3	21
Bosque Denso	1477,2	42	1141,8	33
Área de Cultivo	760,1	22	301,9	8
Cultivos Transitorios	667,2	19	484,4	14
Sombra	285,65	8	528,88	15
TOTAL	3485,9	100	3485,6	100

De la anterior tabla se puede concluir que el área de cultivos disminuyó con el paso del tiempo pasando de un 22% a cerca del 8% en la zona del Páramo de Guerrero, al igual que la zona de Cultivos transitorios que pasó de un 19% a un 14%, sin embargo, el área de bosque denso se redujo del 42% al 33%. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esa disminución en el área de bosque se debe en parte a la aparición de mayor cantidad de sombras sobre los bosques densos y no a pérdida de cobertura.

Comparación con el PBOT:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por el procesamiento de las imágenes satelitales, lo estipulado en el PBOT respecto al uso del suelo rural (ver tabla 1) y la reglamentación jurídica que se le dio al Páramo de Guerrero, que es DMI y RFP, se obtiene lo siguiente:

- Se debe velar por la protección integral de los recursos naturales que se encuentran en el ecosistema de páramo quedando prohibido un uso de urbanización y actividades agropecuarias intensivas, las actividades agropecuarias tradicionales son actividades condicionadas por las características del terreno.
- En cuanto al DMI se permite el uso de protección y preservación de los recursos y se desarrollan actividades agropecuarias condicionadas y con tecnologías apropiadas.
- En la RFP debe predominar la conservación de recursos y queda totalmente prohibido el uso agropecuario.

Con las características mencionadas anteriormente y

teniendo presente los mapas resultantes, se puede señalar que se presentan actividades agrícolas en zonas donde se encuentra prohibido (al centro occidente del páramo), y predominan las actividades agrícolas tradicionales en una buena área del páramo.

4. DISCUSIÓN

Es importante entender como las características de los ecosistemas de páramo son necesarios para la regulación del ciclo hídrico. Al ser interrumpido por las actividades humanas, como la tala, rocería o quema, transforman estos suelos de retenedores a repelentes de agua, inmovilizando los nutrientes que poseen, haciendo que sólo pueden ser aprovechados por poco tiempo por la vegetación. Por lo tanto, la presencia de plantas es importante para mantener unas buenas características del suelo. Retirar la cobertura vegetal predispone a la evaporación y erosión directa. [13].

Los ecosistemas de páramo, por sus características representativas generadas por el relieve, la altitud, el clima y la posición geográfica en el país, contribuyen al bienestar humano brindando los siguientes servicios ecosistémicos:

- Abastecimiento: plantas para combustible y energía, recursos medicinales, medio de comunicación y transporte, pesca, alimento por agricultura y ganadería, provisión de agua, recursos ornamentales.
- Culturales: ecoturismo, conocimiento científico, educación ambiental, turismo, valor de existencia, valores sagrados, valores espirituales, valores estéticos, conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, actividades recreativas.
- Regulación: control biológico, polinización, regulación hídrica, regulación microclimática, fertilidad del suelo, control de erosión, depuración de agua, purificación del aire, amortiguación de perturbaciones, hábitat para especies. [14].

Realizar una buena gestión de los ecosistemas de páramo asegura que estos servicios aporten al bienestar de las personas, pero para esto se deben conocer los factores que los impactan para así diseñar las posibles intervenciones que permitan minimizar los impactos negativos.

El procesamiento de las imágenes de satélite permitió evidenciar una reducción significativa en el porcentaje de terreno ocupado para el desarrollo de las diferentes

actividades agrícolas en el municipio. Cabe resaltar que en el PBOT del año 2000 se estableció que las actividades relacionadas con cultivos se debían ubicar en suelos de media capacidad agrologica y también en suelos utilizados como zonas de pastoreo semi intensivo, cultivos de flores, fresas e invernaderos. Así mismo, se establecieron los índices máximos de ocupación según esta actividad que no podía superar el 60% de la cobertura total del territorio, además de permitir aislamientos forestales y el manejo ambiental de zonas verdes, meta que como se puede apreciar en la tabla 2, se cumplió.

Se observa que los cultivos y pastos comprenden los territorios dedicados a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas que se ubicaban principalmente en la zona baja del territorio, pero de acuerdo a la figura 4, se evidencia que estos también tenían una gran representatividad en la zona occidental cerca al Páramo Guerrero y el Embalse del Neusa con una extensión aproximada de 5150,90 hectáreas y un 42 % del territorio en comparación del año 2018, donde los cultivos ocuparon el 22 %. El alto nivel de transformación de las coberturas puede llegar a dificultar la identificación de la transición entre el bosque alto andino y la vegetación de páramo debido a las actividades variadas de cultivos en la zona. [10].

En cuanto a la vegetación secundaria o en transición generalmente son las áreas con dosel irregular, arbustos, enredaderas y vegetación, que de acuerdo a la figura 5 se extiende en zonas que pertenecían al Ecosistema de Páramo y cerca al Embalse del Neusa. La capacidad del páramo para recuperarse dependerá de la biodiversidad y la dinámica del disturbio que lo afecta: recurrencia, intensidad, extensión. La desarticulación de los procesos ecológicos modifica la estructura, la composición y función en los siguientes componentes:

- Pérdida parcial del horizonte orgánico.
- Pérdida de los mecanismos de regeneración de las especies nativas.
- Cambio en la composición de especies de fauna y flora, aparición o reemplazo de especies competitivas.
- Remoción total de la capa vegetal y radicular.
- Mortalidad diferencial de especies.
- Cambios en el microclima.
- Pérdida de la fertilidad de los nutrientes.
- Aumento de la mineralización del suelo.
- Pérdida de la regulación hídrica. [15].

Debido a la pérdida de las funciones ecológicas, los servicios ecosistémicos disminuyen, así como el

rendimiento del sistema y fertilidad del suelo, aumento de deslizamientos y erosión, deterioro y pérdida de fuentes de agua a lo largo de las diferentes cuencas.

De manera general y de forma visual, de acuerdo con la información obtenida, se puede decir que las áreas de cultivo han disminuido en la zona de Páramo, pero aun así se siguen presentando zonas de cultivo hacia el occidente de este, en suelos donde está prohibido a nivel nacional, esto se puede evidenciar en el cambio de las coberturas de los diferentes páramos, en el cuál, el Complejo Guerrero presenta una transformación alta, ya que el cambio registrado en su cobertura es de cerca del 49,35% sobre el área total del mismo. [15].

Para las áreas identificadas como pastos enmalezados los cuales se identifican como áreas cubiertas inicialmente por pastos limpios y que posteriormente son abandonados por largos periodos de tiempo, también se pueden catalogar como coberturas secundarias o de transición, [6, p. 34] esto coincide con la evolución de esta cobertura ya que para el año 2001 constituía solo el 4% del área de interés y para el año 2018 se mostró un incremento considerable registrando un 21%, se puede describir como área de abandono de cultivo.

Respecto a las directrices que se estipularon según la CAR, se puede tener una mejor idea de las actividades que se pueden o no desarrollar en esas zonas. Dentro de estas clases y la aptitud recomendada deberían predominar los bosques protectores-productores y zonas para conservación, en donde actualmente se desarrollan áreas de cultivo y cultivos transitorios al noroccidente del páramo (ver figuras 4 y 5). La zonificación propuesta para el área de Páramo del municipio de Cogua influyó para la declaratoria como Distrito de Manejo Integrado conocido como el complejo guerrero por la CAR en el acuerdo N° 042 del 17 de octubre de 2006 debido a que forma parte del Páramo Guerrero y Guargua considerados lugares de importancia hídrica [16]. Este sector se estableció desde el año 1995 como zona de especial relevancia cuando fue declarada como Área de Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y Calderitas con un área de 147 ha localizada en el lado sur y occidental en las áreas en la que predominaba la vegetación de páramo y el hábitat del águila de páramo [17]. La integración de las diferentes actividades para el manejo de esta área protegida se puede ver en el acuerdo N° 022 del 2009, de acuerdo a los polígonos establecidos en el en el acuerdo donde se conformó el Distrito de Manejo Integrado Reserva Forestal Protectora del Páramo Guargua y Laguna Verde [12].

Por otro lado, en el plan de desarrollo de Cogua propuesto para el año 2011-2016 se proponen “Los motores

ambientales” que buscan el equilibrio económico, humano y ambiental capitalizando la riqueza hídrica y natural del municipio. Para el desarrollo económico se plantea como ejes principales el fortalecimiento del sector agropecuario, empleo, turismo y el abastecimiento de los servicios básicos de saneamiento mediante la implementación de los programas y uso adecuado del territorio para apoyar la recuperación del río Bogotá; para esto establece la matriz de los programas ambientales para la protección del ambiente entre los que se refieren principalmente a la protección de áreas de reserva. Para el año 2019 se busca un aumento en el número de hectáreas adquiridas por el municipio para continuar con la conservación del páramo [18].

En el plan de desarrollo del año 2008 se implementaron algunas estrategias para la conservación del medio ambiente teniendo en cuenta los límites de la reserva forestal protectora implementados por la CAR, las cuales establecieron las siguientes estrategias: la implementación de familias guardabosques, protección de los nacimientos de agua y reserva forestal, así como la adquisición de áreas comprendidas como interés hídrico para su protección y disminuir de esta manera el deterioro de estas áreas [19].

Para el año 2010 se formuló el plan de manejo de la reserva forestal protectora y los distritos de manejo integrado que comprende los páramos guerrero, Guargua y laguna verde, para los cuales se plantean los mecanismos de conservación, protección y usos permitidos para estas áreas los cuales incluían la investigación, recreación; además de limitar las actividades agrícolas el aprovechamiento forestal y la captación de las aguas de acuerdo a la importancia de esta clase de ecosistemas para los municipios que se encuentran involucrados en este sistema [18].

6. CONCLUSIÓN

Las actividades agropecuarias en el área de páramo del municipio han disminuido lo que ha llevado al abandono de las actividades y las zonas de cultivo en las partes más alejadas al municipio, por ende, es posible encontrar zonas con presencia de pastos enmalezados a lo largo de la zona de Páramo.

El abandono de las zonas de cultivo más cercanas al ecosistema de páramo permite el crecimiento de matorrales impidiendo que este recupere la cobertura vegetal correspondiente, ya que el suelo al ser expuesto a diferentes tratamientos para aumentar su producción y al tratarse de zonas frágiles dada sus características, no desarrollaron adaptaciones especiales para resistir modificaciones del entorno por lo cual su nivel de resiliencia es muy bajo.

Visualmente se observa que el municipio de Cogua ha venido recuperando áreas de cobertura vegetal, pero se debe evaluar si las especies introducidas o desarrolladas son las adecuadas para el tipo de clima y el suelo presente en las diferentes zonas, para ello se propone realizar un inventario forestal de las diferentes zonas para determinar el tipo de vegetación presente en el municipio.

Los datos y resultados aquí presentados pueden variar, y para obtener mejor precisión en los resultados se debe optar por otro tipo de sensor de captura de la información y su correspondiente verificación en campo con todos los instrumentos necesarios y los profesionales adecuados para la realización de esa tarea.

El planteamiento de la zonificación para los usos de las áreas protegidas en el PBOT del año 2000 permitió que posteriormente esta área fuera considerada de importancia para ser declarada área forestal protegida además de poseer la clasificación de distrito de manejo integrado para la protección del recurso hídrico, esto muestra la importancia que este documento representa a la hora de disponer el territorio y saber qué tipo de acciones son las más indicadas de acuerdo a los ecosistemas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Wong-González, «Ordenamiento Ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI,» *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, n° 1, pp. 10-39, Enero 2010.
- [2] Congreso de Colombia, «Ley 388 de 1997,» Bogotá, 1997.
- [3] Secretaría Técnica de la COT, «Elementos para la formulación de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial y alcance de las Directrices Departamentales,» Bogotá, 2013.
- [4] Consejo Municipal de Cogua, «Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT),» Cogua, 2000.
- [5] Proyectar LTDA, «PBOT Municipio Cogua: Diagnóstico,» 2018.
- [6] IDEAM, Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000, Bogotá, 2010, p. 72.
- [7] Alcaldía Municipal de Cogua en Cundinamarca, «Nuestro municipio,» 27 Julio 2018. [En línea]. Available: <http://www.cogua->

- cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio. [Último acceso: 23 Julio 2019].
- [8] Universidad de La Sabana; ASOCENTRO, «Sabana Centro, una provincia sostenible,» Bogotá, 2013.
- [9] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, «Páramos y Sistemas de Vida: Guerrero,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.humboldt.org.co/es/test/item/557-paramos-y-sistemas-de-vida-guerrero>. [Último acceso: 5 Febrero 2019].
- [10] Instituto Alexander von Humboldt, «Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos Guerrero a escala 1:25.000,» Bogotá, 2017.
- [11] CAR Cundinamarca, «Acuerdo No 042 de 2006: Por el cual se declara como Distrito de Manejo Integrado (DMI) a un sector del Páramo de Guerrero y se adoptan otras determinaciones,» 2006.
- [12] CAR Cundinamarca, «Acuerdo No 022 de 2009: Por el cual se declara como Reserva Forestal Protectora y Distrito de Manejo Integrado (DMI) al páramo de Guargua y Laguna Verde y se adoptan otras determinaciones,» Bogotá, 2009.
- [13] R. Hofstede, «El Impacto de las Actividades Humanas sobre el Páramo,» Quito, 2011.
- [14] M. Nieto, L. F. Cardona y C. Agudelo, Servicios Ecosistémicos: Provisión y Regulación Hídrica en los Páramos, Bogotá: IAVH, 2015.
- [15] M. Cabrera y W. Ramírez, Restauración Ecológica de los Páramos de Colombia: Transformación y herramientas para su conservación, Bogotá: IAVH, 2014, p. 298.
- [16] CAR Cundinamarca, «DMI Páramo de Guerrero,» 17 Octubre 2006. [En línea]. Available: <https://www.car.gov.co/vercontenido/166>. [Último acceso: 20 Febrero 2019].
- [17] M. A. Zambrano Guerrero, Plan de Manejo del área de Reserva Forestal Protectora de los nacimientos de las Quebradas Honda y Calderitas en el municipio de Cogua, Bogotá D.C: CAR Subdirección de Operaciones de Áreas Protegidas, 1995, p. 164.
- [18] Consejo Municipal de Cogua, «Plan de Desarrollo para el municipio de Cogua, Cundinamarca "Cogua: Una oportunidad para todos 2016-2019,» Cogua, 2016.
- [19] Consejo Municipal de Cogua, «Plan de Desarrollo 2008-2011: "Vamos por la Calidad",» Cogua, 2008.
- [20] Planeación Ecológica Ltda, Ecoforest Ltda, «Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá. Subcuenca río Neusa,» 2015.
- [21] Alcaldía de Cogua, Plan de Desarrollo 2008-2011 "Vamos por la calidad", Cogua, 2008.