



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Análisis sobre la delimitación de páramos en Colombia: El caso del Complejo de
Páramos de Pisba**

Jeniffer Natalia Martínez Merchán

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Instituto de Estudios Ambientales – IDEA
Bogotá, Colombia
Año 2023

**Análisis sobre la delimitación de páramos en Colombia: El caso del Complejo de
Páramos de Pisba**

Jeniffer Natalia Martínez Merchán

Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director:

Economista, Especialista en Derecho Tributario, Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo.
Carlos Enrique Díaz Reyes

Codirectora:

Licenciada en Química, especialización en estadística, Magister en Economía de los Recursos
Naturales y el Medio Ambiente, Doctora en Estudios Ambientales y Rurales.

Carmenza Castiblanco Rozo

Línea de Investigación:

Economía, ambiente y desarrollo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Instituto de Estudios Ambientales – IDEA
Bogotá, Colombia
Año 2023

A mis padres por su apoyo incondicional.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Nombre: Jeniffer Natalia Martínez Merchán

Fecha: 30/01/2023

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, amigas y amigos por el apoyo incondicional a lo largo de la maestría y durante todo el proceso para la elaboración de este trabajo final.

También quiero agradecer a mi director Carlos Díaz por guiarme con plena disposición y conocimientos. A mis compañeros de clase y profesores del IDEA por nutrir con miradas multidisciplinares mi formación profesional. A los líderes del páramo del municipio de Socotá quienes me compartieron su visión de territorio y me dieron a entender sus modos de vida.

Gracias a todos los que hicieron parte de este proceso.

Resumen

Análisis sobre la delimitación de páramos en Colombia: El caso del Complejo de Páramos de Pisba

El objetivo general de este trabajo final es analizar la delimitación de los páramos en el contexto de las estrategias de desarrollo económico de Colombia, para el caso del complejo de páramos de Pisba.

Para ello, se analizan dos elementos principales: 1) la evaluación de impactos generados por las actividades económicas que actualmente se realizan en el complejo de páramos de Pisba, aplicando una metodología basada en la teoría de redes complejas; 2) los principales conflictos de uso y tenencia, con sus respectivas incidencias en los cambios de coberturas naturales, mediante la revisión bibliográfica direccionada a identificar los usos actuales (actividades desarrolladas por el ser humano para el aprovechamiento del recurso suelo) y los usos permitidos según las determinantes ambientales. Lo anterior, permite proponer al final del documento algunos lineamientos para la gestión ambiental conjunta entre el Estado y las comunidades en las áreas de páramos.

Se concluye que la delimitación de páramos, por sí sola, no logrará la protección y conservación de estos ecosistemas estratégicos, dado que las realidades pasadas y presentes demuestran que no se puede garantizar la efectividad de las estrategias de conservación si no se involucra en todas las etapas del proceso a quienes habitan el ecosistema, teniendo en cuenta su cultura, sus tradiciones y sus necesidades más apremiantes, así como a la seguridad jurídica de la tierra. Además, más allá de sus funciones ecológicas, el páramo es un espacio de vida y debe ser abordado como tal, garantizando la participación informada de sus habitantes y otorgando una guía continua, con transferencia de conocimientos técnicos, que permitan gestionar y resolver los conflictos asociados al uso de la tierra.

Palabras clave: Delimitación de páramos; Complejo de páramos de Pisba; Evaluación de impacto ambiental; Gestión ambiental; Actividades económicas en el complejo de páramos de Pisba.

Abstract**Analysis about the paramo's delimitation in Colombia: The case of the Pisba's Paramos
Complex**

The aim of this final work is to analyze the delimitation of the paramos in the context of Colombia's economic development strategies, in the case of the Pisba's paramos complex.

For this purpose, two principal elements were analyzed: 1) the economic activities that are currently being carried out in the Pisba's paramos complex, through the environmental impact assessment methodology based on complex networks theory; 2) the main use and tenure conflicts with their respective incidences in the natural coverages changes, through bibliographic review oriented to identify the actual and legal uses laid in the environmental determinants. This information allows to purpose, at the final section of this document some guidelines to environmental management joint state and communities in paramos areas.

It's conclude that the paramo's delimitation by itself won't achieve the protection and conservation of these strategic ecosystems, given that the realities in the past and nowadays show that can't ensure the strategies effectiveness conservation without involving who lives in this ecosystem in all stages of the process, considering their culture, traditions and their primal grade necessities pressing needs like legal access to land. Also, over and above the ecologic function, the paramo is a space of life and should be treated as such, guaranteeing the informed participation of its population and granting a continuous guide, with transfer of technical knowledges, that allow to manage and resolve the conflicts associated with the use of the land.

Keywords: Delimitation of paramos; Pisba paramos complex; Environmental impact assessment; Environmental management; Economic activities in the Pisba paramos complex.

Contenido

	Pág.
	Resumen IX
Listado de Imágenes.....	XII
Lista de tablas.....	XIII
Lista de abreviaturas.....	XIV
Introducción	1
1. Capítulo 1 – Generalidades y contexto.....	3
1.1 La delimitación de páramos en Colombia.....	3
1.2 Complejo de páramos de Pisba	13
2. Capítulo 2 - Impactos ambientales de las actividades económicas en el caso del complejo de páramos de Pisba.....	20
2.1 Metodología de análisis de redes complejas	20
2.1.1 Primera fase: Identificación de actividades económicas impactantes	21
2.1.2 Segunda fase: Identificación de los factores del ambiente impactados.....	25
2.1.3 Tercera fase: Relación de actividades e impactos	26
2.1.4 Cuarta fase: Valoración de las actividades y los factores ambientales	31
3. Capítulo 3 – Análisis sobre conflictos de uso de suelo y tenencia de la tierra en el complejo de páramos de Pisba.....	40
3.1 Conflictos por uso de suelo	40
3.2 Conflicto por tenencia de la tierra	49
3.3 Cambios en la cobertura.....	52
4. Capítulo 4 - Propuestas para la gestión ambiental conjunta entre el Estado y las comunidades	54
5. Conclusiones	59
A. Anexo: Matriz de adyacencia.....	61
6. Bibliografía	61

Listado de Imágenes

Imagen 1-1: Ubicación geográfica del complejo de páramos de Pisba	14
Imagen 1-2: Entorno regional del complejo de páramos de Pisba en la jurisdicción de Corpoboyacá	15
Imagen 1-3: Temas ineludibles en el proceso de diálogo para la delimitación de Páramos	18
Imagen 2-1: Grado de Entrada y Grado de Salida	29
Imagen 2-2: Resultado análisis de Grado de Entrada.	33
Imagen 2-3: Resultado análisis de Grado de Salida.....	35
Imagen 2-4: Resultado análisis de Grado de Total.	36
Imagen 2-5: Análisis por componentes.....	39
Imagen 3-1: Vocación de uso del suelo y uso actual en el departamento de Boyacá - cifras de 2017.	42
Imagen 3-2: Número de hectáreas en conflicto de tipo minero.	44
Imagen 3-3: Número de hectáreas en uso adecuado.	44
Imagen 3-4: Conflicto de uso en el complejo de páramos de Pisba	45
Imagen 3-5: Tipos de prácticas culturales para la conservación del agua en el complejo de páramos de Pisba.....	48
Imagen 3-6: Tipos de prácticas culturales de conservación de suelo en el complejo de páramos de Pisba.....	48

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Total de la proporción de personas en NBI en los municipios de la jurisdicción del Complejo de Páramos de Pisba.	16
Tabla 2-1: Actividades económicas impactantes.	25
Tabla 2-2: Componentes y factores ambientales.	25
Tabla 2-3: Matriz de identificación de impactos según el factor ambiental.	26
Tabla 2-4: Impactos ambientales de las actividades económicas identificadas.	27
Tabla 2-5: Categorías.....	29
Tabla 2-6: Significancia de los nodos.....	30
Tabla 2-7: Grado de entrada.....	32
Tabla 2-8: Grado de salida.....	34
Tabla 2-9: Resumen categorización de actividades e impactos por Grado Total (IP), Grado de Salida /GS y Grado de Entrada (GE).	37
Tabla 3-1: Tipos de conflicto de uso en el complejo de páramos de Pisba.....	45
Tabla 3-2: Índice de informalidad de la tenencia de la tierra de los municipios del complejo de páramos de Pisba 2019.....	50
Tabla 3-3: Coberturas al interior del complejo de páramos de Pisba en los años 2012, 2014 y 2016.	53

Lista de abreviaturas

ADR.	Agencia de Desarrollo Rural
ANT.	Agencia Nacional de Tierras
BCIE.	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID.	Banco Interamericano de Desarrollo
BM.	Banco Mundial
CAR.	Corporaciones Autónomas Regionales
CEPAL.	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
DANE.	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP.	Departamento Nacional de Planeación
EIB.	Banco Europeo de Inversiones
ETSEA.	Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales
FONAM.	Fondo Nacional Ambiental
FONSUREC.	Fondo para la Sustentabilidad y la Resiliencia Climática
IDEAM.	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC.	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Minagricultura.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
OCDE.	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PIB.	Producto Interno Bruto
PNIS.	Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos de Uso Ilícito
PNN.	Parques Nacionales Naturales
PSA.	Pago por Servicios Ambientales
SNR.	Superintendencia de Notariado y Registro
UPRA.	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Introducción

Los páramos son ecosistemas reconocidos mundialmente por su riqueza en biodiversidad, y en especial, por su papel en el ciclo hidrológico y aporte en la provisión de agua y regulación hídrica. Se caracterizan por el alto grado de endemismo en su riqueza biótica y abiótica, que contribuye a la captación de dióxido de carbono (CO₂), sumado a la amplia riqueza sociocultural. El ecosistema de páramo está presente en Suramérica, África y Oceanía, y comparten la presencia de espectaculares formas de vida como el frailejón en los Andes y su primo africano, el Senecio gigante (Hofstede et al., 2003).

El 99% de los páramos del mundo se encuentra sobre la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Colombia pasando por Ecuador, la Sierra Nevada de Santa Marta y Costa Rica (Garavito, 2016). En Colombia los páramos ocupan el 2% del territorio nacional y generan el 70% del abastecimiento de agua en el país, de ahí su vulnerabilidad ante el cambio climático y el interés especial por su conservación y manejo sostenible. Estos se localizan en las tres cordilleras del país, cubriendo un área de 14.434 km², equivalente al 49 % de los páramos del mundo (Minambiente, 2018).

En Colombia, con la Ley 99 de 1993 los páramos fueron catalogados como áreas de protección especial y, a partir de la Ley 1930 de 2018 una prioridad nacional para garantizar la conservación de la biodiversidad del país. Existen diferentes estrategias para su preservación, como la delimitación, que busca el ordenamiento del territorio y la gestión ambiental permanente, a través del condicionamiento de los usos del suelo, de forma que se regulen las actividades antrópicas que generan fuertes impactos en estos ecosistemas.

Con base en lo anterior, la Ley 1450 de 2011 en su artículo 202 (hoy derogado por el artículo 267 de la Ley 1753 de 2015), prohibió el desarrollo de actividades agropecuarias y de exploración y explotación de hidrocarburos y minerales en los páramos. Esta prohibición conllevó al desarrollo normativo respecto al tipo de actividades económicas que se pueden adelantar en los páramos, así como a un debate técnico y político respecto a las formas en que el Gobierno Nacional puede

materializar la protección especial de los páramos sin afectar el desarrollo económico de sus habitantes.

Con este y otros precedentes, el Tribunal Administrativo de Boyacá, en Sentencia del 9 de agosto de 2018 (Tribunal Administrativo de Boyacá, 2018), declaró al complejo de páramos de Pisba sujeto de derechos y estableció un plazo de un año para que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizara un proceso participativo de delimitación que considere las necesidades de las comunidades paramunas. No obstante, aún después de 4 años el proceso de delimitación no ha culminado, por el contrario, se han acentuado diferentes conflictos con las comunidades que ahí habitan.

En este sentido, el objetivo del presente trabajo es analizar la delimitación del complejo de páramos de Pisba, mediante la evaluación de los impactos ambientales que tiene el desarrollo de actividades económicas actualmente; la descripción de los principales conflictos por uso y tenencia; y la discusión sobre la pertinencia de este tipo de procesos verticales desde el Estado, resaltando la necesidad de involucrar a los habitantes del páramo en el proceso y proponiendo algunos lineamientos para la gestión ambiental conjunta entre el Estado y las comunidades.

1. Capítulo 1 – Generalidades y contexto

En el este capítulo se presenta un contexto general sobre la problemática a abordar y los marcos teórico y normativo de la delimitación de páramos en Colombia.

1.1 La delimitación de páramos en Colombia

Parte de la política para la delimitación de páramos en Colombia se ha fundamentado en la búsqueda del desarrollo como un fin último para mejorar la calidad de vida de la población. El concepto *desarrollo* ha estado presente desde la segunda mitad del siglo XX en el imaginario social y en los discursos de los gobiernos, presentándose como una necesidad imperante, independiente de las ideologías políticas, y convirtiéndose en una retórica propicia para promover la intervención de los Estados y los organismos multilaterales en las formas en que las comunidades habitan sus territorios.

Inicialmente, las propuestas de desarrollo evolucionaron bajo el liderazgo de los organismos multilaterales en el marco del Consenso de Washington, enfocado en la liberalización, estabilización y privatización. Sin embargo, a partir de la década de los noventa, tuvieron un punto de inflexión, relacionado con dos enfoques: el desarrollo sostenible y el desarrollo humano (Cunego, 2016). El primero, propuesto por el Informe de Brundtland, basado en la capacidad de asegurar la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Brundtland, 1987, p 23); y el segundo expuesto por Amartya Sen (1999), referido a las capacidades de cada ser humano para llevar a cabo una vida que, en su opinión, vale la pena vivir, donde la pobreza puede ser definida como la privación de capacidades.

Los conceptos iniciales de desarrollo hacen explícitas las divisiones entre los países desarrollados y los subdesarrollados, dando lugar a expresiones como Primer y Tercer Mundo, (Escobar, 2007). En este contexto, la identidad de las comunidades se ve amenazada por los mecanismos de dominación procedentes de los "autoproclamados" países desarrollados hacia los dominados "arbitrariamente" países subdesarrollados (Cubillo & Hidalgo, 2015, p 138). Igualmente,

los países considerados como desarrollados crean estrategias para que los considerados subdesarrollados, siguiendo estos últimos muchas veces las instrucciones al pie de la letra, pierdan la esencia de sus formas de producción y se acoplen a modelos ajenos a sus instituciones, infraestructura, esquemas de gobernanza, valores sociales y tradiciones.

Sumado a lo anterior, en el contexto del Consenso de Washington, durante las décadas de los años ochenta y noventa, se promovieron estrategias de apertura y modernización de la economía, forzando el mercado interno a la competencia internacional, dejando afectaciones serias en sectores como el agrario y fomentando los sectores relacionados con la explotación de recursos primarios, como la minería. Bajo este enfoque, la naturaleza es concebida como fuente de recursos naturales y sumidero de residuos de los procesos (Cubillo & Hidalgo, 2015, p 137).

Bajo este paradigma, el concepto de desarrollo económico se enfocó en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), donde la desigualdad, la degradación medio ambiental y la pérdida de la cultura son vistos como males necesarios que deben asumir las sociedades en su transición hacia el desarrollo. A partir de esto, de acuerdo con Cubillo & Hidalgo (2015), las sociedades vienen sufriendo de crisis ecológicas y sociales que se suman a un proceso de maldesarrollo¹, con un alto deterioro de la armonía social y ambiental.

Con la evolución del concepto de desarrollo económico, se han ido incluyendo progresivamente elementos como la equidad, la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente, respecto a este último, el énfasis ha sido la eliminación de las contradicciones entre el crecimiento económico y la sostenibilidad, afirmando que las regulaciones ambientales estatales promueven la competitividad e innovación de las empresas y se constituyen como un mecanismo más para asegurar el crecimiento económico (Porter & Van der Linde, 1995).

Ligado a este discurso del desarrollo, en la década de los noventa, con la celebración de la Convención de la Diversidad Biológica², se impulsó el discurso de la biodiversidad desde una perspectiva de biodiversidad producida por instituciones dominantes del Norte (globalocéntrica), la

¹ El concepto de maldesarrollo hace referencia al fracaso del proyecto del desarrollo como metarrelato de liberación y se refiere a los efectos indeseados de un desarrollo que nunca existió (Tortosa, 2011).

² Colombia se hizo Parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), mediante la Ley 165 de 1994. El Convenio entró en vigor para el país el 26 de febrero de 1995 y cuenta con tres objetivos: 1) La conservación de la biodiversidad, 2) El uso sostenible de la biodiversidad, y 3) La participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad (Cancillería, 2022).

cual ofrece un conjunto de prescripciones para la conservación y uso sostenible de los recursos en los diferentes niveles, internacional, nacional y local; sugiriendo la implementación de mecanismos para la conservación *in situ* y *ex situ*, la planeación nacional de la biodiversidad, el establecimiento de mecanismos para la compensación y utilización económica de los recursos de la biodiversidad, entre otros; transformando la perspectiva de la biodiversidad a nivel mundial, pero, a la vez, abriendo espacio para que los movimientos sociales se puedan oponer a tendencias extractivistas, defendiendo no solo los recursos sino sus propios proyectos de vida (Escobar, 1999).

En consecuencia, uno de los principales objetivos para la conservación *in situ* en las áreas rurales, especialmente en áreas ambientalmente estratégicas, como los páramos, ha sido la reorganización del territorio y la zonificación, descrita en Rodríguez (2021) como la localización concertada de las áreas para la conservación, la restauración y el uso sostenible de los suelos. De ahí han cobrado forma enfoques más integrales, que consideran factores de carácter endógeno y exógeno, como el Desarrollo Rural Sostenible con Enfoque Territorial, el cual busca transformar la dinámica de desarrollo del territorio con la distribución ordenada de las actividades productivas de acuerdo al potencial de los recursos naturales y humanos, lo que implica, a su vez, la creación de mecanismos de acceso a oportunidades sociales, el fortalecimiento de la viabilidad económica local y la capacidad de inversión y de gasto de las instituciones públicas y la conservación de los recursos naturales (Sepulveda, 2008).

En esta misma línea, donde el componente ambiental ha sido fuertemente influenciado por los discursos y políticas promovidas desde los organismos multilaterales, se resalta la política de Crecimiento Verde impulsada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE en la publicación *Towards Green Growth* (OCDE, 2011) mediante la cual se ha instado a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y un crecimiento verde implementando sistemas de información ambiental, creando impuestos pigouvianos, incrementando la cobertura de las áreas protegidas por el Estado, impulsando el biocomercio y limitando el desarrollo de las actividades extractivas y agropecuarias de alto impacto ambiental, así como promoviendo la transición hacia una economía baja en carbono (OCDE & CEPAL, 2014). En Colombia esta política de crecimiento verde se enmarca en el CONPES 3934 de 2018, con el objetivo de impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, asegurando el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales (DNP, 2018).

Dada esta evolución de los enfoques del desarrollo, cabría preguntarse si el Crecimiento Verde se aleja de los preceptos neoliberales, bajo los cuales la intervención del Estado en la economía

y los mercados debe restringirse, promoviendo, por el contrario, un intervencionismo selectivo, en el cual la protección del medio ambiente se convierte en una justificación para regular la actividad económica privada, en particular, respecto a las formas en que la población habita los territorios³. Alternativamente, podría concebirse el Crecimiento Verde como una evolución de las políticas neoliberales, en la cual se promueven los instrumentos de mercado como una forma de resolver las problemáticas ambientales y se pretende eliminar la contradicción entre el crecimiento económico y la sostenibilidad.

En este proceso de organizar el uso del suelo a partir de la regulación estatal, se presentan múltiples conflictos locales, que, de acuerdo con lo planteado por Martínez (2005), son una expresión de un conflicto mayor entre la economía capitalista o de mercado y el ambiente, donde la defensa de este último surge como respuesta de los pobres, principalmente los indígenas y campesinos del Sur, ante el deterioro del ambiente en el que viven y como intento por preservar sus sistemas de vida y formas de ocupación del espacio frente al avance del capitalismo. Bajo este enfoque, el objetivo no es solo defender la conservación y acceso a los bienes y servicios ecosistémicos para su sustento, sino preservar los sistemas tradicionales de gestión, como el acceso comunal a los recursos (Folchi, 2019). Es decir, la gente no defiende el ambiente, ni la naturaleza, ni el planeta tierra, sino su propio hábitat, el lugar específico donde encuentran sustento y cobijo.

Martínez (2005) manifiesta que este tipo de ecologismo de los pobres se presenta principalmente en el Sur, debido a que, en general, la gente del Norte ha perdido la noción del ambiente como fuente de sustento, mientras que las poblaciones pobres, especialmente las rurales del Sur, están más conectadas con el ambiente y tienen una comprensión más íntima de lo que puede pasar al no cuidarlo (Folchi, 2019).

En este sentido, el mayor intervencionismo del Estado, en lo relacionado con el ordenamiento ambiental del territorio, no debe interpretarse automáticamente como un cambio político favorable en las comunidades que se oponen a que sus instituciones se organicen en virtud de intereses económicos ajenos a su tradición, cultura y gobernanza, sino que responde a esos mismos intereses, al permitir que las políticas y normas del Estado sirvan como medio para que los grupos económicos del sistema logren un mayor control sobre los territorios, restringiendo las

³ Entendiendo el habitar como aquello a que se debe, a lo que pertenece y por lo que es requerido como su lugar de gravitación (Noguera de Echeverri, 2012).

capacidades de las poblaciones locales para habitarlos y definiendo, a través de políticas y regulaciones, las formas en que deben hacerlo.

En el contexto internacional, como lo evidencia la política de Crecimiento Verde de la OCDE, vienen siendo los países del Norte los que promueven las restricciones al uso del suelo en los países del Sur, tendencia que cobra cada vez más relevancia a medida que estos empiezan a sufrir directamente las consecuencias del cambio climático y la crisis ambiental. Para dar un ejemplo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL, el Banco Centroamericano de Integración Económica -BCIE, el Banco Interamericano de Desarrollo -BID, el Banco Mundial -BM, el Banco Europeo de Inversiones -BEI y la OCDE, destacaron la relevancia del Acuerdo de Escazú como herramienta fundamental para generar certeza y estabilidad en las inversiones en el marco de la Quinta Reunión del Foro de los países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible (CEPAL, 2022) aun cuando este es un Acuerdo regional, con jurisdicción exclusivamente en América Latina y el Caribe⁴.

Como lo describe Rodríguez (2021), la definición desde el Estado colombiano del límite del páramo sobre lo previamente establecido, la reglamentación de usos en el área delimitada y la promulgación de un nuevo orden bajo una noción particular de conservación, propician una situación de emergencia, con nuevas tensiones entre actores que ya habitaban los páramos y el escalamiento del conflicto ambiental en torno a los beneficios que ofrece la biodiversidad y al manejo de estos territorios.

Por consiguiente, adelantar la delimitación de páramos mediante procesos dirigidos verticalmente por las entidades del Estado, implica el considerar que las comunidades nativas y campesinas que habitan estos ecosistemas no saben cómo cuidar de ellos y desconocen la importancia de las contribuciones que estos realizan a su bienestar. Es preciso que el Estado comprenda que no se está delimitando solamente un ecosistema, sino espacios llenos de significado social y cultural, poblados desde centurias (Rodríguez & Rivera, 2011, pág. 18). Así, la delimitación de los páramos hace parte de una voluntad técnica, política y económica que, a través de regulaciones

⁴ El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, también conocido como Acuerdo de Escazú, es un tratado internacional firmado por 25 países y ratificado por 13 países de América Latina y el Caribe respecto a protocolos para la protección del medio ambiente (Escazu ahora Colombia, 2020).

relacionadas con el ordenamiento ambiental del territorio, busca transformar las formas en que las comunidades habitan los territorios, esgrimiendo los objetivos de la política ambiental y los propios objetivos de conservación, teniendo en cuenta que las comunidades son parte fundamental del ecosistema.

De otra parte, las políticas públicas sobre delimitación de páramos nacen principalmente por la preocupante afectación que genera el cambio climático en los ecosistemas ubicados por encima de los 2.600 m.s.n.m. en los Andes de Suramérica, especialmente en los páramos (Mendez, 2019). En Colombia son áreas ambientalmente estratégicas y son objeto de protección especial, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 1 de la Ley 99 de 1993.

Lo anterior, se enmarca en lo dispuesto por la Constitución Política de Colombia (1991) en sus artículos 8, 58, 79 y 80, donde se establece como obligación del Estado la protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación y, a su vez, el deber de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación y restauración, entre otros fines, así como el deber de conservar las áreas de especial importancia ecológica.

De ahí que, la primera nota de Colombia ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático en el año 2001 advierte sobre la vulnerabilidad de los páramos ante el calentamiento global. Asimismo, resalta que la dinámica social y económica en estos ecosistemas los hace más vulnerables dada la expansión de actividades como la agricultura y la ganadería, por lo tanto y teniendo en cuenta que el cambio climático es un proceso global difícil de controlar a escala regional, y concluye que las políticas se enfocarán en controlar las actividades humanas y así reducir la presión sobre los páramos (IDEAM, 2001).

En este sentido, se adelantaron las primeras acciones a través de la Ley 1450 de 2011, que en el parágrafo 2° del artículo 202 dispone que los ecosistemas de páramos deberán ser delimitados con base a estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales (ETESA) a escala cartográfica de 1:25.000. También, establece que no se podrán adelantar actividades agropecuarias, de exploración o de explotación de hidrocarburos y minerales en los ecosistemas de páramos. Posteriormente, en el año 2015, en el marco del mecanismo "Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional" (Intended Nationally Determined Contributions -INDC), Colombia incluyó la delimitación y protección de los 36 complejos de páramos del país dentro de las metas de adaptación al cambio climático para 2030 (Rodríguez, 2015).

Por consiguiente, en el Decreto 3570 de 2011, por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se resaltan como funciones del Ministerio: elaborar los términos de referencia para la realización de los estudios con base en los cuales las autoridades ambientales declararán, reservarán, alinderarán, re alinderarán, sustraerán, integrarán o re categorizarán, las reservas forestales regionales y para la delimitación de los ecosistemas de páramo y humedales sin requerir la adopción de los mismos por parte del Ministerio; y expedir los actos administrativos para la delimitación de los páramos. Es decir, la responsabilidad de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales será de las Corporaciones Autónomas Regionales.

Asimismo, en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente, Decreto 1076 de 2015, se establecen como ecosistemas estratégicos las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica que gozan de protección especial, instruyendo a las autoridades ambientales a adelantar las acciones tendientes a su conservación y manejo, incluida la designación como áreas protegidas bajo alguna de las categorías de manejo previstas en el mismo decreto.

La delimitación de páramos también evidencia el compromiso adquirido por el país frente al licenciamiento ambiental, en respuesta a las recomendaciones de la OCDE en 2015, las cuales resaltaban la necesidad de fortalecer la participación ciudadana en la concesión de licencias y sobre la minería. Dicho organismo advierte sobre la necesidad de reforzar la gobernanza medioambiental, eliminar progresivamente las subvenciones que sean perjudiciales para el medio ambiente y poner límites al perjuicio que el sector de la minería está causando al medio ambiente (OCDE 2015, p. 19, citado por Mendez, 2019).

En este marco, la Ley 1753 de 2015 en su artículo 173, estableció, en relación a las actividades agropecuarias, que Minambiente, sus entidades adscritas y las entidades territoriales, en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR y bajo las directrices del Ministerio, deberán diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias que se encuentren al interior del área de páramo delimitada, con el fin de garantizar de manera gradual la aplicación de la prohibición (Archambault et al., 2015).

Sin embargo, los alcances de esta norma respecto a los proyectos de hidrocarburos son limitados, ya que plantea que, al interior del páramo, las actividades para la exploración y explotación de recursos no renovables que cuenten con contrato y licencia ambiental, otorgados con

anterioridad al 9 de febrero de 2010 para las actividades de minería, o con anterioridad al 16 de junio de 2011 para la actividad de hidrocarburos, podrán seguir ejecutándose hasta su terminación, sin posibilidad de prórroga. Lo anterior, bajo el argumento de los derechos adquiridos de las empresas y la irretroactividad de la norma.

Posteriormente, en el año 2016, la Corte Constitucional de Colombia, a través de la Sentencia C-035, ordenó proteger los páramos debido a su fragilidad y ausencia de protección jurídica, declarando inexecutable los incisos primero, segundo y tercero del primer párrafo del artículo 173 de la Ley 1753 de 2015, entre otros artículos de esta misma Ley, además de prohibir actividades mineras en estos ecosistemas y ordenó a Minambiente delimitar los páramos.

En relación con estas estrategias de conservación *in situ*, el campesinado ha venido realizando pronunciamientos, entre ellos en el II Congreso Mundial de Páramos de 2009, llevado a cabo Ecuador, donde los campesinos de la Región Andina señalaron su escasa participación en la política ambiental, resaltando que "*hay un aislamiento de las comunidades de páramo, lo que produce su invisibilización*". En este escenario, reclamaron el respeto a la cultura ancestral del páramo y destacaron que la implementación de procesos de zonificación y ordenamiento territorial, manejados verticalmente desde el Estado y desde las instituciones de cooperación, fragmentan la cosmovisión ancestral del territorio como un "todo" (Maldonado & De Bievre, 2011).

Asimismo, en el Congreso Internacional de Páramos y Alta Montaña de 2017, se resumió la posición de los campesinos y campesinas frente a la delimitación de los páramos, en tres puntos principales: 1) La conservación de los ecosistemas de alta montaña sin gente es inviable; 2) La atribución del papel de depredadores a los habitantes de estos ecosistemas desconoce el proceso histórico de transformación como una construcción social del territorio, y 3) La cultura abre un espacio en el debate del conocimiento que falta por generarse en torno a la alta montaña en el país (Mendez, 2019).

Estas situaciones permiten entrever que la forma de vida de los campesinos, quienes por décadas han habitado estos ecosistemas, y la cultura del páramo han sido sistemáticamente aisladas en la política pública. Ante ello, la propuesta comunitaria señala la importancia de conocer lo campesino y la cultura del páramo (Mendez Polo, 2019), y que las alternativas a las actividades invasivas en el ecosistema deben ser propuestas por y con las comunidades (Maldonado & De Bievre, 2011).

Esa invisibilización del campesinado en el proceso de delimitación se confirma también en los principales documentos técnicos para la delimitación, como la colección Hojas de Ruta del Instituto Alexander von Humboldt (Ungar & Osejo, 2015). Allí se omite a los campesinos como actores vitales del páramo y se le asigna un único rol de productor agropecuario y de usuario de la tierra, además, se resalta el acceso diferencial a los servicios ecosistémicos ofrecidos por el páramo como origen de los conflictos ambientales, específicamente, un conflicto de uso relacionado con la actividad "no compatible" del campesino.

No obstante, es preciso mencionar que después de esta publicación, el mismo Instituto Alexander von Humboldt (2017) con apoyo de otras entidades, desarrolló insumos técnicos para la delimitación de páramos con una visión más pertinente, que incluso habla de los páramos como socio-ecosistemas conformados por territorios vividos, transformados y disputados por los seres humanos. Este es el caso del documento titulado “Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos del Altiplano Cundiboyacense”. Donde se considera indispensable reconocer los actores sociales y sus vínculos entre ellos y con el territorio, para la efectividad en el cuidado y la gobernanza del páramo.

Este documento, subraya que cada complejo de páramos debe tener un ejercicio particular y que la definición del entorno local del complejo de páramos debe estar determinada por el sentido de territorialidad y pertenencia, de las comunidades locales hacia los diversos sectores del páramo, incluyendo su área de influencia bien sea por ocupación, uso, tradición, valoración cultural, ambiental y/o productiva. Resaltando que no es posible concebir el páramo sin tener en cuenta sus factores de presión, incluyendo la ocupación, uso, manejo y conservación (Instituto Alexander von Humboldt, 2017).

A pesar de esto, el proceso de delimitación se sigue aplicando con la visión de excluir al campesino. Como resultado de lo anterior, en el año 2014 se llevó a cabo la delimitación del páramo de Santurbán, lo cual permitió legalizar a las mineras en la zona, poniendo en riesgo el suministro de agua para la población (Rozo, 2018). Este primer proceso de delimitación en Colombia es un precedente, ya que fue fortalecido por la Sentencia T-361 de 2017 de la Corte Constitucional de Colombia, la cual resalta que las comunidades tienen el derecho fundamental a intervenir en la toma de decisiones de las autoridades que interesan al colectivo. Así, la participación de la ciudadanía debe ser previa, amplia, deliberada, consciente, responsable y eficaz. El derecho a la participación de comunidades que no son titulares del derecho fundamental a la consulta previa debe garantizarse a través de espacios de concertación, en los que se manifieste el consentimiento libre e informado

de la comunidad que se verá afectada, con el fin de establecer medidas de compensación eficientes. Además, indica que el área de páramo identificada para la delimitación debe incluir la zona de transición del bosque alto andino con páramo y que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural deben concertar los programas de reconversión o sustitución de actividades para orientar el desarrollo sostenible en el páramo.

Posteriormente, en el año 2018, mediante la Ley 1930, se dictaron las disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia, fijando directrices para su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento; adoptando un enfoque ecosistémico e intercultural en la protección de los mismos y reconociendo el conjunto de relaciones socioculturales y procesos ecológicos que inciden en la conservación de la diversidad biológica. En su artículo 7, la Ley señala la necesidad de crear comisiones conjuntas para el manejo de los páramos delimitados en jurisdicción de dos o más Corporaciones. En el artículo 8, establece un plazo de cinco años para que las autoridades competentes realicen el saneamiento predial en los páramos. En su artículo 16, habilita la posibilidad de que los habitantes tradicionales de los páramos sean gestores de páramos para el desarrollo de actividades de gestión integral y tareas de monitoreo.

En relación con los recursos para la preservación y conservación de los páramos, la Ley 1930 también establece la creación de la subcuenta de páramos en el Fondo Nacional Ambiental – FONAM orientada a la inversión en actividades de preservación, restauración y uso sostenible; asimismo, en el 2019 la Ley 1955 en el artículo 11 estableció que los recursos destinados a la conservación de páramos que le correspondan a las CAR y a los municipios constituirán rentas propias de estas autoridades y por lo tanto no ingresarán al FONAM, y en su artículo 26 indica que el 25% del impuesto nacional al carbono se destinará a la conservación de ecosistemas estratégicos, especialmente páramos. Sin embargo, esto viene cambiando a lo largo de diversas reglamentaciones, ralentizando el actuar de las entidades frente a este tipo de inversiones, tal y como se evidencia a continuación, donde en tan solo 2 años se han identificado 3 normativas con indicaciones distintas sobre la destinación de los recursos del impuesto nacional al carbono:

- A través del artículo 59 de la Ley 2155 de 2021 se determinó que por un año el 100% del impuesto nacional al carbono debía destinarse a programas de reforestación y esquemas de pagos por servicios ambientales, y que tales recursos serán administrados por el FONAM.
- La Ley 2169 de 2021 en su artículo 35 indica que para las vigencias fiscales de 2023 en adelante la destinación específica de este impuesto se realizará en 50% para el manejo de

erosión costera, reducción de deforestación, conservación de fuentes hídricas, protección, restauración y preservación especialmente de páramos, garantizando que al menos el 15% de esos recursos se destinen a proyectos de conservación de los bosques en la región de la Amazonía; y el otro 50% se destinará a la financiación del Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos de Uso Ilícito – PNIS a través del Fondo Colombia en Paz.

- Recientemente la Ley 2277 de 2022, por medio de la cual se adopta la reforma tributaria para la igualdad y la justicia social y se dictan otras disposiciones, establece que a partir del primero de enero de 2023 la destinación específica para el impuesto al carbono será de 80% para el manejo de erosión costera, reducción de deforestación, conservación de fuentes hídricas, protección, restauración y preservación de ecosistemas estratégicos, promoción y fomento del uso sostenible de la biodiversidad, financiación de metas de acción climática, entre otros, priorizando municipios con presencia de economías ilícitas, cuyos recursos serán administrados por el Fondo para la Sustentabilidad y la Resiliencia Climática – FONSUREC que deberá ser creado con patrimonio autónomo y adscrito al Minambiente; y el 20% restante financiará el PNIS a través del Fondo Colombia en Paz.

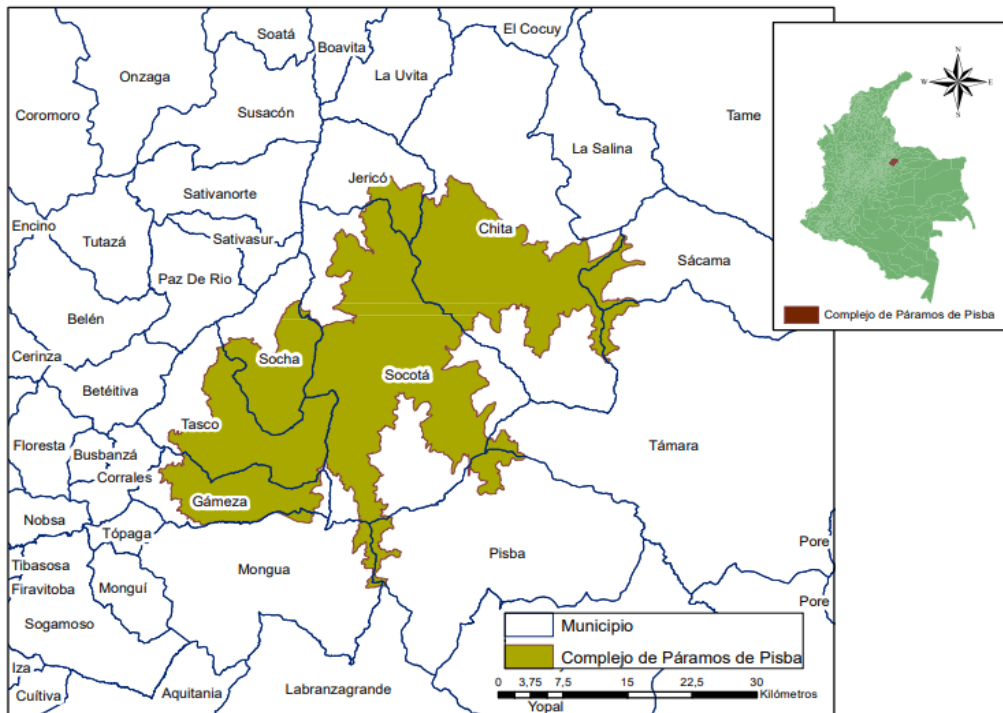
Actualmente, cerca de 30 complejos páramos en el país han surtido el proceso de delimitación, todos con complejidades y conflictos socioambientales diferentes. En Archambault et al., (2015) resaltan que la delimitación se piensa en términos de beneficios para la población urbana y las mayores cargas se asignan a los habitantes del páramo. Generalmente con una visión de ordenamiento de arriba hacia abajo sin tener en cuenta la complejidad del territorio. De ahí, la necesidad de plantear lineamientos para la gestión ambiental conjunta donde las comunidades sean protagonistas de los procesos de decisión sobre el ordenamiento del territorio que habitan, de lo contrario se irá perdiendo cada vez más la relación entre las comunidades y las autoridades ambientales.

1.2 Complejo de páramos de Pisba

Boyacá es el departamento con mayor presencia de páramos del país. Posee el 16 % de los páramos del mundo (Garavito, 2016) y se destaca por tener el 21% de su población rural ubicada en zonas de páramo (Meneses et al., 2006). El complejo de páramos de Pisba está ubicado mayoritariamente en el departamento de Boyacá y unas pocas hectáreas en el departamento de

Casanare. Comprende 11 municipios, con una extensión estimada de 106.243 hectáreas, de las cuales el 94% están en la jurisdicción de Corpoboyacá y 6% en la de Corporinoquia. A su vez, 28.724 de estas hectáreas, es decir, cerca del 27%, se traslapan con el Parque Nacional Natural Pisba (Minambiente, 2022).

Imagen 1-1: Ubicación geográfica del complejo de páramos de Pisba

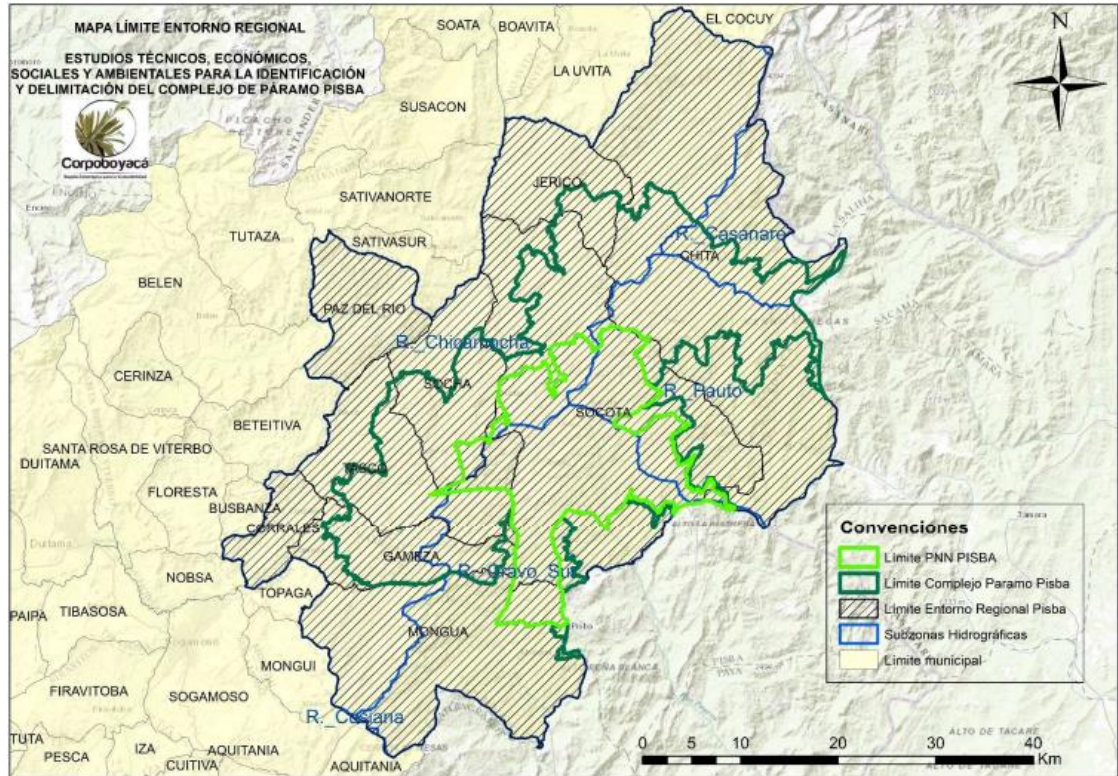


Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Humboldt (2012) y DANE (2014).

Este complejo de páramos se caracteriza por aportar a la recarga hídrica que beneficia a más de 130.000 habitantes de ambos departamentos y por su valor histórico, que radica en el paso de la Campaña Libertadora dirigida por Simón Bolívar en el año 1819 (Ardila et al., 2016). De acuerdo con el estudio técnico para la delimitación adelantado por Corporinoquia (2017), el complejo de páramos abastece a varios acueductos de centros urbanos, tanto en municipios con jurisdicción en el páramo como Labranzagrande, Pisba, Sácama y Támara y municipios que no tienen jurisdicción en el páramo, pero si una relación por los servicios de provisión y regulación hídrica como Pore, Paya, Paz de Ariporo, Nuchía, Hato Corozal y Yopal. Además, en el complejo se encuentran siete (7) subzonas hidrográficas: Río Cravo Sur (42,5%), Río Pauto (19,6%), Río Ariporo (16,5%), Río Casanare (7,6%), Caño Guanapato (7,4%), Río Cusiana (3,7%) que corresponden al área hidrográfica del Orinoco (IDEAM, 2013) organizados según su porcentaje de extensión dentro del

complejo. Según Ardila et al. (2016), allí también se forman importantes cauces que conforman a su vez las subzonas hidrográficas del Río Chicamocha, el cual es una de las principales corrientes formadoras del Río Sogamoso y que hace parte del área hidrográfica de Magdalena – Cauca (IDEAM, 2013). Es así como la oferta y la regulación hídrica se configuran como el servicio ecosistémico de mayor relevancia que ofrece este ecosistema.

Imagen 1-2: Entorno regional del complejo de páramos de Pisba en la jurisdicción de Corpoboyacá



Fuente: Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales (Corpoboyacá, 2017)

Corpoboyacá (2017) resalta que los principales servicios ecosistémicos que presta el complejo de páramos son la oferta y regulación hídrica, calidad del aire, regulación climática y servicios culturales. Los beneficiarios directos son las comunidades campesinas dentro del área, las comunidades campesinas de la zona con función amortiguadora, las autoridades locales y ambientales de los municipios de la jurisdicción, la fuerza pública, colegios, universidades y ONG (Guio et al., 2020).

El complejo de páramos de Pisba se ha catalogado como el más habitado del País, con 51.306 habitantes en el entorno local, de los cuales 23,58% se encuentran en las cabeceras municipales con 12.099 personas y el 71,53% corresponde a la zona rural con 36.702 personas (Ardila et al., 2016).

De acuerdo con el último censo poblacional del DANE (2018), en el área delimitada técnicamente por el Ministerio de Ambiente para el complejo de páramo de Pisba hay un total de 6.218 habitantes,. Lo anterior representa una fuerte presión antrópica, reflejada en que el 51% de su territorio ha sido transformado especialmente por actividades mineras y agropecuarias, según lo indicado por Morales et al., (2007) en el Atlas de páramos de Colombia.

Además, es importante mencionar que las comunidades que habitan el entorno regional definido para el complejo de páramos en la jurisdicción de Corpoboyacá tienen el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas más alto del departamento, con un promedio de 57,1% de acuerdo a los datos del Censo 2005 del DANE (Ardila et al., 2016).

Al respecto, se consultó en el DANE (2022) el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, según la información actualizada por el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2018, encontrando que, en promedio para los 11 municipios que conforman el Complejo, el Índice se ubica en 25,63%, con mayor participación de los municipios de Támara en Casanare, Labranzagrande y Jericó en Boyacá, como se muestra en la tabla 1-1:

Tabla 1-1: Total de la proporción de personas en NBI en los municipios de la jurisdicción del Complejo de Páramos de Pisba.

Departamento	Municipio	Proporción de Personas en NBI (%)
Boyacá	Gámeza	14,63
Boyacá	Jericó	36,07
Boyacá	Labranzagrande	37,01
Boyacá	Mongua	20,81
Boyacá	Pisba	34,01
Boyacá	Socotá	27,31
Boyacá	Socha	9,02
Boyacá	Tasco	10,76
Casanare	La Salina	24,19
Casanare	Sácama	30,57
Casanare	Támara	37,56

Fuente: Elaboración propia, a partir del indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 (DANE, 2022).

En consonancia con lo anterior y teniendo en cuenta que la mayoría de ingresos provienen de actividades extractivas y de ganadería, como se mostrará en detalle más adelante, el proceso de

delimitación y concertación con las comunidades ha resultado bastante complejo debido en parte a que, mientras las instituciones proponen estrategias de conservación y sustitución de actividades, las comunidades siguen viendo bastante atractivas, y en ocasiones como única oportunidad de generar ingresos, las actividades como la minería, que en tan solo en 2017 generó 2.000 empleos directos y 9.000 indirectos (ILSA, 2019). Sí bien, la discusión sobre la transición a actividades menos impactantes en los ecosistemas no debe considerar únicamente lo económico, las condiciones históricas de exclusión de las comunidades indígenas y campesinas hacen que este suela ser el principal criterio de decisión.

En relación con las actividades económicas, es importante mencionar que Colombia como Estado Social de Derecho, desde 1992 reconoce el derecho fundamental del mínimo vital, según lo indica la Corte Constitucional de Colombia (2017b), donde más allá de valorar numéricamente las necesidades biológicas para subsistir, tiene en cuenta las circunstancias propias de cada individuo y del respeto por sus condiciones de vida. De manera que el Estado debe asegurar las condiciones para que las personas de manera autónoma puedan satisfacer sus requerimientos vitales y ello implica que, mientras no existan razones imperiosas, el Estado no puede restringir la autonomía de las personas ni comprometer su posibilidad de asegurar por sí mismas sus medios de subsistencia.

Otro de los factores principales que ha complejizado el proceso de delimitación ha sido el diálogo y la participación para lograr consenso en cuanto a un modelo de territorio. Como se describe en Rodríguez (2021), las visiones de las partes son bastante alejadas, ya que lo que para el Estado es una simple línea en un mapa, para las comunidades representa un cambio en elementos propios de la naturaleza humana, contenidos en el orden del espacio, como los principios cosmológicos, valores sociales, jerarquías, “el deber ser”, prohibiciones sociales, entre otras, que propician la movilización campesina al sentir que pierden una parte de ellos mismos, más allá del valor económico de un predio.

Por tanto, el principal reto para la reconversión o sustitución de actividades productivas y la implementación de procesos de conservación, es el involucramiento de todos los actores (población urbana y rural, e instituciones), garantizando que las familias sean protagonistas de los procesos de decisión sobre el ordenamiento del territorio que habitan, las actividades posibles para la reconversión y los planes de manejo a implementar.

Siendo así, Minambiente (2022), teniendo en cuenta los lineamientos de la Sentencia T-361 de 2017, estableció 7 fases para el proceso de delimitación: 1. Fase de convocatoria; 2. Fase de

información; 3. Estado de consulta e iniciativa; 4. Estado de concertación; 5. Observaciones al proyecto de acto administrativo; 6. Expedición de la resolución; 7. Implementación de los acuerdos. Además, es preciso resaltar que la corte en la Sentencia T-361 definió 6 temas ineludibles para abordar en el proceso participativo, los cuales se muestran en la siguiente imagen.

Imagen 1-3: Temas ineludibles en el proceso de diálogo para la delimitación de Páramos



Fuente: Pisba Avanza, fases de participación (Minambiente, 2022).

Actualmente, el proceso de delimitación en el complejo de páramos de Pisba se encuentra desarrollando la fase 3, donde los participantes emiten su opinión, juicio o análisis sobre el asunto de debate, y formulan opciones, así como alternativas de la delimitación del nicho ecológico⁵. Ese procedimiento debe regirse por los principios de publicidad y libertad, de modo que los participantes escuchen las posiciones de los demás (Minambiente, 2022).

En el proceso de diálogo para esta fase de consulta, inició en el municipio de Gámeza el 25 de septiembre de 2021 – siendo uno de los casos más complejos dado que el 72% del municipio se encuentra dentro del complejo de páramo – la autoridad local y la personería regional resaltaron la necesidad de actualizar la información de caracterización socioeconómica de la población del

⁵ Es preciso señalar que el nicho ecológico se asocia generalmente a un grupo de especies y no es algo que se pueda delimitar, tal como plantea el Ministerio.

páramo y realizar reuniones a nivel veredal y manifestaron su preocupación por el modelo financiero para la realizar el tránsito hacia actividades con menor impacto al ecosistema.

Desde las instituciones de orden nacional, aclararon que no se realizarán expropiaciones y que el interés es que los habitantes continúen en el páramo, siempre y cuando hagan usos sostenibles a partir de los lineamientos y apoyo que darán de manera articulada el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, e incluso que se pretende continuar con las actividades de bajo impacto. Por su parte, los representantes de las comunidades resaltaron la resistencia al proceso, manifestaron la necesidad de la titulación predial, de realizar los ETESA en el territorio y de tener reconocimiento por ser cuidadores del agua (Minambiente, 2021a).

2. Capítulo 2 - Impactos ambientales de las actividades económicas en el caso del complejo de páramos de Pisba.

La evaluación de los impactos ambientales que generan las actividades económicas actualmente desarrolladas en el complejo de páramos de Pisba se realizó mediante la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) basada en la teoría de redes complejas, a través de la cual se establece la importancia de los impactos a partir del análisis de las relaciones de causalidad.

Esta metodología emplea una matriz de adyacencia, en la que se disponen tanto en las filas como en las columnas, las actividades y los impactos ambientales, permitiendo examinar los impactos secundarios, terciarios o de otro nivel, es decir, aquellos impactos que se generan con posterioridad al impacto directo de la actividad (Martinez et al., 2016).

La importancia de esta metodología radica en entender el impacto como un agente generador de cambios y no solo como consecuencia de las actividades económicas, y por ello fue seleccionada para efectos del presente trabajo. Resaltando que esta metodología generalmente es usada en la EIA para horizontes prospectivos, que evalúan los impactos que podría tener la posible ejecución de un proyecto sujeto a licencia ambiental.

En este caso la metodología se aplicará para la valoración de los impactos que actualmente se generan con las actividades económicas que se han vuelto habituales en el complejo de páramos de Pisba. La información para este ejercicio se obtuvo de los estudios realizados por las autoridades ambientales para la delimitación del páramo y otros documentos relacionados.

2.1 Metodología de análisis de redes complejas

Las redes complejas han sido definidas como “conjuntos de muchos nodos conectados que interactúan de alguna forma” (Aldana, 2011 citada en Aya, 2019); topológicamente son grafos (estructuras matemáticas formadas por nodos o vértices, conectados por enlaces o aristas) a los que se agregan algunas características dinámicas que hacen necesario estudiarlos desde varios puntos de vista (Sancho, 2016). Otros autores las definen como un sistema que evoluciona dinámicamente con

una estructura irregular, que proporciona un enfoque intuitivo y válido para describir estructuras de sistemas complejos (Nazempour et al., 2018, citado en Jing & Wang, 2020).

En particular, la metodología de análisis de redes complejas se diferencia de las metodologías de mayor uso en la EIA como son la cualitativa y la Matriz para la Evaluación Rápida de Impactos, porque emplea una matriz de adyacencia en la que se estudian las relaciones de causalidad entre actividades e impactos ambientales así como entre impactos directos e indirectos, permitiendo priorizar los impactos en función de su capacidad para interactuar con otros impactos y orientar los planes de manejo hacia la prevención, corrección y mitigación de estos (Martinez et al., 2016).

Para aplicar la metodología se deben llevar a cabo 4 fases: 1) La identificación de actividades impactantes; 2) La identificación de los factores del ambiente impactados; 3) Una jerarquización de los impactos; y 4) La valoración de las actividades y los factores ambientales (Martinez et al., 2016). En este caso, es preciso resaltar que la aplicación de la metodología se hace de manera general frente a las actividades económicas desarrolladas en el complejo de Páramos de Pisba que fueron identificadas en los estudios y caracterizaciones para el proceso de delimitación.

2.1.1 Primera fase: Identificación de actividades económicas impactantes

De manera general, los páramos del país se caracterizan por tener fuertes conflictos socioambientales, dadas las actividades económicas que allí se realizan. Dentro de las amenazas más importantes para estos ecosistemas se resaltan la minería, la quema para agricultura o siembra de pastos, las actividades agropecuarias y el cambio climático (Novoa, 2019).

Actividad minera

Dadas las políticas de crecimiento económico implementadas por diferentes gobiernos, en el país se han otorgado títulos mineros en zonas protegidas como parques nacionales y páramos, habilitando la incursión de empresas para la extracción y obtención selectiva de minerales y de otros materiales de la corteza terrestre (Amaya & Duran, 2017). Varios informes de entes de control reflejan cómo algunos de estos permisos se han dado sin ningún estudio de base o algún tipo de análisis sobre la afectación ambiental y en caso de existir, los estudios ambientales presentados difieren de la realidad en términos de posibles impactos y de ubicación del proyecto para ocultar que se ubican en áreas con restricciones ambientales (Greenpeace Colombia, 2015).

La extracción minera en el complejo de páramos de Pisba, en su mayor parte, es de carbón en casi todos los municipios del entorno del páramo, especialmente en los municipios de Socotá, Socha, Tasco y Gámeza, y es catalogada como intensiva y catastrófica en el informe de ILSA (2019). En 2010, un estudio de la Defensoría del Pueblo titulado “*La minería de hecho en Colombia*” refleja que, para esa época, se habían entregado 88 títulos mineros que abarcaban un área de 13.508 has (Defensoría del Pueblo, 2010); cifra que se incrementó hacia el año 2016.

De acuerdo con Ardila et al. (2016), en 2016 los títulos mineros con y sin licencia ambiental fueron 270, en un área de 42.238,32 has, representados en 85,71% de carbón, 10,58% de arena y arcilla, 2,11% de hierro, 1,05 esmeralda y 0,52% de sal. Sumado a las cifras de minería ilegal que por años se ha realizado por encima de la cota de los 3.000 m.s.n.m., donde es taxativamente prohibido hacer minería (ILSA, 2019).

Greenpeace Colombia (2015) resalta que los principales impactos ambientales generados por la minería de carbón son: contaminación de fuentes de agua, suelo y vegetación por vertimiento de aguas de minas; liberación de hierro, aluminio, cadmio y cobre en el sistema de aguas circundantes; alteraciones de caudales y cursos de agua; degradación del suelo y erosión; deterioro paisajístico; pérdida de coberturas vegetales y biodiversidad; desencadenamiento y activación de procesos de inestabilidad y altos riesgos de deslizamientos del suelo; altos índices de accidentalidad y pérdidas humanas al interior de las minas; y cambio en la percepción cultural de la ocupación y oficios agropecuarios. Lo anterior repercute directamente en la provisión y calidad de agua para el sustento de las poblaciones, atentando de manera irreparable al derecho fundamental de gozar de un ambiente sano.

Vega et al., (2017) destacan que el impacto de la explotación minera tiene impactos de gran trascendencia para el ecosistema, no solo por los materiales extraídos y la contaminación de los suelos y el agua, sino también por la falta de planes de cierre de las minas clausuradas, evidenciando el abandono de maquinaria y equipos en el páramo, e impactos generados por la movilización de maquinaria dentro del páramo a los frailejonales, chuscales, colchones de musgo y matorrales que deben ser arrasados a su paso; todo esto con efectos en la desecación de las fuentes hídricas que nacen en el páramo y la contaminación de las mismas.

Actividad pecuaria

El entorno regional del complejo de páramos de Pisba se compone principalmente de diversas fuentes de flora y pastizales que son altamente aprovechados desde las actividades agrícolas y pecuarias que son predominantes en la región. De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018, el 45% de las unidades censadas que no tienen uso residencial en el área delimitada técnicamente por el Minambiente como complejo de páramo de Pisba, son destinadas a las actividades agropecuarias, y en las unidades censadas con uso mixto (residencial y otro) el 77% de los usos corresponden a las actividades agropecuarias (DANE, 2018).

Por su parte, los estudios para la delimitación resaltan que el 77% del suelo del entorno regional del complejo destinado a usos agropecuarios, se usa para el aprovechamiento pecuario, donde sobresale el cuidado de pollos y gallos con un 52%, seguido de vacas y toros con el 17%, y ovejas y corderos con el 18% (Ardila et al., 2016). El municipio que tiene mayores actividades pecuarias es Chita, en términos de área sembrada de pasto, variedad y número de especies, la cual, además de presentar el mayor número de cabezas de bovinos, también tiene una participación importante de ovinos para la producción de lana (Corpoboyacá, 2017).

La mayor tendencia expansiva del uso del suelo la representa la ganadería bovina que, si bien brinda al campesino la subsistencia cotidiana, no se ve representada como una fuente importante de ingresos para el desarrollo y crecimiento económico de las comunidades. Esta actividad ha producido pérdida de la biodiversidad y un patrón generalizado de erosión y degradación de los suelos en las áreas de páramo por el pisoteo del ganado (Ardila et al., 2016).

La ganadería de este territorio se practica mediante la técnica de pastoreo libre (tipo extensivo) y es reconocida por los mismos habitantes como una de las causas de que en el pasado se afectara el páramo. Diferentes estudios indican que este tipo de ganadería es responsable del mayor cambio en los paisajes rurales, con afectación en dos recursos principalmente: suelo y agua. En cuanto al suelo, se reconoce que la ganadería bovina en alta montaña genera procesos de deforestación y despojo de la capa vegetal natural, que puede afectar las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, trayendo como resultado la erosión. Respecto al agua, la ganadería puede generar un impacto a diferentes niveles, como son la calidad físico-química del agua, la estabilidad del cauce y los organismos acuáticos que viven allí (Corpoboyacá, 2017).

Actividad agrícola

Las actividades agrícolas se caracterizan por tener un mayor arraigo histórico en los municipios del complejo de páramos de Pisba, y corresponden al 22% del uso de suelo del entorno regional para actividades agropecuarias, con 4.629 habitantes que basan su cotidianidad y fuentes de ingresos económicos en el cultivo agrícola, el cual también implica grandes extensiones de tierra (Ardila et al., 2016).

A nivel municipal, el principal cultivo es la papa, seguido del maíz amarillo, la alfalfa (leguminosa usada para el engorde de animales) y algunos nuevos aprovechamientos, como cereales y follajes, principalmente en las zonas más bajas. Por su parte, el cultivo con menor representatividad es la cebolla larga. Dentro de los impactos ambientales generados por la actividad agrícola, se destacan: la transformación del paisaje (quemadas, deforestación); la división de la tierra en minifundios y microfundios; y la contaminación de fuentes hídricas por el uso de plaguicidas y fertilizantes (Corpoboyacá, 2017).

Construcción de vías

Parte del desarrollo y crecimiento de las actividades anteriormente descritas han traído como resultado la apertura de vías en el entorno regional y al interior del complejo de páramos de Pisba, donde se identifica una malla vial compleja que articula vías de primero, segundo y tercer orden, que permiten conexión entre los asentamientos. Según Corpoboyacá (2017), a través de información cartográfica y de un ejercicio de georreferenciación, se pudo establecer la existencia de un total de 869 vías, 12 de primer orden (nacionales), 45 de segundo orden (carreteras que se unen a las cabeceras municipales) y 812 de tercer orden (enlazan veredas y cabeceras municipales).

De acuerdo con Martínez (2017), la infraestructura vial es considerada como una de las causas de pérdida de biodiversidad más importantes, relacionada también con la fragmentación de hábitats, deforestación, atropellamiento de fauna silvestre, cambio en los patrones reproductivos de las especies; transformación y pérdida de ecosistemas; cambios en el uso del territorio y su ocupación; y motiva un mayor desarrollo de infraestructura. Ardila et al. (2016) también resaltan que la presencia de vías ha propiciado el deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema de páramo.

A continuación, se presenta de manera cualitativa la tabla resumen de las actividades económicas que han propiciado la transformación del ecosistema del complejo de páramos de Pisba:

Tabla 2-1: Actividades económicas impactantes.

Actividad	Código
Minería	A1
Ganadería	A2
Agricultura	A3
Vías	A4

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida de los diferentes estudios para la delimitación citados anteriormente.

2.1.2 Segunda fase: Identificación de los factores del ambiente impactados

Para la presente fase, a partir de la información de las actividades y principales impactos ambientales, se identificaron los factores en los que pueden ocurrir cambios positivos o negativos por el desarrollo de las actividades económicas descritas anteriormente. De esta manera, se elaboró un listado de los factores ambientales clasificados por medio y componente ambiental al que corresponden (Tabla 2-2).

Tabla 2-2: Componentes y factores ambientales.

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Código
Físico	Paisaje	Estructura	F1
		Estética característica	F2
	Suelo	Estructura	F3
		Fertilidad	F4
	Agua	Patrón de drenaje	F5
		Régimen hidrológico	F6
	Atmósfera	Humedad	F7
Biótico	Flora	Cobertura Vegetal	F8
		Diversidad vegetal	F9
	Fauna	Diversidad fauna	F10
		Hábitat	F11
Socioeconómico	Comunidad	Ocupación del territorio	F12
		Bienestar social	F13
	Infraestructura	Transporte	F14
		Servicios Públicos	F15
	Cultura	Valores y prácticas culturales	F16
		Uso y manejo del entorno	F17
	Economía	Estructura de la propiedad	F18
		Empleo	F19
		Sistemas productivos	F20
	Salud	Sistemas extractivos	F21
Morbilidad		F22	
	Tasa de mortalidad	F23	

Fuente: Elaboración propia a partir de Martínez Bernal et al., (2016) y Minambiente (2020).

2.1.3 Tercera fase: Relación de actividades e impactos

En esta fase se realiza la jerarquización de los impactos ambientales producidos por las actividades económicas desarrolladas en el complejo de páramos de Pisba, a partir de su Importancia Potencial (IP), es decir, la capacidad de cada impacto de interactuar con otros. Para esto es necesario llevar a cabo 3 pasos, la identificación de los impactos ambientales, la elaboración de la matriz de adyacencia, y la valoración del impacto (Martinez et al., 2016).

Como primer paso, se construye una matriz de doble entrada que en esencia es cualitativa, en la que se colocan las actividades del proyecto seleccionadas en las columnas (las identificadas en la tabla 2-1) y en las filas los factores ambientales impactados junto con los que podrían generarse de manera potencial (identificados en la tabla 2-2). Posteriormente, se determina si existe una relación entre las diferentes actividades y los factores ambientales, de manera que, en los casos en los que se presenta la relación (positiva o negativa), se identifiquen los impactos ambientales que ocurren y a la vez los que podrían producirse (Martinez et al., 2016).

Tabla 2-3: Matriz de identificación de impactos según el factor ambiental.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Actividades			
		A1	A2	A3	A4
C1	F1				
	F2				
C2	F3				
	F4				
C3	F5				
	F6				
C4	F7				
C5	F8				
	F9				
C6	F10				
	F11				
C7	F12				
	F13				
C8	F14				
	F15				
C9	F16				
	F17				
C10	F18				
	F19				
	F20				
	F21				
C11	F22				
	F23				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, con la información anterior, se procede a identificar los impactos ambientales, dándoles un código y clasificándolos por Factor, Componente Ambiental y Medio, como se observa en la Tabla 2-4. Para esto, se tomaron los impactos identificados en los diferentes estudios realizados por equipos interdisciplinarios en el marco de la delimitación del complejo de páramos de Pisba y, con el fin de estandarizar el proceso, se usaron los nombres del listado de impactos ambientales en el marco del licenciamiento ambiental elaborado por Minambiente (2020).

Tabla 2-4: Impactos ambientales de las actividades económicas identificadas.

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Código
Físico	Paisaje	Estructura	Cambio en la estructura del paisaje	I1
		Estética característica	Cambio en la estética característica del paisaje	I2
	Suelo	Estructura	Cambio en las características biológicas del suelo	I3
		Fertilidad	Activación de procesos erosivos	I4
			Pérdida de capas de suelo	I5
Físico	Agua	Patrón de drenaje	Interrupción del drenaje	I6
		Régimen hidrológico	Cambio en el régimen hidrológico	I7
			disminución del volumen de las aguas subterráneas	I8
			Cambio de la oferta hídrica	I9
			Disminución de nacimientos de agua	I10
	Atmósfera	Humedad	Disminución de la humedad	I11
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal	I12
		Diversidad vegetal	Fragmentación del hábitat de flora	I13
			Disminución de especies endémicas	I14
	Fauna	Diversidad fauna	Desplazamiento de fauna	I15
			Afectación de los ciclos de reproducción	I16
		Hábitat	Fragmentación del hábitat de fauna	I17
Social	Comunidad	Ocupación del territorio	Colonización de áreas protegidas	I18
		Bienestar social	Cambio en la dinámica del empleo	I19
			Incremento de conflictos	I20
	Infraestructura	Transporte	Mejora de las vías	I21
		Servicios públicos	Cambio en las condiciones de cobertura de los servicios públicos	I22
	Cultura	Valores y prácticas culturales	Pérdida de la cultura tradicional	I23
		Uso y manejo del entorno	Cambio en el uso del suelo	I24

Tabla 2-4: Continuación

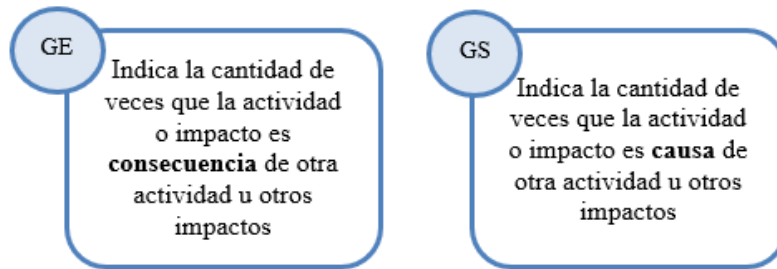
Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Código
Social	Economía	Estructura de la propiedad	Cambio en la estructura de la propiedad	I25
		Empleo	Cambio en las actividades económicas tradicionales	I26
		Sistemas productivos	Desincentivo a los sistemas productivos tradicionales	I27
		Sistemas extractivos	Incremento de las áreas destinadas a la minería	I28
	Salud	Morbilidad	Incremento de accidentes laborales	I29
		Tasa de mortalidad	Incremento de la tasa de mortalidad	I30

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificados los impactos, se procede a elaborar la matriz de adyacencia (Ver anexo 1), que permitirá estudiar las relaciones de causalidad entre todos los elementos, es decir entre las actividades y los impactos, y entre cada impacto con otros impactos. Esta es una matriz de doble entrada cuadrada, en la que en filas y columnas se colocan las actividades económicas y los impactos ambientales identificados, y en las celdas se establecen las relaciones de causalidad siguiendo siempre la lógica de: *¿es X consecuencia directa de Y?*, asignando 0 en la casilla cuando no existe relación de causalidad entre los elementos y 1 cuando sí existe (Martinez et al., 2016).

Por último, se realiza la valoración de los impactos. Para esto, se calcula la Importancia Potencial (IP) de cada actividad económica e impacto ambiental, mediante la suma de las filas y las columnas de la matriz de adyacencia. El resultado de la suma de las columnas se denomina Grado de Entrada (GE) y el resultado de la suma de las filas Grado de Salida (GS). La primera refleja la frecuencia con que la actividad o impacto es consecuencia de otra actividad u otros impactos, y la segunda es la frecuencia con la que la actividad o impacto es causa de otros impactos. La suma de GE y GS de cada impacto y actividad corresponde a la IP denominada Grado Total (GT).

Imagen 2-1: Grado de Entrada y Grado de Salida



Fuente: Elaboración propia a partir de (Martinez et al., 2016).

A partir de los mínimos y máximos del GT se usaron cuartiles para clasificar tanto impactos como actividades en cuatro categorías: irrelevante, moderado, severo y crítico (ver tabla 2-5), con el fin de ver cuales poseen mayor significancia (Martinez et al., 2016).

Tabla 2-5: Categorías

Grado total máximo	45
Grado total mínimo	10
Rango (GT máx. – GT min)	35
Amplitud la categoría	9
Q1 Irrelevante	10 a 18
Q2 Moderado	18 a 27
Q3 Severo	27 a 36
Q4 Crítico	36 a 45

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de dar continuidad al análisis se hará alusión a las actividades e impactos como “nodos”, los cuales hacen referencia a los elementos que componen la red como se describía en el apartado 2.1. En la siguiente tabla se presenta la clasificación de los nodos según las categorías definidas, allí se evidencia que la actividad económica con mayor significancia de impacto tiene sobre el ecosistema del complejo de páramos de Pisba es la minería, con categoría crítica; seguido de la construcción de vías en categoría severa; y la ganadería y la agricultura en categoría moderada.

Asimismo, los impactos con mayor significancia de impacto en el ecosistema, ubicados en la categoría crítica, son la colonización de áreas protegidas, el cambio en el uso del suelo, el cambio en las actividades económicas tradicionales y el incremento de las áreas destinadas a la minería, seguido del cambio en la oferta hídrica, la disminución de cobertura vegetal y la mejora de las vías, en categoría severa.

Tabla 2-6: Significancia de los nodos

Nombre del Nodo	Grado de Entrada	Grado de Salida	Grado Total (IP)	Categoría
Colonización de áreas protegidas	17	29	46	Crítico
Cambio en las actividades económicas tradicionales	12	30	42	Crítico
Incremento de las áreas destinadas a la minería	9	31	40	Crítico
Minería	5	31	36	Crítico
Cambio en el uso del suelo	11	25	36	Crítico
Mejora de las vías	10	25	35	Severo
Cambio de la oferta hídrica	20	11	31	Severo
Vías	7	22	29	Severo
Disminución de la cobertura vegetal	13	15	28	Severo
Activación de procesos erosivos	18	8	26	Moderado
Disminución de nacimientos de agua	15	11	26	Moderado
Disminución de especies endémicas	17	9	26	Moderado
Pérdida de capas de suelo	11	14	25	Moderado
Cambio en las características biológicas del suelo	13	12	25	Moderado
Cambio en la estructura del paisaje	16	7	23	Moderado
Disminución de la humedad	16	7	23	Moderado
Fragmentación del hábitat de flora	18	5	23	Moderado
Incremento de conflictos	15	7	22	Moderado
Fragmentación del hábitat de fauna	17	4	21	Moderado
Cambio en las condiciones de cobertura de los servicios públicos	8	13	21	Moderado
Desincentivo a los sistemas productivos tradicionales	6	14	20	Moderado
Cambio en la estética característica del paisaje	18	2	20	Moderado
Cambio en el régimen hidrológico	16	4	20	Moderado
Ganadería	4	15	19	Moderado
Agricultura	2	17	19	Moderado
Cambio en la estructura de la propiedad	12	7	19	Moderado
Desplazamiento de fauna	17	2	19	Moderado
Disminución del volumen de las aguas subterráneas	10	8	18	Irrelevante
Cambio en la dinámica del empleo	8	10	18	Irrelevante
Interrupción del drenaje	9	7	16	Irrelevante
Pérdida de la cultura tradicional	9	6	15	Irrelevante
Afectación de los ciclos de reproducción	11	0	11	Irrelevante
Incremento de accidentes laborales	8	2	10	Irrelevante
Incremento de la tasa de mortalidad	9	1	10	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia.

Se destaca que el resultado principal de esta fase es la identificación de las actividades e impactos, que deben tener una atención primordial y hacia los que se deberían enfocar acciones inmediatas a partir de los instrumentos de gestión ambiental actuales. Así mismo, se prevé que estas actividades e impactos serán los puntos con mayor controversia al momento de construir de manera participativa y concertada el plan de manejo del complejo de páramos de Pisba, en el marco de la delimitación.

2.1.4 Cuarta fase: Valoración de las actividades y los factores ambientales

En esta fase se detallan los resultados tanto en GE como en GS, en aras de resaltar los nodos (actividades e impactos) que son consecuencia o causa de otros, para ello se incluye una parte gráfica y una parte numérica. La primera, que incluso se destaca como una de las ventajas de la presente metodología al facilitar la visualización de los resultados, representada por los diagramas resultantes de la utilización de los softwares Ucinet y NetDraw, para el tratamiento de los datos fijados en la matriz de adyacencia, simbolizando las actividades como triángulos y los impactos como círculos. La segunda, relacionada con la clasificación otorgada según el GT, el GE y el GS.

Análisis por Grado de Entrada

El análisis de las relaciones por Grado de Entrada (GE) permite evidenciar cuáles son los nodos más representativos, en términos de ser consecuencia directa de las relaciones generadas en la matriz de adyacencia. En la categoría crítica se destacan cambio en la oferta hídrica, fragmentación del hábitat de flora, activación de procesos erosivos y cambio en la estética característica del paisaje, como se evidencia a continuación en la tabla 2-7.

De manera semejante, la Imagen 2-2 permite visualizar la relación de los nodos según su Grado de Entrada. Para el análisis de la gráfica se debe tener en cuenta que: en el exterior se ubican los nodos con menor número de relaciones, en el interior los nodos con mayor número de relaciones; el tamaño de los nodos refleja el Grado Total es decir la importancia potencial; y el color refleja la categoría de la importancia potencial, irrelevante (verde), moderado (amarillo), severo (naranja) y crítico (rojo).

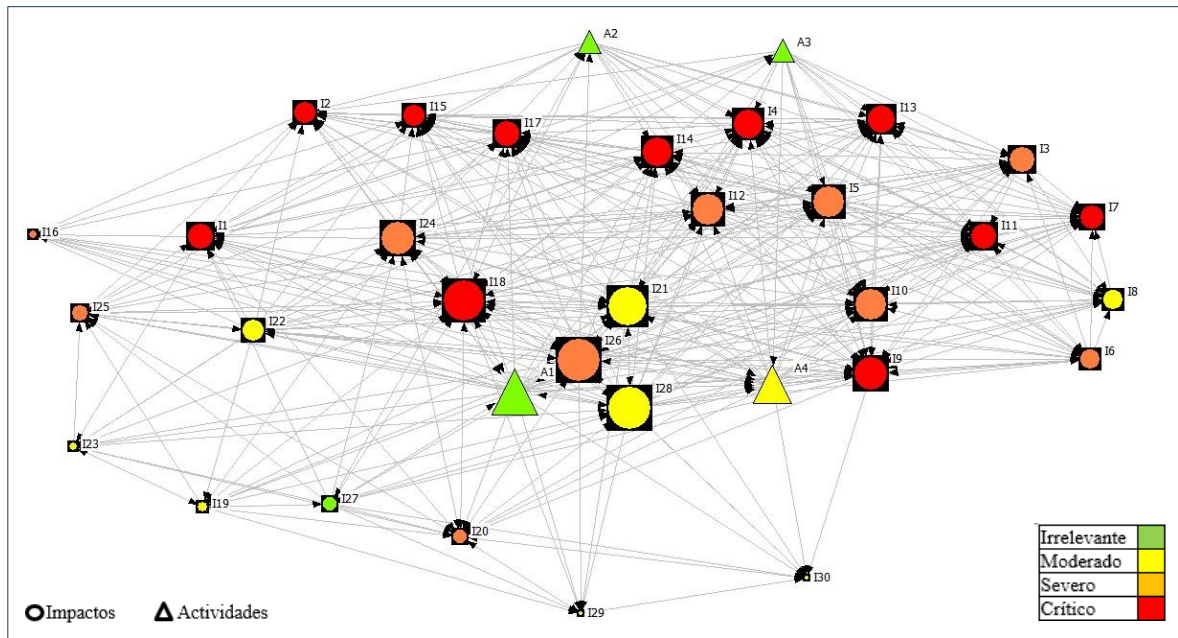
Tabla 2-7: Grado de entrada

Nombre del Nodo	Grado de Entrada	Categoría
Cambio de la oferta hídrica	20	Crítico
Cambio en la estética característica del paisaje	18	Crítico
Activación de procesos erosivos	18	Crítico
Fragmentación del hábitat de flora	18	Crítico
Colonización de áreas protegidas	17	Severo
Disminución de especies endémicas	17	Severo
Desplazamiento de fauna	17	Severo
Fragmentación del hábitat de fauna	17	Severo
Cambio en la estructura del paisaje	16	Severo
Cambio en el régimen hidrológico	16	Severo
Disminución de la humedad	16	Severo
Disminución de nacimientos de agua	15	Severo
Incremento de conflictos	15	Severo
Disminución de la cobertura vegetal	13	Severo
Cambio en las características biológicas del suelo	13	Severo
Cambio en las actividades económicas tradicionales	12	Moderado
Cambio en la estructura de la propiedad	12	Moderado
Cambio en el uso del suelo	11	Moderado
Pérdida de capas de suelo	11	Moderado
Afectación de los ciclos de reproducción	11	Moderado
Mejora de las vías	10	Moderado
Disminución del volumen de las aguas subterráneas	10	Moderado
Incremento de las áreas destinadas a la minería	9	Moderado
Interrupción del drenaje	9	Moderado
Pérdida de la cultura tradicional	9	Moderado
Incremento de la tasa de mortalidad	9	Moderado
Cambio en las condiciones de cobertura de los servicios públicos	8	Moderado
Cambio en la dinámica del empleo	8	Moderado
Incremento de accidentes laborales	8	Moderado
Vías	7	Irrelevante
Desincentivo a los sistemas productivos tradicionales	6	Irrelevante
Minería	5	Irrelevante
Ganadería	4	Irrelevante
Agricultura	2	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los nodos críticos y con mayor tamaño, es decir, los impactos significativos por ser consecuencia de otras actividades e impactos, se destacan la colonización de áreas protegidas (I18); el cambio en la oferta hídrica (I9); la activación de procesos erosivos (I4); la disminución de especies endémicas (I14); y la fragmentación del hábitat de flora (I13).

Imagen 2-2: Resultado análisis de Grado de Entrada.



Fuente: Elaboración propia.

A manera de síntesis, este diagrama de redes desde la perspectiva de ser consecuencia (GE), refleja que las mayores afectaciones se están generando en los factores ambientales de fertilidad de los suelos, régimen hidrológico, diversidad vegetal y ocupación del territorio, a nivel de los tres medios: físico, biótico y socioeconómico.

Análisis por Grado de Salida

En esta parte del análisis se pueden identificar los nodos que con mayor frecuencia son causa de otros impactos. Como se observa en la Tabla 2-8, los nodos más relevantes por Grado de Salida (GS) son el incremento de las áreas destinadas a la minería, la minería, el cambio en las actividades económicas tradicionales, la colonización de áreas protegidas, el cambio en el uso del suelo, y la mejora de vías; seguidas por las actividades de agricultura, la ganadería y la disminución de la cobertura vegetal.

Tabla 2-8: Grado de salida.

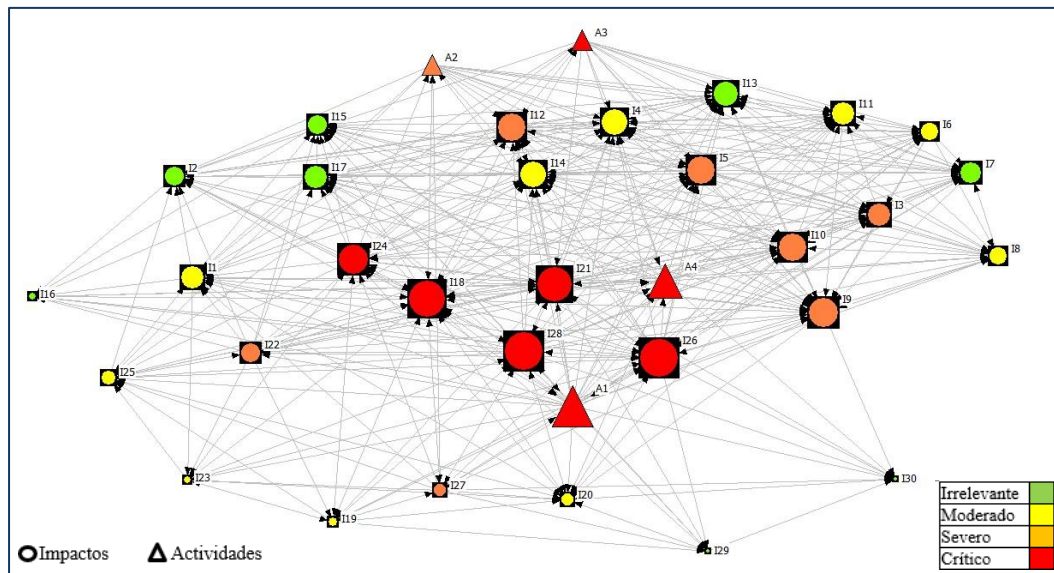
Nombre del Nodo	Grado de Salida	Categoría
Incremento de las áreas destinadas a la minería	31	Crítico
Minería	31	Crítico
Cambio en las actividades económicas tradicionales	30	Crítico
Colonización de áreas protegidas	29	Crítico
Cambio en el uso del suelo	25	Crítico
Mejora de las vías	25	Crítico
Vías	22	Severo
Agricultura	17	Severo
Disminución de la cobertura vegetal	15	Severo
Ganadería	15	Severo
Pérdida de capas de suelo	14	Moderado
Desincentivo a los sistemas productivos tradicionales	14	Moderado
Cambio en las condiciones de cobertura de los servicios públicos	13	Moderado
Cambio en las características biológicas del suelo	12	Moderado
Cambio de la oferta hídrica	11	Moderado
Disminución de nacimientos de agua	11	Moderado
Cambio en la dinámica del empleo	10	Moderado
Disminución de especies endémicas	9	Moderado
Activación de procesos erosivos	8	Moderado
Disminución del volumen de las aguas subterráneas	8	Moderado
Cambio en la estructura del paisaje	7	Irrelevante
Disminución de la humedad	7	Irrelevante
Incremento de conflictos	7	Irrelevante
Cambio en la estructura de la propiedad	7	Irrelevante
Interrupción del drenaje	7	Irrelevante
Pérdida de la cultura tradicional	6	Irrelevante
Fragmentación del hábitat de flora	5	Irrelevante
Cambio en el régimen hidrológico	4	Irrelevante
Fragmentación del hábitat de fauna	4	Irrelevante
Cambio en la estética característica del paisaje	2	Irrelevante
Desplazamiento de fauna	2	Irrelevante
Incremento de accidentes laborales	2	Irrelevante
Incremento de la tasa de mortalidad	1	Irrelevante
Afectación de los ciclos de reproducción	0	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en la Imagen 2-3 se pueden visualizar las relaciones de los nodos según su GS. En este caso, se sigue destacando la colonización de áreas protegidas (I18), lo que implica que, si bien es consecuencia de otras actividades e impactos, como lo vimos en el gráfico de GE, también es una de las principales causas para que dichas actividades e impactos se sigan acentuando a medida que la colonización se va ampliando en área el páramo. En otras palabras, su ocurrencia permite que se generen 31 impactos en los diferentes niveles físico, biótico y socioeconómico del complejo de páramos de Pisba.

Otros de los nodos destacados son el incremento de las áreas destinadas a la minería (I28); el cambio en las actividades económicas tradicionales (I26); la mejora de las vías (I21); y el cambio en el uso del suelo (I24). Dentro de las actividades más críticas como agentes causales, se destacan la minería (A1), las vías (A4), por último, la agricultura (A3) que a pesar de no tener un gran tamaño tiene importancia potencial en la categoría crítica por su color rojo.

Imagen 2-3: Resultado análisis de Grado de Salida.



Fuente: Elaboración propia.

La importancia de este diagrama de redes desde la perspectiva de ser causa (GS), es que destaca las actividades e impactos en los que se deben enfocar de manera pronta medidas preventivas, de corrección y de mitigación, pues sus efectos son en su mayoría irreparables. Como ejemplo, incrementar áreas destinadas a la minería, el cambio en las actividades económicas tradicionales, la colonización de áreas protegidas, la mejora de vías, la agricultura y la ganadería están generando entre 25 y 31 impactos cada una. Lo cual, según el análisis de las consecuencias,

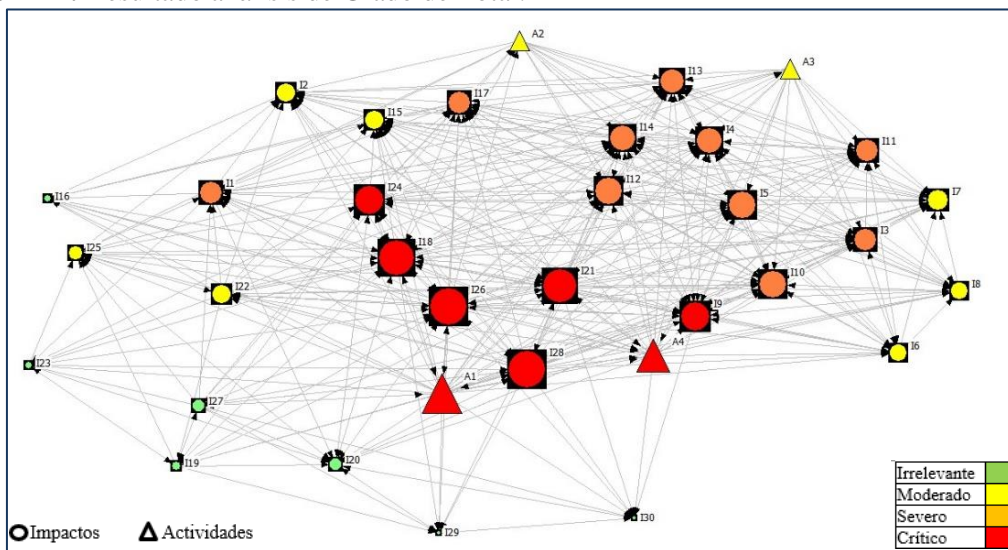
afecta servicios ecosistémicos vitales del complejo de páramos de Pisba, como el patrón de drenaje y el régimen hidrológico. En relación con los aspectos socioeconómicos las mayores afectaciones se dan en lo relacionado con la ocupación del territorio, el cambio en los sistemas productivos, y el uso y manejo del entorno.

Análisis de Grado Total

Como se mencionó anteriormente el Grado Total corresponde a la suma entre filas y columnas de la matriz de adyacencia, es decir entre el GE y el GS. Para avanzar en el análisis gráfico es preciso recordar que el tamaño del nodo indica el número de relaciones que un elemento tiene con los otros elementos de la red y el color indica su impacto potencial, es decir el GT.

La Imagen 2-4, muestra los resultados generales de la aplicación de la metodología de redes a la interacción entre las actividades económicas desarrolladas en el complejo de Páramos de Pisba y los impactos que se vienen reflejando en el territorio. De acuerdo con los resultados del análisis de redes los impactos más significativos son el cambio de la oferta hídrica (I9), siendo uno de los nodos que mayores conexiones recibe, seguido por la colonización de áreas protegidas (I18) y el cambio en las actividades económicas tradicionales (I26). Por su parte, las actividades más relevantes continúan siendo minería (A1) y vías (A4).

Imagen 2-4: Resultado análisis de Grado de Total.



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la Tabla 2-9 se encuentran los tres niveles de análisis vistos anteriormente (Grado de Entrada -GE, Grado de Salida -GS y Grado Total -IP). Con este resultado, se puede apreciar las diferencias en categorización que recibe cada actividad e impacto, dependiendo de cada nivel. La categorización de las actividades por su Grado Total determinó que una es crítica (minería), una es severa (vías) y dos son moderadas (ganadería y agricultura). En cuanto a los impactos, 4 son críticos, 3 son severos, 16 son moderados y 7 son irrelevantes (última columna de la tabla).

Del total de los 34 nodos (actividades e impactos), el 5,9% mantuvo la misma categoría en los tres grados de análisis, el 58,8% tuvo la misma categoría en dos grados de análisis y el 35,3% obtuvo categorías diferentes en los tres grados de análisis.

Tabla 2-9: Resumen categorización de actividades e impactos por Grado Total (IP), Grado de Salida /GS y Grado de Entrada (GE).

N	Nodo	GE	Categoría	GS	Categoría	IP	Categoría
A1	Minería	5	Irrelevante	31	Crítico	36	Crítico
A2	Ganadería	4	Irrelevante	15	Severo	19	Moderado
A3	Agricultura	2	Irrelevante	17	Severo	19	Moderado
A4	Vías	7	Irrelevante	22	Severo	29	Severo
I1	Cambio en la estructura del paisaje	16	Severo	7	Irrelevante	23	Moderado
I1	Cambio en la estructura del paisaje	16	Severo	7	Irrelevante	23	Moderado
I2	Cambio en la estética característica del paisaje	18	Crítico	2	Irrelevante	20	Moderado
I3	Cambio en las características biológicas del suelo	13	Severo	12	Moderado	25	Moderado
I4	Activación de procesos erosivos	18	Crítico	8	Moderado	26	Moderado
I5	Pérdida de capas de suelo	11	Moderado	14	Moderado	25	Moderado
I6	Interrupción del drenaje	9	Moderado	7	Irrelevante	16	Irrelevante
I7	Cambio en el régimen hidrológico	16	Severo	4	Irrelevante	20	Moderado
I8	Disminución del volumen de las aguas subterráneas	10	Moderado	8	Moderado	18	Irrelevante
I9	Cambio de la oferta hídrica	20	Crítico	11	Moderado	31	Severo
I10	Disminución de nacimientos de agua	15	Severo	11	Moderado	26	Moderado
I11	Disminución de la humedad	16	Severo	7	Irrelevante	23	Moderado
I12	Disminución de la cobertura vegetal	13	Severo	15	Severo	28	Severo
I13	Fragmentación del hábitat de flora	18	Crítico	5	Irrelevante	23	Moderado
I14	Disminución de especies endémicas	17	Severo	9	Moderado	26	Moderado
I15	Desplazamiento de fauna	17	Severo	2	Irrelevante	19	Moderado

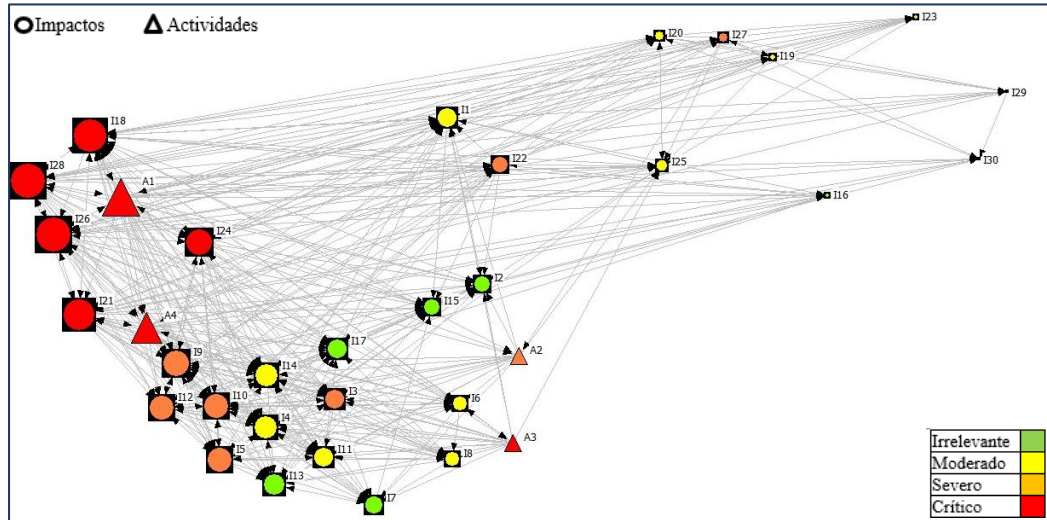
Tabla 2-9: Continuación

N	Nodo	GE	Categoría	GS	Categoría	IP	Categoría
I6	Interrupción del drenaje	9	Moderado	7	Irrelevante	16	Irrelevante
I7	Cambio en el régimen hidrológico	16	Severo	4	Irrelevante	20	Moderado
I8	Disminución del volumen de las aguas subterráneas	10	Moderado	8	Moderado	18	Irrelevante
I9	Cambio de la oferta hídrica	20	Crítico	11	Moderado	31	Severo
I10	Disminución de nacimientos de agua	15	Severo	11	Moderado	26	Moderado
I11	Disminución de la humedad	16	Severo	7	Irrelevante	23	Moderado
I12	Disminución de la cobertura vegetal	13	Severo	15	Severo	28	Severo
I13	Fragmentación del hábitat de flora	18	Crítico	5	Irrelevante	23	Moderado
I14	Disminución de especies endémicas	17	Severo	9	Moderado	26	Moderado
I15	Desplazamiento de fauna	17	Severo	2	Irrelevante	19	Moderado
I16	Afectación de los ciclos de reproducción	11	Moderado	0	Irrelevante	11	Irrelevante
I17	Fragmentación del hábitat de fauna	17	Severo	4	Irrelevante	21	Moderado
I18	Colonización de áreas protegidas	17	Severo	29	Crítico	46	Crítico
I19	Cambio en la dinámica del empleo	8	Moderado	10	Moderado	18	Irrelevante
I20	Incremento de conflictos	15	Severo	7	Irrelevante	22	Moderado
I21	mejora de las vías	10	Moderado	25	Crítico	35	Severo
I22	Cambio en las condiciones de cobertura de los servicios públicos	8	Moderado	13	Moderado	21	Moderado
I23	Pérdida de la cultura tradicional	9	Moderado	6	Irrelevante	15	Irrelevante
I24	cambio en el uso del suelo	11	Moderado	25	Crítico	36	Crítico
I25	Cambio en la estructura de la propiedad	12	Moderado	7	Irrelevante	19	Moderado
I26	Cambio en las actividades económicas tradicionales	12	Moderado	30	Crítico	42	Crítico
I27	Desincentivo a los sistemas productivos tradicionales	6	Irrelevante	14	Moderado	20	Moderado
I28	Incremento de las áreas destinadas a la minería	9	Moderado	31	Crítico	40	Crítico
I29	Incremento de accidentes laborales	8	Moderado	2	Irrelevante	10	Irrelevante
I30	Incremento de la tasa de mortalidad	9	Moderado	1	Irrelevante	10	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la imagen 2-5 se presenta un análisis de componentes principales, el cual agrupa las variables que mayor contribución tienen a explicar el resultado de las consecuencias. En la parte izquierda de la gráfica se agrupan las principales causas, resaltando tres impactos como raíces principales: el incremento de las áreas destinadas a la minería (I28); el cambio en las actividades económicas tradicionales (I26); la colonización de áreas protegidas (I18). Igualmente, se identifican dos actividades principales como raíces de las causas: minería (A1) y vías (A4).

Imagen 2-5: Análisis por componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicar este tipo de análisis permite reflejar de manera cuantitativa no solo los impactos directos de una actividad económica, también sus impactos derivados, con un enfoque integral. Por ejemplo, en los estudios técnicos para la delimitación se habla de manera general de al menos 13 grandes impactos que tiene la actividad minera en el páramo, sin embargo, al incluir sus impactos secundarios, terciarios, o de otro nivel, como se realizó en el presente análisis, deja entrever que los impactos de la ocurrencia de esta actividad son mínimo 31, que no solo se manifiestan cruelmente en las características físicas y bióticas del páramo y sus servicios ecosistémicos, sino que están afectando fuertemente las condiciones de vida de los actores sociales que son parte del territorio y por tanto del páramo.

Dicho esto, conviene resaltar que la pérdida de biodiversidad en los páramos tiene como consecuencia directa el aumento de la vulnerabilidad de Colombia al cambio climático, de continuar con el ritmo actual, en poco tiempo los páramos se tornarán más áridos, perderán sus atributos característicos y proveerán menos servicios, especialmente los relacionados con el agua (WWF, 2017). De ahí la importancia de implementar medidas urgentes y efectivas por parte del Estado en coordinación con las comunidades. En el siguiente capítulo se discutirán algunas de las medidas planteadas por el Estado en el proceso de delimitación para disminuir el impacto de las actividades económicas, desde la óptica de los usos actuales en el complejo de páramos de Pisba, el conflicto de tenencia de tierra y sus efectos en los índices de cobertura.

3. Capítulo 3 – Análisis sobre conflictos de uso de suelo y tenencia de la tierra en el complejo de páramos de Pisba

Luego de analizar los impactos que tienen las actividades económicas en el complejo de páramo de Pisba, es pertinente abordar lo relacionado con el uso actual que tienen los suelos y los conflictos que se están presentando con relación a ello, el estado de los índices de tenencia de la tierra, y los efectos de estos en las coberturas del suelo del páramo. Asimismo, bajo estos análisis se discuten las medidas que el Estado propone desde el proceso de delimitación para lograr el objetivo de conservación de los páramos.

Lo anterior, se realizó mediante una revisión bibliográfica direccionada a identificar los usos actuales y los usos permitidos según las determinantes ambientales, el estado de la tenencia de la tierra en los municipios que hacen parte del complejo de páramos y los análisis multidimensionales realizados en el marco de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales (ETSEA) que evidencian el estado de cobertura del páramo.

3.1 Conflictos por uso de suelo

Los páramos son áreas estratégicas que demandan usos específicos y especiales, lo cual, en muchas ocasiones, genera conflictos por el uso del suelo, acceso a tierra y uso de sus recursos naturales. El análisis de conflictos de uso sugiere dos niveles categóricos, el primero relacionado con la vocación general de uso de la tierra y el segundo, como subdivisión del primero, referente a los usos principales recomendados (IGAC, 2012b).

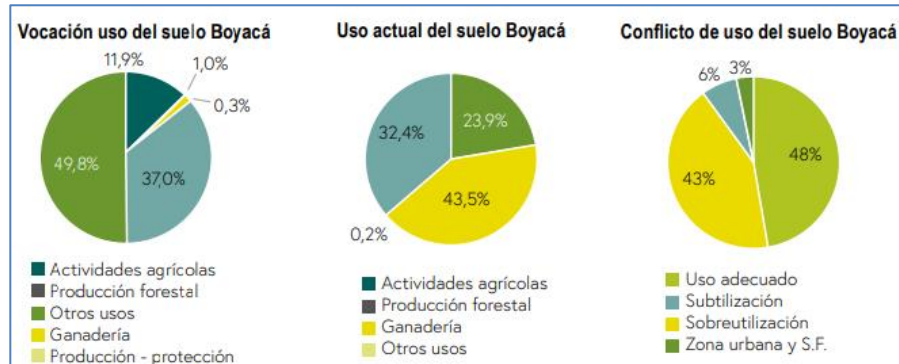
La vocación de uso de la tierra determina cual es el uso más apropiado que puede soportar cada uno de los suelos del país, propendiendo por una producción sostenible y sin deterioro de los recursos naturales. Los suelos relacionados con los recursos hídricos, como los de los páramos, tienen vocación de conservación, dado que su función principal es garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo, por lo tanto, la intervención

antrópica debe ser limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación, ecoturismo, protección de flora y fauna silvestre, y acciones de recuperación (IGAC, 2012b). Según el estudio del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2012), Colombia tiene vocación de conservación, especialmente para recursos hídricos, en 1'643.429 hectáreas que corresponden al 1,44% del total del territorio continental Colombiano, de los cuales el departamento con mayor área es Boyacá con 430.466 hectáreas.

Por su parte, el conflicto relacionado al uso de la tierra resulta de la discrepancia entre el uso que el humano hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas y por el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio (IGAC, 2012b).

Los conflictos de uso en Colombia se han categorizado principalmente en: tierras sin conflicto o usos adecuados, conflicto por subutilización, conflicto por sobreutilización, usos inadecuados, conflictos mineros, entre otros. En los ecosistemas de páramos se han identificado dos conflictos principales, el relacionado con usos inadecuados, áreas que deben ser protegidas y están siendo utilizadas para actividades agropecuarias y de extracción, y el de tipo minero, extracción de minerales en áreas con alto valor ecosistémico. El primero afecta un área total de 935.311 hectáreas y el segundo un área de 65.051 hectáreas aproximadamente (IGAC, 2012b).

Históricamente, en el departamento de Boyacá se vienen realizando actividades que no son armónicas con la vocación de uso de suelo. La siguiente imagen permite ver que el uso adecuado del suelo corresponde tan solo al 48%, seguido de la sobreutilización con 43%, siendo preocupante el caso de la ganadería que cuenta con aptitud en el 1% del territorio y su uso para 2017 estuvo por encima del 43%. Sumado a los datos de la actividad minera, que indican se realiza en cerca del 12% del territorio boyacense (ADR et al., 2019).

Imagen 3-1: Vocación de uso del suelo y uso actual en el departamento de Boyacá - cifras de 2017.

Fuente: (ADR et al., 2019)

En función de lo anterior y en cumplimiento de su misionalidad, Corpoboyacá, mediante la Resolución 2727 de 2011, estableció las determinantes ambientales que se deben tener en cuenta en el ordenamiento del territorio, clasificando 4 tipos usos previstos para la zonificación:

- **Uso principal:** El uso deseable, que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde los puntos de vista del desarrollo sostenible.
- **Usos compatibles:** Aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad productiva y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.
- **Usos condicionados:** Aquellos que presentan algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales controlables por la autoridad ambiental o por el municipio.
- **Usos prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal de la zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y, por consiguiente, entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

Para el caso de los páramos los usos se establecieron de la siguiente manera:

- **Uso principal:** Protección integral de los recursos naturales.
- **Usos compatibles:** Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.
- **Usos condicionados:** Aprovechamiento persistente de productos de la biodiversidad, con la posibilidad de desarrollo exclusivamente para predios en donde existan familias con habitación permanente en el páramo cuya producción sea para su seguridad alimentaria.

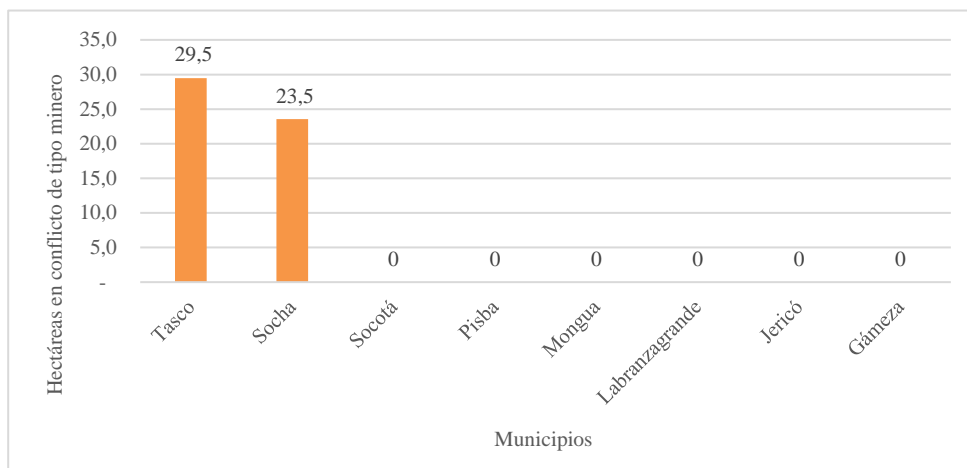
- Usos prohibidos: Agropecuarios, industriales, minería, urbanización institucional, infraestructura de telecomunicaciones, apertura de vías, actividades como la quema, tala y caza, explotación y exploración de hidrocarburos, construcción de refinerías de hidrocarburos y otros usos que ocasionen deterioro ambiental.

En esta resolución se resalta que los predios en los que se estén realizando actividades agropecuarias deberán incluirse en los programas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) promovidos desde los municipios, la gobernación y la corporación (Corpoboyacá, 2011).

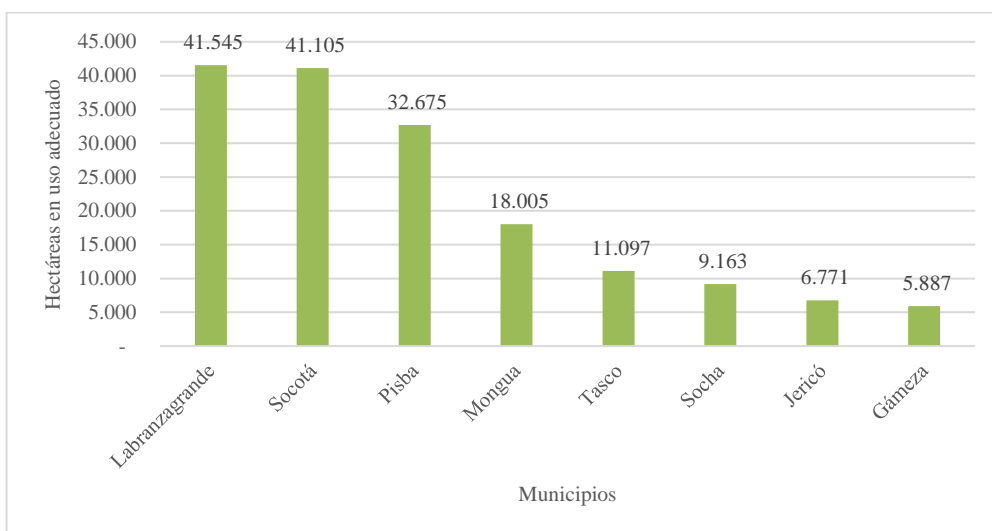
A pesar de que la minería es un uso prohibido y que desde el año 2010 mediante diferentes instrumentos se excluye de las actividades permitidas en los páramos, es tan solo hasta 2016, a partir de los pronunciamientos de la Corte Constitucional sobre la delimitación, que la autoridad minera inicia el proceso de liquidación de los contratos de concesión, para 2015 había 511 títulos vigentes en áreas de páramo, a cierre de 2021 aún quedaban 300 títulos vigentes en un área de 50.644 hectáreas. En el caso del complejo de páramo de Pisba es la actividad que mayores tensiones sociales y económicas genera, con 74 títulos mineros con corte a marzo de 2022 en un área de 6.578 hectáreas, de los 95 que habían en 2015 (Zapata et al., 2022), es decir que, desde el inicio de los procesos de delimitación solo se ha disminuido el 22% de los títulos mineros en el complejo de paramo de Pisba.

Vega et al., (2017) evidencian que Socha y Tasco son los municipios donde se concentran buena parte de títulos. Incluso solo en Tasco, desde el año 2001, se han otorgado al menos 14 licencias ambientales para la actividad minera. Esto, sin tener en cuenta la explotación que se realiza de manera ilegal, ni la que se realiza en las áreas amortiguadoras con afectaciones en el subpáramo y, por tanto, en todo el ecosistema páramo. Sumado a que, los mineros artesanales han sido desplazados por las grandes multinacionales que han fijado sus actividades en esta zona, sobreponiendo los intereses económicos de unas empresas a los derechos colectivos, omitiendo el papel del Estado como garante y protector del ambiente.

Esto coincide con los datos del aplicativo del Departamento Nacional de Planeación - DNP (2022), TerriData, en el que existe información disponible sobre conflicto de tipo minero para el municipio de Tasco con 29.48 hectáreas y el municipio de Socha con 23.55 hectáreas (Imagen 3-2), y sobre uso adecuado para todos los municipios objeto de este estudio, siendo Labranzagrande el municipio con más superficie con 41.545 hectáreas usadas adecuadamente, seguido de Socotá con 41.105 hectáreas y los de menor uso adecuado Gámeza, Jericó, Socha y Tasco (imagen 3-3), que justamente corresponden a los municipios con mayor actividad minera.

Imagen 3-2: Número de hectáreas en conflicto de tipo minero

Fuente: TerriData, con datos de DNP (2022) a partir de información del IGAC 2012.

Imagen 3-3: Número de hectáreas en uso adecuado

Fuente: TerriData, con datos de DNP (2022) a partir de información del IGAC 2012.

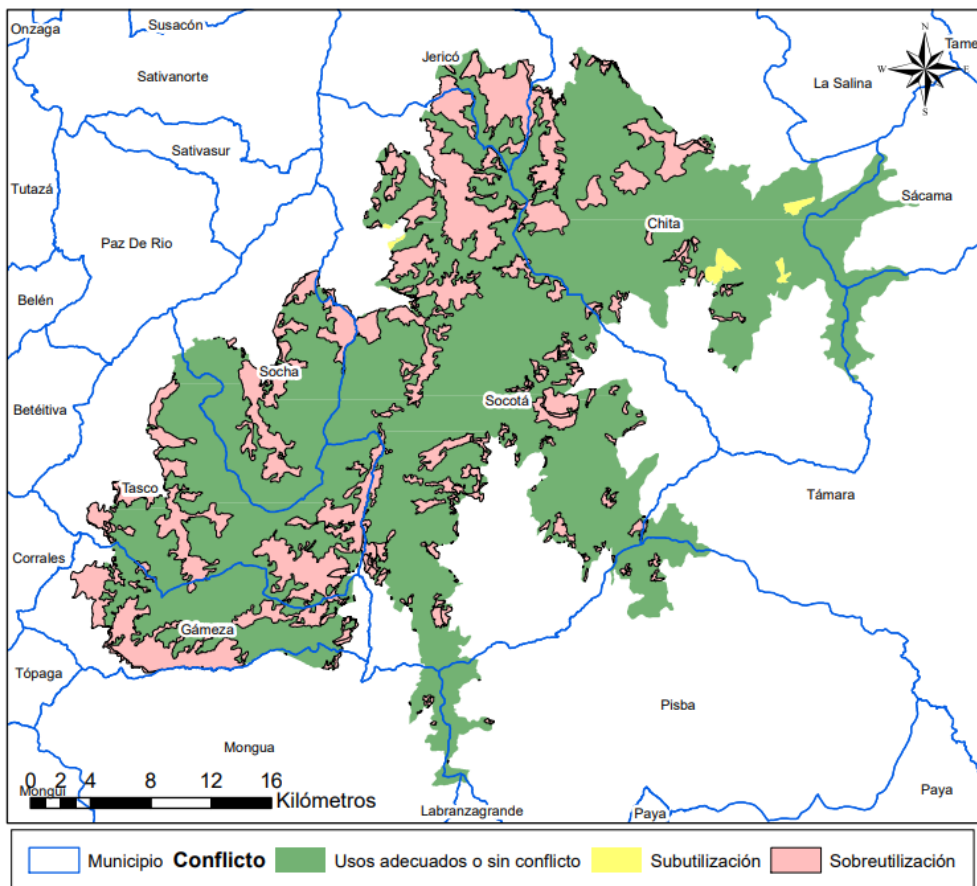
Para el área específica del complejo de páramo de Pisba, de acuerdo con la cartografía de conflictos de uso dispuesta por el IGAC (2012a), se destaca que el 76,7% del territorio se encuentra con usos adecuados (sin conflicto), el 22,9% con sobreutilización y el 0,5% en subutilización. Al igual que en el escenario descrito a nivel municipal, la mayor presencia de conflictos se evidencia en los municipios de Gámeza, Jericó, Socha y Tasco, como se muestra en la imagen 3-4.

Tabla 3-1: Tipos de conflicto de uso en el complejo de páramos de Pisba

Tipo de conflicto	Número de hectáreas	Proporción en el total de hectáreas del complejo
Subutilización	482	0,5%
Sobreutilización	24.284	22,9%
Usos adecuados o sin conflicto	81.477	76,7%
Total	106.243	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de IGAC (2012a).

Imagen 3-4: Conflicto de uso en el complejo de páramos de Pisba



Fuente: Elaboración propia a partir de IGAC (2012a).

En relación con lo anterior, la Ley 1930 de 2018, por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia, en su artículo 5 de prohibiciones, incluye el desarrollo de actividades de exploración y explotación minera, e instruye al Ministerio de Minas y

Energía para que, en coordinación con las autoridades ambientales y regionales y con base en los lineamientos que expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamente lo requerido para el programa de sustitución que involucra el cierre, desmantelamiento, restauración y reconformación de las áreas intervenidas por las actividades mineras, y diseñe, financie y ejecute los programas de reconversión o reubicación laboral de los pequeños mineros tradicionales que cuenten con título minero y autorización ambiental, procurando el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Para ello, Minambiente avanzó con la expedición de la Resolución 1468 de 2021, por la cual se establecen los lineamientos ambientales para la reglamentación del programa de sustitución de las actividades mineras y el programa de reconversión o reubicación laboral al interior de los ecosistemas de páramo delimitados. No obstante, dichos lineamientos son de carácter general y de carácter indicativo sobre los aspectos a tener en cuenta, entre ellos, el enfoque diferencial, la garantía de tiempos y medios para la adaptación a las nuevas condiciones laborales, los programas de educación y sensibilización ambiental, la investigación y asistencia técnica, establecer acciones de monitoreo y seguimiento, fomentar la asociatividad y los sistemas de producción sostenible, los cuales deberán ser aterrizados por la autoridad minera y las corporaciones autónomas regionales.

De otro lado, frente a las actividades agropecuarias, la Ley 1930 de 2018 establece que aquellas de alto impacto deben ser objeto de programas de sustitución y reconversión. Mientras que las actividades agropecuarias de bajo impacto que se vienen desarrollando podrán continuar, siempre y cuando se realicen bajo buenas prácticas y cumplan con los estándares ambientales en defensa de los páramos.

Sobre esto, Minambiente (2021) y Minagricultura expidieron la Resolución 1294 de 2021, que establece los lineamientos para el desarrollo de actividades agropecuarias de bajo impacto y ambientalmente sostenibles, definidas como las actividades circunscritas a los ámbitos agrícola, pecuario, forestal y pesquero, cuyos sistemas de producción no pongan en riesgo la funcionalidad del ecosistema de páramo, ni la prestación de los servicios ecosistémicos donde se desarrollan. Dichas actividades deben fundamentarse en el trabajo y mano de obra familiar y comunitaria, siendo social y económicamente sostenibles para los habitantes tradicionales del páramo. Allí se establecen dos lineamientos para el desarrollo de las actividades de bajo impacto: 1) conservación del ecosistema; relacionado con la conservación de coberturas naturales, la protección de nacimientos y fuentes hídricas, la inclusión de herramientas de paisaje, la protección de especies silvestres y atender las medidas de gestión y manejo expedidas por las autoridades ambientales; y 2) prácticas de manejo

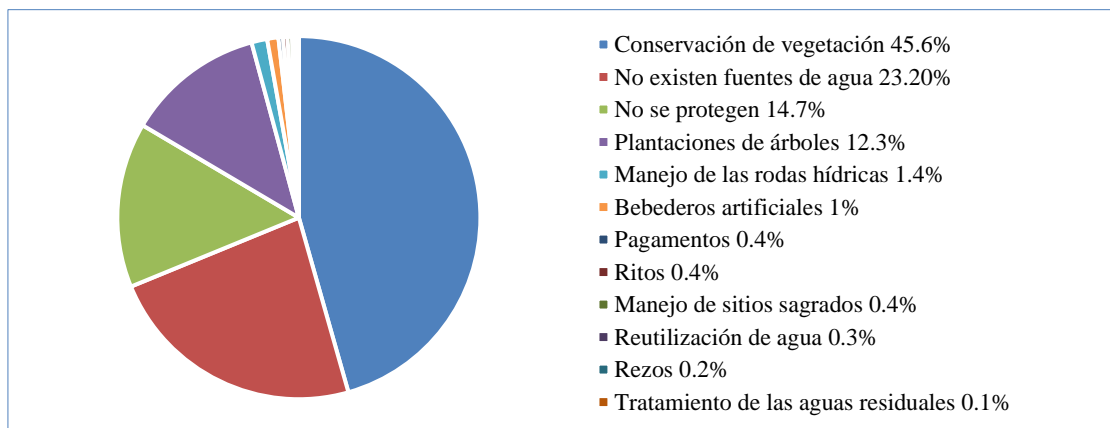
sostenible; relacionado con el empleo de abonos verdes, el pastoreo rotacional, labranza mínima, uso no intensivo de maquinaria liviana, uso de bioinsumos, gestión de residuos sólidos y líquidos derivados de la producción y evitar la ampliación de la frontera agrícola.

Sin embargo, aplicar este tipo de lineamientos para el desarrollo de actividades de bajo impacto es un gran reto, ya que en la práctica las poblaciones campesinas no vienen haciendo uso de este tipo de clasificación y las definiciones y lineamientos que dan las entidades siguen siendo ambiguos, dado que los alcances de lo permitido para la actividad agropecuaria en el páramo son difusos, al igual que en el caso de la actividad minera. Se requiere de aterrizar los lineamientos en otro tipo de documentos más detallados y pedagógicos, tales como guías que instruyan sobre el manejo sostenible y las prácticas de conservación, sumado a un acompañamiento contiguo a las familias que habitan el páramo.

En el complejo de páramo de Pisba se acentúa mucho más este reto, ya que tiene el segundo lugar de los páramos con mayor cantidad de Unidades de Producción Agropecuaria -UPA, con 9.371 de un total a nivel país de 67.068, aunque sus pobladores manifiestan la implementación de prácticas de conservación de agua y de suelos, según se indica en la herramienta de seguimiento a los páramos dispuesta por el programa Páramos y Bosques de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID. Para la conservación de agua las practicas más relevantes son conservación de la vegetación, plantación de árboles y asilamiento, encerramiento y mantenimiento de las rondas hídricas; para la conservación de los suelos las practicas más relevantes son enrastramiento, labranza mínima, siembra manual, rotación de cultivos y siembra de coberturas vegetales (Zapata et al., 2022).

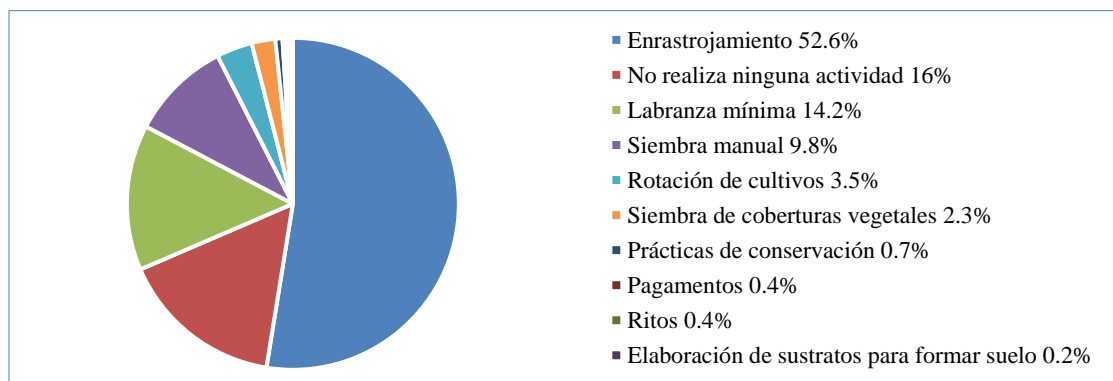
Se destaca que, si bien existe algún tipo de práctica cultural de conservación, también son preocupantes las respuestas con alto porcentaje de participación que indican la inexistencia de fuentes de agua y la no protección de estas. Y en lo que respecta a los suelos, el no realizar ningún tipo de actividad para su conservación.

Imagen 3-5: Tipos de prácticas culturales para la conservación del agua en el complejo de páramo de Pisba.



Fuente: Elaboración propia a partir de Zapata et al., (2022)

Imagen 3-6: Tipos de prácticas culturales de conservación de suelo en el complejo de páramo de Pisba.



Fuente: Elaboración propia a partir de Zapata et al., (2022)

Bajo este contexto, es propicio que los programas de reconversión brinden a las comunidades un tiempo adecuado de transición, además de los medios necesarios para lograr adaptarse a la nueva situación con especial detalle en diferenciar el tipo de actor y actividad que viene desarrollando. De esta manera se podrán armonizar cada vez más las actividades humanas con la vocación de los suelos.

3.2 Conflicto por tenencia de la tierra

La tenencia y acceso a la tierra es otro de los problemas históricos en Colombia y se presenta con mucha frecuencia en las áreas de especial interés ambiental, donde incluso se hace más complejo el accionar de las autoridades para sancionar por usos inadecuados o para implementar esquemas de incentivos a la conservación, dado que no hay seguridad jurídica en la tenencia y uso de la tierra que se está usufructuando.

Una de las estrategias de conservación que ha cobrado fuerza en este tipo de áreas, son los Certificados de Reducción de Emisiones (también llamados bonos de carbono), generalmente usados por las empresas como método de compensación, donde luego de pasar por un proceso de certificación se fija un contrato con las reglas de uso del predio para capturar cierta cantidad de dióxido de carbono y el monto a pagar en ciertas periodicidades al propietario del predio⁶. Es decir, el contrato tiene como base el predio y, aunque no interfiere en la situación jurídica de este, sí es un requisito para acceder a ellos, lo que puede excluir a muchas familias campesinas del país, especialmente en Boyacá, que es el departamento con el mayor índice de informalidad en la tenencia del país (63%), que se suma a los altos índices de concentración de la tierra (Almonacid, 2022).

La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA (2018) resalta, como consecuencia de la informalidad, las dificultades para realizar inversiones sobre los predios, dado que quien cree ser su propietario no tiene seguridad de serlo ni posee la documentación que así lo pruebe. Asociado a esto, las mayores limitaciones son el acceso a créditos y a servicios públicos. Las clases de informalidad de la tenencia de la tierra son posesión (regular e irregular), falsa tradición, sucesión ilíquida, ocupación y título sin registrar.

Dicha dificultad para realizar inversiones sobre el predio se encuentra directamente relacionada con el interés de las familias por realizar actividades de largo plazo como la conservación y labores de restauración y recuperación ambiental.

Al respecto, en Zapata et al. (2022) se evidencia que la informalidad en la tenencia de la tierra es mayor en los municipios con páramos, donde la media es del 57%, en comparación con la

⁶ A diferencia de lo que sucede con los PSA. De acuerdo con el Artículo 5 del Decreto Ley 870 de 2017, los beneficiarios del incentivo podrán ser propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa de predios ubicados en las áreas y ecosistemas estratégicos, que reciben el incentivo condicionado al cumplimiento de las acciones de preservación y restauración suscritas a través de un acuerdo voluntario.

media nacional de 52,7%, siendo el complejo de páramos de Pisba el de mayor índice de informalidad de todos los complejos, con 78%. El índice a nivel municipal también es muy diciente de la problemática, especialmente en los municipios como Socotá, Mongua, Gámeza y Támara, según se muestra en la tabla 3-2.

El índice de informalidad de la tenencia fue estimado por la UPRA (2019) y refleja una medida a nivel municipal del grado de informalidad en la tenencia, considerando que la informalidad de un predio se determina cuando un predio: 1) no está interrelacionado en el ICARE (interrelación de catastro y registro), 2) no tiene matrícula inmobiliaria en la base catastral, 3) se identifica con mejoras en predio ajeno en la base catastral, 4) presenta falsa tradición registrada en el folio de matrícula inmobiliaria, y 5) hace parte del inventario de baldíos.

Tabla 3-2: Índice de informalidad de la tenencia de la tierra de los municipios del complejo de páramos de Pisba 2019.

Departamento	Municipio	Índice de informalidad de la tenencia 2019
Boyacá	Socotá	90%
Boyacá	Mongua	88%
Boyacá	Gámeza	87%
Casanare	Támara	87%
Boyacá	Labranzagrande	86%
Casanare	Sácama	79%
Boyacá	Socha	76%
Boyacá	Pisba	76%
Casanare	La Salina	75%
Boyacá	Tasco	71%
Boyacá	Jericó	65%

Fuente: Elaboración propia a partir de UPRA (2019).

En atención a lo anterior, en el marco de la gestión de los páramos, además de adelantar acciones de reconversión de usos y restauración ecológica, se deben adelantar los procedimientos necesarios para la clarificación de la propiedad, reubicación y saneamiento predial. En este sentido la Ley 1930 de 2018 en su artículo 8 establece un plazo de cinco (5) años para que el IGAC, la Agencia Nacional de Tierras (ANT), la Superintendencia de Notariado y Registro (SNR), Parques Nacionales Naturales (PNN) y demás autoridades competentes, realicen el proceso de saneamiento predial en los páramos. Es decir, la consolidación de la propiedad y titularidad de los predios a partir

de un diagnóstico técnico y catastral (IDIGER, 2020). Para este proceso de saneamiento, Minambiente, en conjunto con el IGAC, deben definir los criterios y una metodología de valoración ambiental para los avalúos de los bienes ubicados en las áreas de páramos delimitados, que permitan reconocer el grado de conservación de estos.

Como insumo para la realización de dichos avalúos en 2021 el Instituto Humboldt presentó una propuesta de índice cuantitativo para valorar la importancia ambiental y el grado de conservación de los páramos, donde a través de modelos de regresión lineal se evidencia que la valoración ambiental tiene efecto sobre el valor de los avalúos de los predios y viabiliza la posibilidad de integrar el componente ambiental en la elaboración de un avalúo predial. Allí se establecen como principios predominantes para el análisis el uso de indicadores que reflejen el estado y grado de conservación del predio, uso actual del suelo, cobertura, componente hídrico, conectividad y disponibilidad de información cartográfica a escala mínima de 1:25:000 (Altetio et al., 2021).

En función a esto, la misma Ley 1930 de 2018, en su artículo 3, reconoce a los habitantes tradicionales de páramo, y los define como las personas que han nacido y/o habitado en las zonas de los municipios que hacen parte de las áreas delimitadas como ecosistemas de páramo y que en la actualidad desarrollen actividades económicas en el ecosistema y que, además, requieren de atención y tratamiento preferencial por parte del Gobierno nacional para brindarles alternativas en el desarrollo del programa de reconversión y sustitución de actividades prohibidas.

Sin embargo, el saneamiento predial en el complejo de páramos de Pisba es uno de los temas con mayor conflicto entre las entidades estatales y las comunidades, dado que, por un lado, las entidades indican que para adelantar los procesos de clarificación de la propiedad primero deben delimitar, ya que solo así se puede saber la línea indicativa del páramo. Por su lado, las comunidades manifiestan que, después del proceso de delimitación, los predios serán baldíos de la Nación y no podrán obtener el saneamiento de sus predios, por lo tanto, requieren tener la garantía del pleno dominio de sus predios antes de finalizar el proceso de delimitación y no la promesa de que se realizará con posterioridad.

En suma, para los pobladores del complejo de páramos de Pisba, este tema históricamente ha tenido amplia sensibilidad, dado que por más de doscientos años la región se consideraba de propiedad comunal. A este proceso se le conoce como la Comunidad Benítez, que fue el principal grupo de campesinos asentados al interior del páramo desde la época de La Colonia, con vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales expresados en este tipo de propiedad, formas propias

de organización para hacer control social sobre el uso del páramo, normas e impuestos. Incluso, hasta hace unos 19 años funcionó la junta Procomunidad, a través de la cual se pagaban los derechos de uso del páramo. Su desaparición generó conflictos entre la comunidad por la apropiación privada de tierras comunales, la venta informal y la fragmentación de predios y los usos inapropiados. Por ende, son muchos los pobladores que aún en la actualidad reclaman derechos adquiridos sobre el territorio, según ellos mediante Título Real, otorgado siglos atrás a sus antepasados (Guio et al., 2020).

3.3 Cambios en la cobertura

En Colombia los conflictos ambientales han sido una constante, principalmente, por el acceso y la propiedad de la tierra, el uso de los recursos naturales y la presencia de conflicto armado, los cuales han sido determinantes para la configuración de los territorios, las comunidades que los habitan y su relación con el medio natural. Estos aspectos han impulsado la concentración de la población colombiana en la región andina, generando amplias consecuencias en el uso del suelo por el afán de garantizar el abastecimiento de recursos esenciales para la sociedad. Cifras de WWF (2017) denotan que, durante el periodo de 1985 a 2005, la tasa anual de pérdida de los páramos en Colombia alcanzó el 17%.

Zapata et al., (2022) muestran que el 70% del área transformada registrada en 2018 se concentra en 8 complejos de páramos: Total-Bijagual-Mamapacha, Almorzadero, Jurisdicciones-Santurbán-Berlín, Sierra Nevada del Cocuy, Cruz Verde-Sumapaz, Los Nevados, Guantiva-La Rusia y Pisba. Del total del área transformada, el 88% corresponde a pastos y el 10% a cultivos, el restante 2% incluye zonas urbanas, explotación de minerales, cuerpos de agua artificiales, plantaciones forestales, y otras áreas desprovistas de vegetación. Asimismo, la cobertura a 2018 en el complejo de páramo de Pisba fue de 78.206 hectáreas de vegetación natural y 26.528 hectáreas de pastos, cultivos y plantaciones forestales.

En el estudio socioeconómico de las comunidades vinculadas a las actividades agropecuarias y mineras realizado por Corpoboyacá (2017) se identifican un total de 16 unidades vegetales en el páramo, de las cuales, 8 son naturales y seminaturales y representan el 72,6% , donde predominan los herbazales, bosques densos y arbustales; y 8 son transformadas y corresponden al 27,4% predominando los mosaicos de pastos y cultivos. Para el periodo estudiado, 2012 a 2016, se destaca un aumento de 4.879 hectáreas en coberturas naturales y seminaturales, reduciendo a su vez las coberturas transformadas, lo cual, se sustenta en que muchas personas que, históricamente, se

dedicaban a actividades agropecuarias en este periodo iniciaron trabajo en minas, abandonando áreas con cultivos transitorios o pastizales.

Tabla 3-3: Coberturas al interior del complejo de páramos de Pisba en los años 2012, 2014 y 2016⁷.

Tipo de cobertura	2012	2014	2016	Variación (%)
Natural y seminatural	47.044 has	49.503 has	51.923 has	10,3%
Transformado	24.461 has	21.994 has	17.791 has	-27,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de Corpoboyacá (2017)

Sí bien la tendencia de transformación de coberturas naturales no es acelerada y la integridad ecológica del páramo tiene una tendencia a su mantenimiento, el estado de vulnerabilidad del páramo es crítico debido a las presiones que se continúan ejerciendo por actividades como la ganadería, las vías, minería y fenómenos como la introducción y desarrollo de especies invasoras. Al respecto, incluso el 60% del páramo se encuentra en buen estado de conservación (Corpoboyacá, 2017), lo que constituye una buena señal en cuanto al manejo de presiones que están afectando estas coberturas, sin embargo, no es suficiente y demanda de la acción pronta del Estado en articulación con los habitantes del páramo para hacer frente a los factores que han generado cambios de uso y coberturas, especialmente los relacionados con las actividades económicas y de sustento realizadas en la región, como se evidenció a lo largo de los capítulos 2 y 3.

⁷ Cifras referentes al área del complejo de páramos de Pisba en la jurisdicción de Corpoboyacá.

4. Capítulo 4 - Propuestas para la gestión ambiental conjunta entre el Estado y las comunidades

En el proceso de desarrollo de este trabajo final se asistió a una de las sesiones de la fase de consulta con las comunidades del municipio de Socotá. Allí se conocieron algunas de las propuestas y preocupaciones presentadas por las comunidades a Minambiente, las cuales se relacionan con la titulación de los predios; la caracterización de cada predio; la contratación de la mano de obra local para la implementación de los planes, programas y proyectos; el otorgamiento de subsidios de conservación ambiental a través de insumos orgánicos; el mantenimiento de la infraestructura existente; la ejecución de acciones de conservación a través de las asociaciones locales; la promoción de la educación agroecológica y ambiental; y el tratamiento preferencial a mujeres y jóvenes. Frente al proceso propiamente de la delimitación, la posición de las comunidades se percibe en dos vías: la primera, orientada a dar celeridad al proceso de delimitación para proteger las fuentes hídricas y evitar la persistencia de explotación minera en el área de páramo; la segunda, manifestando oposición al proceso, incluso tildándolo de proceso de persecución al campesino, lleno de restricciones y limitaciones que no les permite vivir en paz.

Dentro de lo observado, se resalta el compromiso de las entidades para abrir los espacios de participación, sin embargo, estos no son suficientes y se quedan cortos en relación con la preparación previa de las comunidades, entidades locales y las mismas entidades líderes del proceso, quienes llegan a las reuniones sin tener un único mensaje y sin la información suficiente para dar respuestas y tranquilidad a las comunidades. Tanto así que las comunidades no diferencian plenamente las figuras de ordenamiento que coexistirán en el territorio, específicamente, la de Parque Nacional Natural y páramo. Tampoco han apropiado los objetivos que tiene la delimitación y las implicaciones de estar dentro o fuera del área del páramo. Adicionalmente, no han tenido capacitaciones sobre los lineamientos y alternativas de reconversión, manifiestan que están siendo excluidos de las opciones de crédito y expresan desgaste en la asistencia a diferentes reuniones.

En el trayecto a la parte rural del municipio se pudo apreciar que son varias las familias que, si bien tienen sus predios en el páramo, no viven en él y la actividad agropecuaria es baja, dado que

la actividad minera tiene mayores incentivos; asimismo la transformación del páramo es ampliamente perceptible, al punto de que es difícil ver su cobertura característica de frailejones.

Estos aspectos complejizarán mucho más el proceso que se prevé adelantar posterior a la delimitación, que comprende acciones como la reconversión productiva, la implementación de acciones de restauración ecológica y todas las relacionadas con la gestión ambiental del páramo, aclarando que esta realidad varía según los municipios y las veredas que conforman el complejo de páramos de Pisba.

Bajo este contexto y con el diagnóstico de conflictividad y estado del complejo de páramo de Pisba presentado a lo largo del documento, a continuación, se proponen algunos aspectos a fortalecer e incluir en la gestión ambiental de páramos conjunta entre el Estado y las comunidades:

- Es indispensable fortalecer el proceso de comunicación y relacionamiento con las comunidades interesadas en la delimitación del complejo de páramos de Pisba en todas las fases de gestión, planeación, implementación y seguimiento de acciones, de manera que la vinculación en el proceso sea efectiva, con fuertes lazos de confianza entre los actores involucrados, con plena información para la toma de decisiones.
- La información para la toma de decisiones debe ser validada conjuntamente entre el Estado y las comunidades, tomando como base de los estudios técnicos que adelanten las entidades y permitiendo actualizaciones desde la realidad territorial. Sería interesante y oportuno aplicar un análisis participativo con la metodología de redes aplicada en este trabajo, para determinar con información primaria todas las consecuencias que tienen las actividades económicas desarrolladas en el territorio, y así plantear mejores medidas y soluciones integrales.
- Es importante incluir en los espacios de participación mapas interactivos que permitan visualizar de manera clara las propuestas de zonificación y de línea base para adelantar la delimitación. De acuerdo con C. Rodríguez (2021), ver dibujadas las propuestas de los diferentes actores facilita la apropiación simbólica de una nueva territorialidad construida participativamente. Esto también coincide con la visión planteada en el documento de recomendaciones para la delimitación del páramo del Altiplano Cundiboyacense ((Instituto Alexander von Humboldt, 2017), sobre definir el entorno local del complejo de páramos desde el sentido de territorialidad y pertenencia de las comunidades locales por los diferentes sectores del páramo.

-
- Se debe construir de manera participativa una guía que oriente a los campesinos y demás actores interesados (alcaldías, agencias del Estado, cooperantes, privados, bancos, entre otros) sobre qué tipo de actividades y como se deben implementar en el marco del concepto de bajo impacto, que corresponde a los usos permitidos según los lineamientos de reconversión de actividades. La definición de actividades agropecuarias de bajo impacto se debe realizar reconociendo las capacidades, conocimientos y recursos de las comunidades con los que pueden aportar a las diferentes estrategias de manejo, pensadas desde el análisis de los conflictos ambientales, de modo que se puedan transformar los escenarios de conflicto a escenarios agroecológicos que garanticen la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. Lo anterior, haciendo uso de experiencias probadas como los sistemas agroforestales y de ganadería sustentable, que conduzcan a la conservación y la regeneración del patrimonio natural.
 - Las propuestas de negocios verdes y de alternativas como acceso a mercados de carbono u otros incentivos a la conservación, deben ser aterrizadas por las entidades a las prácticas y características propias de los habitantes del páramo, de manera que se viabilicen desde ahora las oportunidades y los aportes de cada actor para lograr la obtención de ingresos de manera sostenible y no simplemente se presente el contexto teórico y normativo con ejemplos generales de lo que se considera un negocio verde. Arias (2019) indica que garantizar la supervivencia de las comunidades locales, a través de usos sostenibles, garantizará el equilibrio de la relación ecosistema – cultura.
 - Independientemente de que aún no se haya culminado el proceso de delimitación, es importante dar inicio al proceso de estudio de predios para adelantar el saneamiento predial, ya que todos los predios deben tener atención del Estado en este sentido y no solo aquellos que queden dentro del páramo. Con esto se ganaría confianza por parte de las comunidades, se garantizaría la permanencia de los habitantes tradicionales del páramo, evitando nuevas ocupaciones, y se motivaría la apropiación de las acciones de largo plazo como de reconversión y conservación.
 - La gestión ambiental conjunta implica la creación de una instancia formal, que se consolide en la resolución de delimitación, al estilo de un equipo mixto con participación de las entidades y representantes de las comunidades del complejo de páramos de Pisba, con el objetivo de proteger el ecosistema y dar prevalencia a los valores culturales y sociales que

son representativos del páramo, de manera que sirva de espacio de coordinación permanente entre las partes, manteniendo el relacionamiento, la gobernanza y el liderazgo incluyente, sin que esto vaya en contravía de la autonomía de las entidades. Lo anterior, incluyendo la creación de los estatutos de gobernanza que detallen la elección de los participantes, los escenarios para la toma de decisiones, las obligaciones conjuntas e individuales, la periodicidad de las reuniones, los canales de comunicación, entre otras reglas que se consideren relevantes.

- Es relevante dar una preponderancia e impulso a unidades de gobernanza y liderazgo comunitario como las Juntas de Acción Comunal y Juntas de Acueductos municipales y veredales, quienes tienen un papel fundamental en la organización sobre la provisión del agua. Y con ello sumar a los espacios de participación, sentido comunitario y apropiación territorial.
- El Estado debe ser cuidadoso en sus discursos, para evitar generar más conflictos en el territorio, por ejemplo, hablar de la reconversión sin llegar a descalificar a quienes actualmente trabajan en la minería. Tomando conciencia de que la transición hacia actividades menos impactantes y que respondan a lo permitido en el páramo requiere de la acción activa del Estado para crear las condiciones y oportunidades que no se han tenido hasta ahora. La reconversión de actividades no puede materializarse en una instrucción desde las autoridades ambientales hacia los campesinos, quienes están viviendo bajo presión y con la sensación de ser perseguidos por parte del Estado.
- Se deben promover a nivel de territorio programas y actividades enfocadas en recuperar la identidad campesina tradicional, esa que genera arraigo e identidad con la región, y que se ha venido permeando por la normalización de actividades extractivas y no tradicionales.

5. Conclusiones

Son amplios los conflictos y retos en el objetivo de cuidar los páramos, por ello, con el proceso de delimitación por sí solo no se logrará la protección y conservación de los páramos, menos aún si se continúa trabajando como hasta ahora se ha hecho, viéndolo como una meta más en el plan de gestión de las entidades o del plan de desarrollo nacional, o un compromiso a nivel internacional, sin prestar atención y esfuerzo a los detalles de lo que debería implicar una verdadera estrategia de protección de ecosistemas vitales como son los páramos, con disposición y orientación específica de recursos humanos y monetarios para prestar acompañamiento cercano al proceso participativo de diseño e implementación, junto con el monitoreo, control y seguimiento.

Los gobiernos vienen adelantando el proceso con hostilidad y poca sensibilidad hacia los campesinos, considerándolos una amenaza para el ecosistema, sin comprender que ellos son parte del territorio y que, atendiendo a las realidades históricas y presentes, no podrán existir estrategias de conservación sin involucrar a quienes habitan el ecosistema. Más allá de los beneficios ecológicos y de los servicios ambientales, el páramo es un espacio de vida que representa las relaciones dentro de un territorio lleno de saberes, prácticas tradicionales, identidad, ancestralidad, y conservación de la naturaleza como una forma de resistencia ante actividades como la minería que incomprensiblemente han sido permitidas en estas áreas por entidades del Estado.

El paradigma de conservación de Colombia aísla los aspectos sociales del ambiente, considerándolos como partes independientes y, en consecuencia, se asume que la forma válida de conservar la biodiversidad es separando a las comunidades del ecosistema (Arias, 2019), acentuando la desconfianza mutua entre Estado y comunidades, donde ninguna de las partes se beneficia, pues las áreas no se conservan y la comunidad termina por ser estigmatizada y perseguida por generar condiciones de vida digna en áreas con especial importancia ambiental. Un ejemplo de esto, son las determinantes ambientales establecidas por Corpoboyacá y descritas en el capítulo 3, donde simplemente se indica que los usos compatibles con el páramo son la contemplación, rehabilitación e investigación, invisibilizando la realidad social de estos ecosistemas.

De esta manera, adelantar un proceso de delimitación que promueva la reconciliación con el ecosistema, sus usos, su vocación, con las prácticas ancestrales y los habitantes tradicionales del páramo, desde una visión de justicia ambiental y ecológica, con el respeto a todas las formas de vida, podrá contribuir a la mejora de los niveles de conservación del ecosistema, promoverá liderazgos y mecanismos de gobernanza conjuntos o mixtos como se indicaba en las propuestas, tendrá mejores resultados en el proceso de reconversión de actividades y logrará cumplir con las expectativas de todos los actores que participan en el proceso actual de construcción de la delimitación, tanto con la conservación del área como con la mejora en la calidad de vida de las poblaciones.

Finalmente, quiero destacar que este tipo de análisis de redes no se había realizado previamente para el caso del complejo de páramos de Pisba y con ello se abre la oportunidad de que actores involucrados en el proceso de delimitación se interesen por realizar un ejercicio participativo de este tipo y a gran escala, para tener información primaria e integral de la realidad territorial. Este documento se considera un insumo argumentado con potencial de incidencia en la toma de decisiones, en el sector público, las comunidades, el sector privado, organizaciones, entre otros, ya que muestra una realidad más allá de la que reflejan los actos administrativos expedidos por el Estado, destacando la necesidad de tener una visión de ordenamiento territorial compleja, no de arriba hacia abajo, donde la delimitación más allá de ser el fin para el ordenamiento, pueda ser el inicio de procesos dinámicos en el uso y desarrollo de actividades económicas, así como el medio para promover la reconciliación de las comunidades, ecosistemas y formas de apropiación del territorio.

A. Anexo: Matriz de adyacencia.

6. Bibliografía.

- ADR, FAO, & Gobernación de Boyacá. (2019). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial - Departamento de Boyacá*. www.digitosydiseños.com.co
- Almonacid, J. (2022). La propiedad de la tierra y el mercado de bonos de carbono en páramos. *El Espectador*. <https://blogs.elespectador.com/politica/con-los-pies-en-la-tierra/la-propiedad-la-tierra-mercado-bonos-carbono-paramos>
- Altetio, H., Vera, L., Gutierrez, L., Bolívar, L., & Bautista, E. (2021). *Índice cuantitativo para valorar la importancia ambiental y el grado de conservación de los páramos, como insumo para la metodología de avalúos de predios rurales*. [http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35932/Indice de avaluos 2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35932/Indice%20de%20avaluos%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Amartya, S. (1999). *Desarrollo y Libertad*.
- Amaya, S., & Duran, F. (2017). *Análisis del conflicto minero-ambiental en el páramo de Pisba (en jurisdicción de Tasco- Boyacá) desde la perspectiva de las comunidades locales* [Universidad Libre]. [https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/11168/Proyecto Final Sebastian Amaya y Sebastian Duran 19 de Mayo de 2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/11168/Proyecto%20Final%20Sebastian%20Amaya%20y%20Sebastian%20Duran%2019%20de%20Mayo%20de%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Archambault, N., Morales, D., Van der Hammen, M. C., & Palacio, D. C. (2015). Desafíos de la gobernanza en los páramos para la adaptación al cambio climático. *Tropenbos Internacional Colombia & UICN Sur*, 36.
- Ardila, N., Becerra, A., Borrás, M., Duarte, L., Garavito, L., & Gil, M. (2016). *Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del complejo paramos Pisba a escala 1:25.000*.
- Arias, S. (2019). *Lineamientos para una Política de Restauración Ecológica Productiva en el Sistema de Parques Nacionales Naturales* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76507/1033777000.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aya, L. . (2019). Aportes de los sistemas y redes complejas para la transformación social. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*.
- Brundtland, G. H. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común. *Documentos de Las Naciones, Recolección de Un ...*, 416. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Informe+de+la+comision+mundial+sobre+el+medio+ambiente+y+el+desarrollo.+nuestro+futuro+comun#5>
- Cancillería. (2022). *Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) | Cancillería*. <https://www.cancilleria.gov.co/convenio-sobre-diversidad-biologica-cbd>
- CEPAL. (2022). *Banca multilateral y OCDE consideran fundamental el Acuerdo de Escazú para generar un clima de inversiones sostenidas y sostenibles*. <https://www.cepal.org/es/noticias/banca-multilateral-ocde-consideran-fundamental-acuerdo-escazu-generar-un-clima-inversiones>
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993*. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Congreso de Colombia. (2011). *Ley 1450 de 2011*.
- Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1930 de 2018*.

- <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87764>
Congreso de Colombia. (2019). *Ley 1955*.
- <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>
Congreso de Colombia. (2021a). *Ley 2155*.
- <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=170902#:~:text=Créase para el año 2022,activos omitidos o pasivos inexistentes.>
Congreso de Colombia. (2021b). *Ley 2169 de 2021*.
- Congreso de Colombia. (2022). *Ley 2277*.
- <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=199883>
Corpoboyacá. (2011). *Resolución 2727 - Determinantes ambientales*.
- <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2021/01/DETERMINANTES-AMBIENTALES-RES.-2727-2011.pdf>
Corpoboyacá. (2017). *Estudio socioeconómico de las comunidades vinculadas a las actividades agropecuarias y mineras del complejo de páramo de Pisba*.
- Corporinoquia. (2017). Insumo para la delimitación del complejo de páramos de Pisba a escala 1 : 25000 en jurisdicción de Corporinoquia. *Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental Para La Identificación y Delimitación Del Complejo de Páramos de Pisba, 100*.
- http://www.minambiente.gov.co/images/ETESA_PISBA.pdf
Corte Constitucional de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*.
- Corte Constitucional de Colombia. (2016). *Sentencia 035-16*.
- <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/c-035-16.htm>
Corte Constitucional de Colombia. (2017a). *Sentencia T-361-17*.
- <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/t-361-17.htm>
Corte Constitucional de Colombia. (2017b). *Sentencia T-716 de 2017*.
- <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/t-716-17.htm>
Cubillo, A., & Hidalgo, A. (2015). *Redalyc.El trans-desarrollo como manifestación de la trans-modernidad. Más allá de la subsistencia, el desarrollo y el post-desarrollo*.
- Cunego, A. (2016). *La evaluación de Políticas Públicas y Programas de Desarrollo a través del Enfoque de Derechos Humanos*.
- DANE. (2014). *Cartografía base municipios de Colombia a escala 1:100:000*.
- DANE. (2018). *Informe técnico caracterización poblacional páramos - Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV*. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/Informe-tecnico-caracterizacion-poblacional-paramos-CNPV2018.pdf>
- DANE. (2022). *Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- Defensoría del Pueblo. (2010). *Minería de Hecho en Colombia*.
- DNP. (2015). *1753 de 2015 Ley Plan nacional de Desarrollo*.
- DNP. (2018). *ABC de la Política de Crecimiento Verde*. <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Política CONPES 3934/ABC de la Política de Crecimiento Verde.pdf>
- DNP. (2022). *TerriData*.
- Escazu ahora Colombia. (2020). *Mitos y Verdades del Acuerdo de Escazu*. https://escazuahora.com.co/wp-content/uploads/2020/10/Mitos-y-verdades-del-Acuerdo-de-Escazú_compressed.pdf
- Escobar, A. (1999). *El Final del Salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. CEREC.
- Escobar, A. (2007). La Inversión del Tercer Mundo. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Folchi, M. (2019). Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental. *Springer Nature, November*, 95–115.
- Garavito, N. (2016). Los páramos en Colombia, un ecosistema en riesgo. *Ingeniare, 19*, 127–136.
- <http://www.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/ingeniare/article/view/704>
- Greenpeace Colombia. (2015). *El escandalo en Pisba. Campaña Páramos*.
- <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/pnnPISBA.pdf>
- Guio, P., Pinilla, A., Ballesteros, H., & Espindola, J. (2020). *Plan de manejo del PNN Pisba*. Parques nacionales naturales de Colombia.

- Hofstede, R., Segarra, P., & Mena Vásconez, P. (2003). *Los páramos del Mundo*. www.flacsoandes.edu.ec
- IDEAM. (2001). *Colombia Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ*.
- IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de uniades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*, .
- IDIGER. (2020). *Guía de saneamiento predial*. <https://www.idiger.gov.co/documents/20182/979874/GA-GU-06+Guía+saneamiento+predial+V1.pdf/f9d84c52-0573-4bc8-b120-8ad1999d1d21>
- IGAC. (2012a). *Cartografía de mapa de conflictos de uso del territorio Colombiano a escala 1:100.000*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- IGAC. (2012b). *Estudio de los Conflictos del uso del territorio Colombiano. Escala 1:100.000*. 16, 214.
- ILSA. (2019). PISBA 200 Años. *ILSA*, 1, 1–476. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Instituto Alexander von Humboldt. (2012). *Línea de referencia Ecosistema Páramo*.
- Instituto Alexander von Humboldt. (2017). *Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos Altiplano Cundiboyacense a escala 1:25.000*. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9264/DR_AltiplanoCundiboyacense.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Jing, Z., & Wang, J. (2020). *Sustainable development evaluation of the society–economy–environment in a resource-based city of China: A complex network approach*. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121510>
- Maldonado, S., & De Bievre, B. (2011). *Paramundi, 2do Congreso Mundial de Páramos. Memorias*.
- Martínez, A. (2005). *El ecologismo de los pobres*.
- Martínez, G. (2017). *Impactos de la construcción de las vías de cuarta generación en Colombia sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*.
- Martinez, L. F., Toro Calderon, J. J., & Leon Gonzalez, C. J. (2016). Redes complejas en la evaluación de impacto ambiental: Propuesta metodológica. *Congreso Nacional de Medio Ambiente, December*, 1–34.
- Mendez Polo, O. L. (2019). Los intereses emergentes sobre la alta montaña y la vida campesina : tensiones y contradicciones de la delimitación de páramos en Colombia 1 Emerging Interests in High Mountain Areas and Peasant Life : Tensions and Contradictions of the Delimitation of Pa. *Cuadernos de Geografía*, 28(2), 322–339. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n2.70549.1>
- Meneses, H., Moreno, L., Velasco, P., Velasco, H., & Roberto, L. (2006). *Parque Nacional Natural Pisba*. Minambiente. (2015). *Decreto 1076*.
- Minambiente. (2017). *Decreto 870 de 2017*. http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_870_DEL_25_DE_MAYO_DE_2017.pdf
- Minambiente. (2018). *Páramos | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/paramos>
- Minambiente. (2020). *Listado de impactos ambientales específicos para el licenciamiento ambiental*.
- Minambiente. (2021a). *Fase de Consulta e Iniciativa delimitación Páramos de Pisba - Municipio Gámeza, Boyacá* (p. Youtube). https://www.youtube.com/watch?v=n4ZQ90_gw_M
- Minambiente. (2021b). *Resolución 1294 de 2021*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1294-de-2021-1.pdf>
- Minambiente. (2021c). *Resolución 1468 de 2021*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Resolucion-1468-de-2021.pdf>
- Minambiente. (2022). *Pisba Avanza - Minambiente*. <https://pisba.minambiente.gov.co/index.php/proceso-de-delimitacion/datos>
- Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Cadena, C., & Pedraza, C. (2007). Atlas de páramos de Colombia. *Cytopathology*, 16(1), 53–54. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2303.2004.00206.x>
- Noguera de Echeverri, A. P. (2012). Crisis Ambiental : Pérdida del cuerpo y de la tierra. *Cultura y Droga*, 17(19), 313–322. [http://200.21.104.25/culturaydroga/downloads/Culturaydroga17\(19\)_12.pdf](http://200.21.104.25/culturaydroga/downloads/Culturaydroga17(19)_12.pdf)
- Novoa, E. (2019). *¿ En qué se basan la gestión y la conservación de los páramos en Colombia?* Asociación Ambiente y Sociedad. https://www.ambienteysociedad.org.co/wp-content/uploads/2019/07/En_que_se-basan_la_gestion_y_la_conservacion_de_los_páramos_en_Colombia.pdf

- OCDE. (2011). *Towards green growth*.
- OCDE & CEPAL. (2014). *Evaluaciones del desempeño ambiental Colombia*.
www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.
- Porter, E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship on JSTOR. *American Economic Association*. <https://www.jstor.org/stable/2138392?seq=1>
- Presidencia de la República. (2011). *Decreto 3570 de 2011*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65328>
- Rodriguez, C. (2021). *Participación y Gobernanza. caminos posibles para el manejo integral de los páramos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rodriguez, M. (2015). *Cambio climático: lo que está en juego*.
- Rodríguez Murcia, C. E., & Rivera Ospina, D. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13017>
- Rozo, E. (2018). Así surgió la delimitación de páramos en Colombia. *La Opinión*.
<https://www.laopinion.com.co/zona-verde/asi-surgio-la-delimitacion-de-paramos-en-colombia-163493>
- Sancho, F. . (2016). *Introducción a las redes complejas*.
- Sepulveda, Sergio. (2008). Biograma: Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. *Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura*, 3–45.
- Tortosa, J. M. (2011). *Mal desarrollo y mal vivir pobreza y violencia a escala mundial*. www.abyayala.org
- Tribunal Administrativo de Boyacá. (2018). *páramo de Pisba como sujeto de derechos*. 2018.
https://www.ramajudicial.gov.co/web/secretaria-tribunal-administrativo-de-boyaca/novedades?p_p_auth=S1HnNQIU&p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=19044808&_101_
- Ungar, P., & Osejo, A. (2015). *Tejiendo historias introducción a la colección páramos vivos hojas de ruta. Guías para el estudio socio ecológico de la alta montaña en Colombia*.
- UPRA. (2018). *Diagnóstico Ordenamiento Social de la Propiedad para el Departamento de Boyacá*.
- UPRA. (2019). *Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia*. [https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Informalidad_ten_tierra_Colombia_2019.pdf#search=indice de informalidad](https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Informalidad_ten_tierra_Colombia_2019.pdf#search=indice%20de%20informalidad)
- Vega, L., Alvarado, M., & Gutiérrez, R. (2017). *El páramo de Pisba y la concesión minera: la problemática ambiental de Tasco*.
- WWF. (2017). *Colombia viva. Un país megadiverso de cara al futuro*.
- Zapata, J., Sarmiento, C., & Rivera, A. (2022). *Entre Páramos. ¿En qué estamos con los páramos en el s. XXI? Proyecto Modelos Innovadores para la Conservación del Programa Páramos y Bosques de USAID*. https://datastudio.google.com/u/0/reporting/018f4d0a-753e-4b52-94f7-cb4015f7b170/page/p_kg5mbpe6pc