

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI) PÁRAMO RABANAL. COMPONENTE DIAGNOSTICO



SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL  
CORPOCHIVOR

Con el apoyo de:



Apoyo financiero de  
La Unión Europea



2018

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CHIVOR – CORPOCHIVOR-**

FABIO ANTONIO GUERRERO AMAYA  
Director General

ANA CELIA SALINAS MARTIN  
Subdirectora de Gestión Ambiental

DIANA SORAYA JIMENEZ  
Secretario General

CARLOS HERNANDO FUENTES GOMEZ  
Subdirector de Planeación y ordenamiento ambiental del territorio

OMAR HERNANDO FORERO GÁMEZ  
Subdirector Administrativo y Financiero

JOSE MANUEL ROJAS  
Jefe Oficina de Control Interno

JAIME MAURICIO OTÁLORA ALDANA  
Coordinador proyecto biodiversidad y ecosistemas estratégicos

**AUTORES TÉCNICOS**

JAIME MAURICIO OTÁLORA ALDANA  
Biólogo

YURI LORENA ALBARRÁN RUIZ  
Bióloga-Coordinadora Proyecto Nodo Rabanal

OLGA MERCEDES ARAGÓN  
Psicóloga

JULY ALEXANDRA BORDA CHAVEZ  
Psicóloga

ANGELA MATIZ CHICACAUSA  
Bióloga

JAIR ERNESTO VACCA SÁNCHEZ  
Administrador y Gestor Ambiental

KATERIN BRIGITH BOHÓRQUEZ NIETO  
Ingeniera Geógrafa y Ambiental

LOREN BANESSA CASTAÑEDA GONZÁLEZ  
Psicóloga

YENY FABIOLA ROMERO ROBAYO  
Ingeniera Ambiental

YESID RODRIGO BARRETO MORENO  
Zootecnista

NIXON JAVIER SARMIENTO CIFUENTES  
Ingeniero agroforestal

SEBASTIÁN MENDOZA RODRÍGUEZ  
Pasante en Biología

### **COLABORADORES**

ELKIN NIÑO DIAZ  
Coordinador proyecto 104  
CRISTIAN FERNANDO MARTÍN LESMES  
Coordinador proyecto 101  
PEDRO ANTONIO FULA PERILLA  
Coordinador proyecto 102  
ROBERTO AYALA ROJAS  
Coordinador proyecto 105  
NESTOR ALEXANDER VALERO  
Coordinador proyecto 202  
KAREN DAYANA PERILLA NOVOA  
Coordinador proyecto 303  
JHON FREDY VALLEJO  
Coordinador proyecto 401  
JORGE ENRIQUE CASTILLO  
Coordinador proyecto 402  
NORFA YILEN CARDENAS  
Coordinador proyecto 501

### **Organizaciones participantes**

ALCALDIA DE VENTAQUEMADA  
ALCALDÍA DE TUNJA  
JUNTAS DE ACCION COMUNAL Y DE ACUEDUCTO  
COMPABOY  
TUBERCULOS ASOCIADOS  
PROCOAVEN, UCHUA  
SAT PROICA. ZANAHORIA  
COOIMPAVEN. PAPA SEMILLA  
ABONOS ORGANICOS Y ASOCIADOS  
COBILAC

ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
GREMIO MINERO  
ACUEDUCTO LA CASCAJERA  
ACUEDUCTO SAN ISIDRO  
ACUEDUCTO LOMA GRANDE  
ACUEDUCTO SAN JOSE DE GACAL  
ACUEDUCTO PANTANO HONDO  
ACUEDUCTO EL BOSQUE  
ACUEDUCTO SIERRA CORRALES  
ACUEDUCTO POZO AZUL  
ACUEDUCTO LA SIERRA  
ACUEDUCTO LAS VEGAS  
ACUEDUCTO PIEDRA RESBALOSA  
PRESIDENTE DE JUNTA ACCION COMUNAL  
PRESIDENTE DE JUNTA ACCION COMUNAL, CAPELLANIA  
PRESIDENTE DE JUNTA DE ACCION COMUNAL EL CARMEN  
PRESIDENTE DE JUNTA SECTOR MATANEGRA  
PRESIDENTE DE JUNTA DE ACCION COMUNAL MONTOYA  
PRESIDENTE DE JUNTA DE ACCION COMUNAL SAN JOSE DE GACAL

## CONTENIDO

	Pág
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 MARCO JURÍDICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 COMISIÓN CONJUNTA DEL PÁRAMO DE RABANAL (CCPRAB).....</b>	<b>15</b>
<b>3 CAPÍTULO I. COMPONENTE DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN GENERAL DEL PÁRAMO.....</b>	<b>18</b>
3.1.1 Político administrativa del DRMI – Páramo de Rabanal	21
<b>3.2 COMPONENTE BIOFÍSICO .....</b>	<b>23</b>
3.2.1 Geología	23
3.2.2 Minería	24
3.2.3 Hidrocarburos	28
3.2.4 Fisiografía	29
3.2.5 Suelos	30
3.2.6 Coberturas de la tierra	31
3.2.7 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA	33
3.2.8 HUMEDALES	37
3.2.9 CLIMA	38
3.2.10 Precipitación	38
3.2.11 Estación Rabanal	39
3.2.12 Temperatura	41
3.2.13 Curvas de intensidad, duración y frecuencia.	42
3.2.14 Análisis del mapa de amenazas generado por CORPOCHIVOR	43
<b>3.3 COMPONENTE BIÓTICO.....</b>	<b>48</b>
3.3.1 GENERALIDADES	48
3.3.2 ZONAS DE VIDA	48
3.3.3 METODOLOGÍA PARA EL INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA DE VENTAQUEMADA	49
3.3.4 RESULTADOS DE INVENTARIO DE FLORA	50
3.3.5 INVENTARIO DE FAUNA	61
3.3.6 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	67
<b>3.4 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>73</b>
3.4.1 ANTECEDENTES DE POBLAMIENTO	73
3.4.2 DIMENSION DEMOGRAFICA	73
3.4.3 Educación.	77
3.4.4 Servicios públicos.	77
3.4.5 ADMINISTRACION PÚBLICA	79
3.4.6 DIMENSION SOCIO-ECONOMICA	80
3.4.7 DIMENSION SOCIO-ECONOMICA	81
<b>4 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>90</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de las áreas y porcentajes por municipio .....	19
Tabla 2. Categorías de manejo .....	20
Tabla 3. Áreas de verederas dentro del DRMI .....	21
Tabla 4. Títulos mineros dentro del DRMI .....	26
Tabla 5. Licencias ambientales en área de DRMI .....	28
Tabla 6. Bloques de hidrocarburos sobrepuestos con el área del DRMI .....	29
Tabla 7. Clasificación taxonómica de los suelos .....	31
Tabla 8. Coberturas de la tierra en el DRMI páramo de Rabanal .....	32
Tabla 9. Hidrografía del DRMI Páramo de Rabanal .....	34
Tabla 10. Concesiones de agua DRMI Páramo de Rabanal .....	34
Tabla 11. BALANCE HIDRICO (Thornthwaite y Matter) .....	40
Tabla 12. Intensidades, duración y frecuencia del páramo de Rabanal (2007-2017).....	42
Tabla 13. Riesgos ambientales potenciales en el páramo de Rabanal. ....	44
Tabla 14. Movimientos en masa.....	45
Tabla 15. Amenaza por avenidas torrenciales, incendio y sísmica .....	46
Tabla 16. Coberturas vegetales en el páramo de Rabanal, municipio de Ventaquemada. ....	51
Tabla 17. Familias, especies, hábitos de crecimiento y grado de amenaza de plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de Matorrales (fruticetos). ....	53
Tabla 18. Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de bosque Altoandino de Bucquetia glutinosa. ....	54
Tabla 19. Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de matorral asociado a frailejonal de Espeletia sp2. ....	54
Tabla 20. Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de pastizal con subarbustos muy esparcidos. ....	55
Tabla 21. Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de pajonal con frailejonal Espeletia sp2. ....	56
Tabla 22. Familias, géneros, especies, de plantas vasculares registrados por la Universidad Nacional de Colombia. ....	57
Tabla 23. Lista de especies plantas con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución de 2010. EN: en peligro crítico. VU: especie vulnerable .....	59
Tabla 24. Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal para DRMI, páramo de Rabanal. NR: No registrada; EN: en peligro crítico. VU: especie vulnerable .....	60
Tabla 25. Especies de medianos mamíferos silvestres registradas por muestreo indirecto en el Páramo de Rabanal. ...	61
Tabla 26 Especies de mamíferos silvestres registrados en el estudio realizado por Medina et al., en el Páramo de Rabanal.....	62
Tabla 27. Aves registradas en el Páramo de Rabanal, Ventaquemada Boyacá.....	62
Tabla 28. Lista de especies de aves con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución 1912 de 2017. NR: No registra grado de amenaza. VU: especie vulnerable. EN: en peligro.....	63
Tabla 29. Especies de aves registrados en el estudio realizado por Medina et al., en el Páramo de Rabanal.....	64
Tabla 30. Familias, especies, nombres comunes y usos de reptiles y anfibios registrados en el páramo de Rabanal. ....	66
Tabla 31. Lista de especies de Anfibios con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución 1912 de 2017. CR: En Peligro. EN: en peligro crítico. ....	66
Tabla 32. Servicios ecosistémicos de provisión que ofrece el páramo de Rabanal. ....	67
Tabla 33. Servicios ecosistémicos de regulación que ofrece el páramo de Rabanal .....	69

Tabla 34. Principales Acueductos que se abastecen en el DRMI Páramo de Rabanal. ....	72
Tabla 35. Densidad poblacional tomada de plan de desarrollo (2011).....	73
Tabla 36. Cantidad de habitantes Vereda Puente de Boyacá .....	74
Tabla 37. Cantidad de habitantes Vereda Bojirque.....	74
Tabla 38. Cantidad de habitantes Vereda Montoya. ....	74
Tabla 39. Cantidad de habitantes Vereda Estancia Grande. ....	75
Tabla 40. Cantidad de habitantes Vereda Boquerón. ....	75
Tabla 41. Cantidad de habitantes vereda Parroquia Vieja. ....	75
Tabla 42. Cantidad total de habitantes por vereda. ....	76
Tabla 43. Dimensión demográfica DRMI .....	76
Tabla 44. Servicios públicos por vereda.....	78
Tabla 45. Volumen de producción, flujos de mercado y tipo de producción .....	81
Tabla 46. Producción lechera bovina .....	84
Tabla 47. Producción agrícola.....	84
Tabla 48. Tenencia de la tierra.....	85
Tabla 49. Extensión en hectáreas por vereda.....	86
Tabla 50. Descripción predial dentro y fuera del DRMI .....	86
Tabla 51. Análisis de actores sociales .....	88
Tabla 52. Actores sociales registrados para el año 2008 .....	89

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Cronología en el avance de logros frente a legislación relacionada con los páramos. ....	16
Figura 2. Organización de la comisión conjunta .....	16
Figura 3. Vinculación de actores en la comisión conjunta .....	17
Figura 4. Densidad e índices estructurales en Laguna verde (Macizo de Rabanal).....	37
Figura 5. Valores mensuales multianuales de precipitación periodo 2007 -2017, Estación Rabanal, municipio de Ventaquemada.....	39
Figura 6. Diagrama de balance hídrico páramo de Rabanal según metodología Thornthwaite y Matter .....	40
Figura 7. Valores mensuales multianuales de temperatura periodo 2007 -2017, Estación Rabanal, municipio de Ventaquemada.....	41
Figura 8 Curvas de intensidad, duración y frecuencia del páramo de rabanal (2007-2017) .....	43
Figura 9. Familias de plantas vasculares con el mayor número de especies presentes en el páramo de Rabanal jurisdicción Ventaquemada.....	51
Figura 10. Distribución vertical de los individuos en el municipio de Ventaquemada – Páramo de Rabanal. Fuente: Corpochivor, Car, IAvH, 2013. ....	52
Figura 11. Curva de acumulación de especies.....	60
Figura 12. Establecimientos según actividad económica en Ventaquemada.....	87

## LISTADO DE MAPAS

	Pág.
Mapa 1. Páramo de Rabanal - Altiplano Cundiboyacense.....	19
Mapa 2. Categorías de manejo para el Páramo de Rabanal .....	21
Mapa 3. Veredas que conforman el área protegida del páramo de rabanal.....	22
Mapa 4. Geología área protegida del Páramo de Rabanal .....	23
Mapa 5. Solicitud contrato concesión área DRMI Páramo de Rabanal .....	25
Mapa 6. Títulos mineros vigentes área DRMI Páramo de Rabanal .....	26
Mapa 7. Estado de licenciamiento de Corpochivor Corpochivor .....	27
Mapa 8. Bloques de hidrocarburos sobre el área del DRMI.....	28
Mapa 9. Geomorfología área protegida del Páramo de Rabanal.....	29
Mapa 10. Suelos área protegida del Distrito regional de manejo integrado (DRMI) Páramo de Rabanal.....	30
Mapa 11. Coberturas área protegida del Distrito regional de manejo integrado (DRMI) Páramo de Rabanal.....	33
Mapa 12. Microcuencas de Ventaquemada y concesiones del DRMI.....	36
Mapa 13. Precipitación área de preservación del Páramo de Rabanal. ....	38
Mapa 14. Escenario climático 2011-2040 Área de preservación Páramo de Rabanal. ....	42
Mapa 15. Mapa de amenazas de la jurisdicción de Corpochivor.....	44
Mapa 16. Amenaza sísmica área DRMI Páramo de Rabanal .....	47
Mapa 17. Tenencia de la tierra.....	85

## 1 INTRODUCCIÓN

El sentido de formular un plan de manejo para un territorio, es el resultado de la obligatoriedad del Estado y sus instituciones de declarar áreas protegidas y diseñar planes de manejo, como estrategia de conservación del patrimonio ambiental paramuno y, asegurar la prestación de bienes y servicios ambientales, todo ello con el consenso entre administradores, habitantes y usuarios, que incorpore su prospectiva de corto, mediano y largo plazo y la forma de lograrla por medio de objetivos de conservación.

El presente documento propuesto en el Acuerdo 04 de 2011 de CORPOCHIVOR “Actualizar y socializar el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) páramo de Rabanal”, involucra la zonificación y manejo –a través de fichas de manejo, con respectivas actividades y metas– para un periodo de cinco años. El documento se ha organizado en tres grandes componentes: diagnóstico, ordenamiento y estratégico. En el primero de ellos se incluye una exposición del conocimiento que se tiene sobre el área en aspectos biofísicos y socioeconómicos, el segundo consiste en la diferenciación de las zonas que requieren acciones de preservación, restauración y/o uso sostenible, sustentadas en el régimen de uso establecido para la categoría de manejo y finalmente en el tercer componente se desarrollan los programas y proyectos propuestos en respuesta al diagnóstico realizado.

**El Acuerdo No. 04 del 7 de febrero de 2011 del Consejo Directivo de CORPOCHIVOR es el acto administrativo por el cual se declara y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado del Páramo de Rabanal en jurisdicción del Municipio de Ventaquemada**

Se analiza la importancia estratégica de Rabanal como área geográfica proveedora de bienes, además de servicios ambientales y su importancia. Se analiza el papel que cumplen actores institucionales como las CARs, el IAVH, MADS, INGEOMINAS, IGAC, INCODER y el Gobierno Nacional en la definición de los destinos del área y, cómo se desdibuja lo técnico en lo político/económico. Se analiza el hecho de que si bien lo político y lo económico deberían diferenciarse en casos como el de la minería, las políticas públicas se han visto viciadas por los intereses del gremio perdiendo legitimidad en el escenario nacional, convirtiéndose en un factor generador de conflicto social a diferentes escalas, que debe ser bien entendido en los procesos de planificación de áreas estratégicas para evitar que se subordine el proceso a la incertidumbre que genera el conflicto de intereses.

La consolidación del componente diagnóstico se soporta en documentos previos de planificación, destacando el “Estudio sobre el estado actual del macizo del páramo de Rabanal” culminado en el año 2008, que contó con la participación de Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ), Corporación Autónoma de Chivor (CORPOCHIVOR); el Sistema de Información Ambiental y Territorial de Corpochivor (SIAT); avances en la actualización plan de manejo realizado por OIKOs (2012) y más recientemente como resultado de los conceptos que autoridades mineras, de desarrollo agrario, locales y ambientales que definen algunos criterios ante la conservación del páramo.

Con la integración y análisis de esta información, apoyados en el proceso de consulta con actores locales, regionales y nacionales se ha construido la nueva visión del área que ha sido objeto de socialización y debate para consolidarla como eje de planificación y acción para la región. Los resultados en el Componente de ordenamiento muestra la zonificación de Preservación con 3054,5 ha (46%), Restauración con 732,1 ha (11%) y Uso sostenible para el aprovechamiento con 2802,2 ha (42%), los anteriores definiendo usos preservación, restauración, conocimiento, uso sostenible para el aprovechamiento con 50,6 ha y disfrute como uso público para la recreación con 0,6ha. Las anteriores, se podrán realizar siempre y cuando no alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad característicos de cada categoría y no contradigan sus objetivos de conservación.

Por último, se expone el componente estratégico del plan, incluyendo los programas y perfiles de proyectos, con su correspondiente presupuesto y plan operativo, entre los que destaca: Preservación, Manejo del paisaje y restauración ecológica, Gestión social del agua, Sistemas productivos agropecuarios sostenibles en paisajes manejados, Autoridad ambiental, Fortalecimiento y participación en la gestión ambiental, Instrumentos y mecanismos económicos, Conocimiento e investigación y autoridad ambiental.

## 2 ANTECEDENTES

En el año 2001, CORPOCHIVOR adelantó sobre el Macizo de Rabanal la “Formulación e Implementación participativa del Plan de Manejo y uso sostenible del Páramo de Rabanal” que fue financiado por el Programa Ambiental Crédito BID 774 OC / CO y desarrollado en el marco del Convenio 000294 suscrito entre FONADE, el Ministerio del Medio Ambiente, CORPOCHIVOR, CAR y CORPOBOYACA (PMAR 2001). Posteriormente, se generó el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Garagoa –POMCA RG– (Resolución 001 de 2006 de Corpochivor), orientado a garantizar las condiciones y oferta de bienes, además de servicios ambientales adecuadas para el desarrollo económico y el bienestar social en su área de influencia, siguiendo las disposiciones del Decreto 1729 de 2002 del MAVDT. En ambos estudios se indagó sobre los usos actuales del suelo, los recursos faunísticos y florísticos, los aspectos sociales y económicos, hidrológicos y climatológicos, la identificación de los conflictos de uso y aprovechamiento de los recursos de acuerdo a su disponibilidad, calidad y cantidad (Márquez *et al.*, 2006).

El POMCA-RG propone cuatro categorías de manejo, con base en las cuales se zonifican las Cuencas de los Ríos Garagoa y Suárez: conservación, recuperación, restauración y uso, incorporando todas las áreas por encima de 3000 msnm dentro de la categoría de conservación; lo cual sustentó la declaratoria del DRMI Rabanal como está explícito en el numeral 30 de la parte motiva del Acuerdo 04 de 2011 del Consejo Directivo de CORPOCHIVOR y, que mientras no exista un estudio a mayor detalle del área continúa siendo soporte jurídico frente al licenciamiento de actividades mineras, principalmente.

En mayo del 2006, el IAVH y CONDESAN suscribieron la carta de entendimiento No. 6263 mediante la cual el Instituto quedó comprometido a coordinar para Colombia la implementación del Proyecto Páramo Andino con cuatro áreas seleccionadas en Colombia: el Páramo de Belmira (Antioquia), el Páramo del Duende (Valle), El Páramo transfronterizo Chiles – La Esperanza (Nariño) y el Páramo de Rabanal entre Boyacá y Cundinamarca. En este marco se suscribió el Convenio Interadministrativo No. 07-06-263-048 (000404) entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) y la Corporación Autónoma de Chivor (CORPOCHIVOR), en cuyo contexto entre 2007 y 2008 se desarrollaron los Estudios del Estado Actual de Páramos (Rubio, Tapia, y Urdaneta, 2008a) - EEAP y el Plan de Manejo Ambiental – PMA del Macizo de Rabanal (Rubio, Tapia, y Urdaneta, 2008b), dando cumplimiento a las disposiciones que en la materia establecen las Resoluciones 769 del 2002 y 839 de 2003 del MAVDT definiendo los términos de referencia para la elaboración o el ajuste de los llamados “Estudios sobre el Estado Actual de los Páramos (EEAP)” y los “Planes de Manejo Ambiental de los Páramos”. De estos trabajos se resaltan los aspectos que se consideran clave en relación con la formulación del presente plan.

EEAP constituye un documento técnico que ajusta y actualiza el ejercicio de diagnóstico y planificación realizado para la región en los años 1999-2001. Atendiendo las resoluciones citadas, el estudio sirve de base para la actualización del Plan de Manejo Ambiental del Macizo del Páramo de Rabanal y determina las condiciones ambientales y socioeconómicas indicativas del estado de sus ecosistemas entre octubre de 2007 y mayo de 2008. Una de las apreciaciones importantes que advierte el estudio en su parte introductoria es que en el caso de Rabanal, con posterioridad al PMAR 2001, la actividad minera de carbón tuvo un auge inusitado y sus efectos en la configuración de los paisajes locales fueron evidentes. Cambios en los mercados internacionales del carbón coquizable hicieron que la extracción y transformación del mineral se multiplicara, con nuevos frentes de exploración y explotación, así como un creciente interés por la asignación/adquisición de títulos mineros y por adelantar trámites de licenciamiento ambiental.

Entre 2007 y 2010 el IAVH, en el marco del citado proyecto, adelantó varias investigaciones en el área que además de mejorar y detallar el nivel de conocimiento, aportaron valiosas propuestas de trabajo para resolver la problemática ambiental.

En el año 2013, se suscribió el convenio de cooperación No 13-099CE entre el Instituto Humboldt, CAR y CORPOCHIVOR con el fin de aunar esfuerzos técnicos y administrativos con el objeto de identificar, compilar y actualizar los estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales de las ventanas a escala 1:25.000 en el complejo páramo de Rabanal, de lo cual fue entregado al MADS, en el año 2015.

El 28 de octubre de 2016, el MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, emitió la resolución No. 1768, "Por medio de la cual se delimita el Páramo Rabanal - Río Bogotá y se adoptan otras determinaciones", donde se establece la entre otros, la prohibición de actividades de exploración v o explotación de recursos naturales no renovables y la zonificación y régimen de usos, que deberán formularse para el área delimitada a escala 1:100.000.

## **2.1 MARCO JURÍDICO**

A nivel mundial una de las estrategias para la protección de la biodiversidad es la declaración de Áreas Naturales Protegidas, entendidas como superficies de tierra y/o mar especialmente consagradas a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica a perpetuidad, así como los recursos naturales y culturales asociados, las cuales son manejadas a través de medios jurídicos u otros medios eficaces. Este tipo de estrategia se reconoce como conservación in situ, es decir en medios silvestres y naturales, garantizando los procesos de desarrollo evolutivo, genético y regulatorio (Ministerio de Medio Ambiente, 1998).

Colombia ha avanzado en sus políticas ambientales a través de los años, básicamente desde la creación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (1974) y del Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente (Ley 99 de 1993), generando herramientas que han permitido la reorientación en los mecanismos para la protección de la biodiversidad y el control de la degradación de los ecosistemas, dando prioridad a la identificación y creación de áreas protegidas, avanzando gradualmente en el concepto de desarrollo sostenible y haciendo énfasis en la conservación de ecosistemas estratégicos.

Inicialmente con el Decreto 1974 de 1989 del Ministerio de Agricultura, se reglamenta la creación de los Distritos de Manejo Integrado, los cuales para ese momento se definían como “un espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen” (Ministerio de Agricultura, 1989).

Colombia adquiere un compromiso directamente asociado a áreas protegidas en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994) y en sucesivas conferencias de las partes (COP6 en su decisión VI/26 “Plan Estratégico del Convenio sobre la Diversidad Biológica, meta 3”, en el 2003 y COP7 en la decisión VII/28 “Áreas Protegidas (Artículos 8 (a) a (e))” adoptada en la séptima reunión celebrada en el 2004).

A partir de la adquisición de los compromisos derivados de estos acuerdos internacionales, se crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP–(Decreto 216 de 2003), el cual, según el artículo 3 del Decreto 2372 del 1 de julio de 2010 (compilado en el Decreto 1076 de 2015), se concibe como “el conjunto de áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país”. Su objetivo principal consiste en asegurar la preservación, conservación y recuperación del medio natural y de las condiciones de la biodiversidad en general, mediante la gestión eficaz de las áreas protegidas, en un marco democrático, participativo, descentralizado y coordinado a todos los niveles, con el fin de contribuir al desarrollo humano sostenible del país. Gallego, S. Y. R. (2013).

La categoría de Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) esta descrita en el Decreto 2372 de 2010 (compilado en el Decreto 1076 de 2015), mediante el cual se organiza el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman. En su artículo 14 el citado decreto define los Distritos de Manejo Integrado como “Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.”

Más adelante se señala que “La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de los Distritos de Manejo Integrado que alberguen paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales a través de sus Consejos Directivos, en cuyo caso se denominarán Distritos Regionales de Manejo Integrado.”

Otras normas vigentes se enumeran:

**Decreto ley 2811 de 1974** - Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

#### **Constitución Política de Colombia de 1991**

- Artículo 8° establece que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- Artículo 58 establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones, a la cual le es inherente una función ecológica.
- Artículo 63 establece que los parques naturales y demás bienes de uso público son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
- Artículo 79 establece que "Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines."

Que la Constitución Política de Colombia en el inciso primero del artículo 80 establece que "El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución

#### **Ley 99 de 1993**

- Artículo 1: Principios generales ambientales

Numeral 2: La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Numeral 4: Las zonas de páramo, Subpáramo, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.

- Artículo 27: De las funciones del Consejo Directivo

Literal g: Aprobar la incorporación o sustracción de áreas de qué trata el numeral 16 del artículo 31.

- Artículo 31: Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales

Numeral 16: Reservar, alinderar, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales

y los parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento. Administrar las Reservas Forestales Nacionales en el área de su jurisdicción.

La conservación de los ecosistemas estratégicos tales como las zonas de páramo, Subpáramo, nacimientos de agua y zona de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica apacientan de protección (Artículo 29, 2372/2010) (compilado en el Decreto 1076 de 2015), por lo que, Corpochivor ha adelantado las acciones tendientes a su conservación y manejo. Una de ellas está en este documento donde se le da cumplimiento al artículo 34 de decreto 2372 de 2010(compilado en el Decreto 1076 de 2015), en la cual las áreas protegidas deberán zonificarse con fines de manejo, a fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. Las zonas y sus consecuentes subzonas dependerán de la destinación que se prevea para el área según la categoría de manejo definida, conforme a lo dispuesto en el presente decreto y podrán ser las siguientes: preservación, restauración, uso sostenible y uso público.

Aun cuando no es completamente preciso, se puede colegir que el acto de administrar conlleva la función de planificar y que se complementa con la directriz que se indica en el artículo 21, en el sentido de que es necesario que la Corporación formule los planes de manejo de ecosistemas para asegurar que éstos se articulen a los procesos de ordenamiento de los municipios.

Pues precisamente acogiendo este concepto, se han adelantado las acciones previas de planificación en el área, tanto en 2001 como en 2008, incluyendo la creación en septiembre del año 2003, de la Comisión Conjunta del Páramo de Rabanal mediante Resolución No.1044 del MAVDT, instituido precisamente con el objeto de “impulsar la implementación del Plan de Manejo y Uso Sostenible del Páramo de Rabanal, concretar, armonizar y definir políticas para el manejo integral de este ecosistema y de las cuencas hidrográficas que nacen en él, estableciendo para ello criterios unificados para la administración del recursos hídrico y de los demás recursos asociados, en la búsqueda de acciones para la conservación, restauración, manejo y uso sostenible”.

## **2.2 COMISIÓN CONJUNTA DEL PÁRAMO DE RABANAL (CCPRAB)**

El páramo de rabanal confluyen tres corporaciones autónomas regionales, por esa razón se creó la comisión conjunta del páramo de rabanal (CCPRab) como una medida de gestión, administración y manejo del ecosistema desde el año 2003. Esta instancia de articulación fue creada con el objeto de: impulsar la implementación del Plan de Manejo y Uso Sostenible del Páramo de Rabanal, y concretar, armonizar y definir políticas para el manejo integral de este ecosistema y de las cuencas hidrográficas que nacen en él, estableciendo para ello criterios unificados para la administración del recursos hídrico, y de los demás recursos asociados, en la búsqueda de acciones para la conservación, restauración, manejo y uso sostenible” (IAvH et al 2008).

La CCPRab constituye un escenario institucional fundamental para avanzar en la ejecución de acciones efectivas que dinamicen el proceso social, de protección del páramo y uso sostenible para la región. Durante la dinámica legislativa de Colombia frente a los páramos, la comisión ha estado en la implementación de políticas ambientales como pioneros en el tema (Figura 1). Así mismo, tiene grandes retos en la consolidación y confianza que permitan afianzar procesos de manejo efectivo y con amplia participación social (IAvH et al 2008).

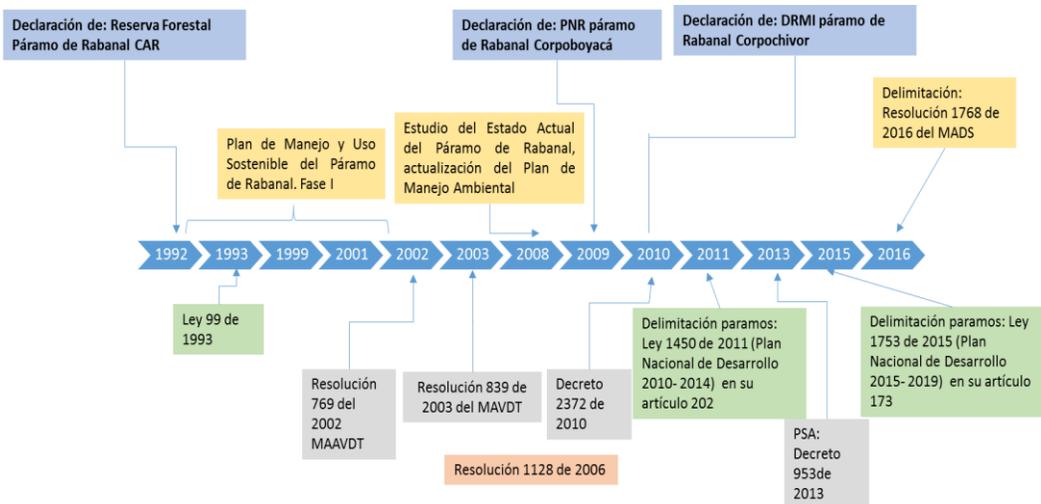


Figura 1. Cronología en el avance de logros frente a legislación relacionada con los páramos.

El concepto de comisión se estableció en el artículo 33, párrafo 3º de la Ley 99 de 1993, cuando dos o más corporaciones autónomas regionales tuviesen jurisdicción sobre un ecosistema común, constituirán una comisión conjunta encargada de concertar, armonizar y definir políticas para el manejo ambiental correspondiente. La comisión conjunta del páramo de rabanal “como ecosistema” tiene como base jurídica el artículo 2º en el literal h, en la que se dispuso que las autoridades ambientales “deberán elaborar su propio reglamento interno. Es así como, se creó la comisión conjunta mediante Resolución No.1044 MADT, y en ella el artículo 3º de dicha resolución dispone la constitución de una comisión técnica, que tiene como objeto, además de apoyar el ejercicio de sus funciones, revisar periódicamente y proponer los ajustes al Plan de Manejo y Uso Sostenible del Páramo y de las acciones que de él se deriven.

La CCPRab se constituyó como una mesa de trabajo ambiental, conformada por las tres (3) autoridades ambientales Car, Corpoboyacá y Corpochivor que son las ejecutoras de la política ambiental a escala regional. Cuenta con un comité directivo establecida por los directores generales de las corporaciones autónomas regionales, un Comité Técnico conformado por los delegados de las partes firmantes de la CCPRab, una Secretaria técnica que es la instancia operativa de la mesa de trabajo está a cargo de Corpochivor. Además, cuenta con un comité técnico ampliado donde tiene cabida desde el año 2016 al Instituto Alexander von Humboldt, las gobernaciones, los municipios con jurisdicción o beneficiarios del servicio ambiental (¡Error! No e encuentra el origen de la referencia. y figura 3).



Figura 2. Organización de la comisión conjunta

Durante la historia de la comisión conjunta se han evidenciado las siguientes acciones:

1. Estudios hacia el páramo y los planes de manejo (PMA): Determinados por Resoluciones 0769 del 2002, 0839 de 2003 y 1128 DE 2006 del MAVDT en cuanto a Estudio del Estado Actual del Páramo de Rabanal, actualización del Plan de Manejo Ambiental.
2. Áreas protegidas regionales: Fijados en el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2372 de 2010 (compilado en el Decreto 1076 de 2015).
3. Delimitación de páramos: Implementación de la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010- 2014) en su artículo 202 y la Ley 1753 de 2015 (Plan Nacional de Desarrollo 2015- 2019) en su artículo 173, sobre la delimitación de páramos y adopción por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Concluido parcialmente por las resoluciones 1768 de 2016 (delimitación del complejo rabanal –rio Bogotá) y 1770 del MADS (delimitación del complejo altiplano cundiboyacense).
4. Primera fase Implementación proyecto Unión Europea: “Páramos: Biodiversidad y Recursos Hídricos en los Andes del Norte”-Nodo Rabanal (en marco del convenio de cooperación no. 15-14-331-112CE)

Actualmente, el principal reto de la comisión conjunta está en la implementación de las resoluciones 1768 y 1770 de 2016 del MADS, con los temas que incluye la zonificación y régimen de usos, planificación predial, temas de sustitución-reconversión, las cuales deben incluir guía ambientales para el sector agrícola (debe garantizarse el mínimo vital de las comunidades ubicadas al interior del área delimitada), protección de suelos, pago por servicios ambientales, autoridad ambiental (control y vigilancia), protección de humedales, zonas de recargas hídrica y márgenes riparios; ligados los anteriores con la restauración y el Biocomercio. Lo anterior, debe articularse con los documentos y actos administrativos de planes de manejo de las áreas protegidas regionales. El otro gran reto es implementar la segunda fase del Proyecto Unión Europea y su articulación con la Resolución 1768 de 2016 de MADS, en las temáticas de reconversión productiva, restauración, preservación y donde se esté operando el PSA para cuencas importantes del páramo.

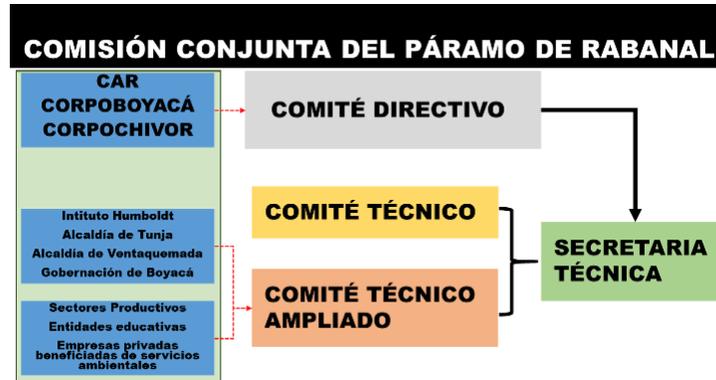


Figura 3. Vinculación de actores en la comisión conjunta

### 3 CAPÍTULO I. COMPONENTE DIAGNÓSTICO

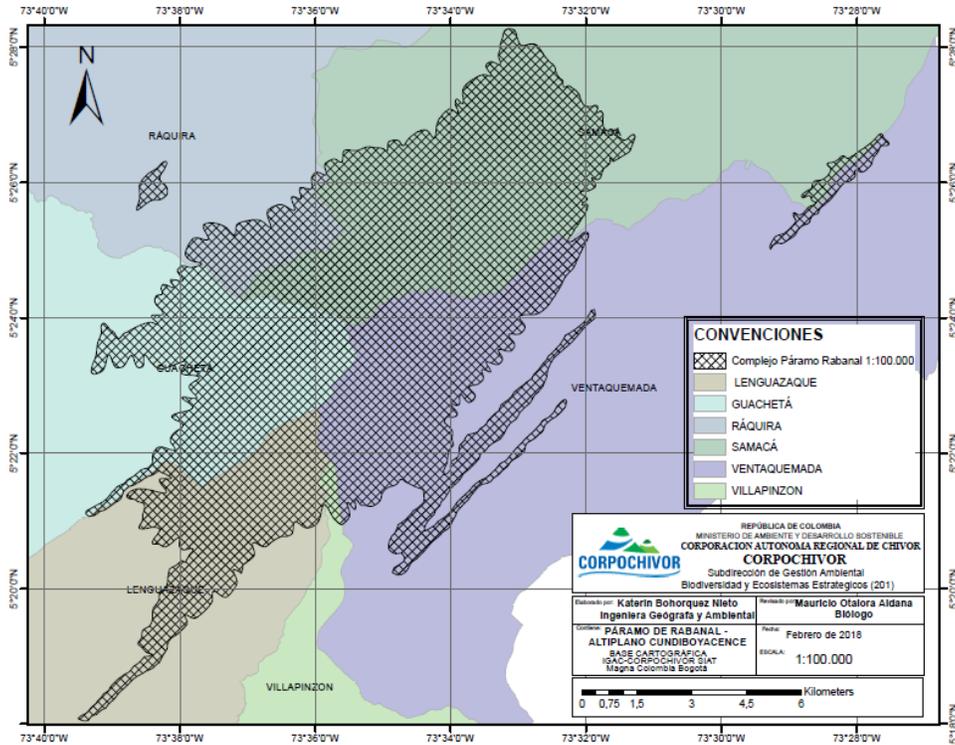
#### 3.1 LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN GENERAL DEL PÁRAMO

El macizo del páramo de Rabanal se localiza en un sector central de la cordillera oriental, a 5 grados Norte y a 73 grados Oeste (X=1053187, Y= 1086530-magna Colombia-), entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. El flanco oriental de esa zona montañosa se enfrenta hacia la Orinoquia y su flanco Occidental hacia el altiplano de Ubaté – Chiquinquirá. Su costado Norte se orienta hacia el valle interno de Samacá y la cordillera que conforma a Iguaque. Hacia el nororiente termina el altiplano de Tunja – Sogamoso, tras pasar las estribaciones de Cucaita y el Río Teatinos. Su flanco sur está conformado por las estribaciones montañosas que separan la sabana de Bogotá con los valles de Ubaté - Chiquinquirá. Hace parte de las provincias de Ubaté y Las Almeidas en Cundinamarca y en Boyacá, las provincias de Centro, Márquez y Alto Ricaurte, comprende zonas altas de más de 20 veredas pertenecientes a seis (6) municipios (Ventaquemada, Samacá, Ráquira, Guachetá, Lenguaque y Villapinzón).

En este existe una gran variedad de ecosistemas de páramo, humedales y embalses, praderas, bosques andinos, áreas de cultivo, zonas dedicadas a la ganadería y áreas mineras. La mayor parte de la región ha estado sometida a importantes procesos de intervención humana desde épocas precolombinas y sus paisajes han sido transformados hasta convertirlos en un complejo mosaico socio-ecológico. Las variadas coberturas y formas de uso ponen en evidencia la heterogeneidad de condiciones de la base biofísica marcada por un relieve de escarpes y valles paralelos intercalados que se extienden en dirección suroeste a noreste y, a la vez, la diversidad de sistemas productivos desplegados por los habitantes locales, las empresas privadas y las instituciones públicas que allí han confluído a lo largo del tiempo.

A su alrededor se configura una región más amplia que involucra a las cuencas abastecedoras del Embalse La Esmeralda de la Central Hidroeléctrica de Chivor (una de las primeras productoras de energía eléctrica del país), las cuencas que surten a la Laguna de Fúquene, el río Suárez, el río Monquirá y, por el trasvase del río Teatinos y la Quebrada Cortaderal hacia el acueducto de la ciudad de Tunja; sus aguas también drenan hacia las cabeceras del río Chicamocha, a través del río Chulo o Jordán. Este sistema hídrico regional irriga más de 1'000.000 de hectáreas de esta región del país y aporta aguas a una población estimada de 300.000 habitantes, entre los que se cuentan los pobladores de la ciudad de Tunja.

Actualmente, los páramos son reconocidos como ecosistemas estratégicos en la legislación colombiana (Ley 1450 de 2011, art 202), lo que implica que legalmente en las zonas reconocidas como tal por las autoridades ambientales, no pueden desarrollarse actividades mineras, ni agrícolas. Para ello el Instituto Alexander von Humboldt y la corporación han validado una delimitación de páramo a escala 1:100.000 la cual posiciona el Distrito Regional de Manejo Integrado en el complejo paramuno Rabanal-Rio Bogotá y un parche (Hacia el Gacal-Samacá y San José del Gacal-Ventaquemada) que corresponde al Complejo Paramuno del Altiplano Cundiboyacense. Sin embargo, los parches se unen mediante un corredor biológico de bosque alto andino que puede ampliar la definición de páramo a una escala más detallada pues también se encuentran ecotonos y páramos azonales. Del total del área definida como ecosistema de páramo de Rabanal de acuerdo a el 66 % (7503 has) pertenece al departamento de Boyacá, y el 34% (3821 has) corresponde a Cundinamarca. En la Tabla 1. Distribución de las áreas y porcentajes por municipio Tabla 1 y Mapa 1, se muestra la distribución por municipios. Cabe mencionar que la delimitación de los páramos está determinada con los actos administrativos (resoluciones 1768 y 1770 de 2016 del MADS) (Mapa 1).



**Mapa 1. Páramo de Rabanal - Altiplano Cundiboyacense**

Fuente: Autores 2018

**Tabla 1. Distribución de las áreas y porcentajes por municipio**

Departamento	Municipio	Área (has)	%	Veredas	Corporación
Boyacá	Ventaquemada	2871,42	25,4%	Boquerón, Parroquia vieja, Estancia grande, Puente de Boyacá, Montoya y Bojirque	CORPOCHIVOR
	Samacá	3945,836	34,8%	Salamanca, Loma Redonda, La Chorrera y Gacal	CORPOBOYACA
	Ráquira	650,539	5,7%	Firita Peña Arriba, Firita Peña Abajo y Farfan	
Cundinamarca	Guachetá	2152,54	19,0%	San Antonio, Falda de Molino y Peñas	CAR
	Lenguazaque	1647,94	14,6%	Gachaneca, Tibita el Carmen, Tibita Centro, Tibita Hatico y Estancia Alisal	
	Villapinzón	56,52	0,5%	Tibita	
TOTAL	6	11.325	100%	22	3

Fuente: Autores 2018

De acuerdo al PMAR 2001, la superficie del Macizo de Rabanal que se delimitó como unidad espacial básica para la planificación corresponde a una extensión aproximada de 11.325 hectáreas. Esta zona delimitada no corresponde específicamente con la superficie que se encuentra por encima de los 3.000 msnm., o aquella que se encuentra cubierta por vegetación típica del ecosistema páramo. El área de trabajo definida resulta de un ejercicio conjugado de criterios que tienen en cuenta la importancia ambiental de la región, tales como: la

existencia de las áreas de protección como las Reservas Forestales Protectoras de El Robledal y del Páramo de Rabanal, la presencia de embalses y microcuencas que abastecen acueductos y distritos de riego, el hecho que aún se encuentran remanentes de biodiversidad andina en el marco de una zona altamente intervenida, dinámicas socioeconómicas de uso, apropiación del espacio, de los recursos naturales y la necesidad de restaurar y conectar fragmentos de ecosistemas naturales para mantener procesos ecológicos de soporte y flujos de bienes y servicios ambientales de importancia para el futuro de los socio-ecosistemas de la región. Por tal motivo, se incluyeron en el territorio delimitado importantes zonas con alturas desde los 2.700 msnm., o aún a menores (i.e. Reserva Forestal Protectora El Robledal). Tal delimitación sobre los 3000 msnm ha sido la base conceptual para la declaratoria del DRMI páramo de Rabanal.

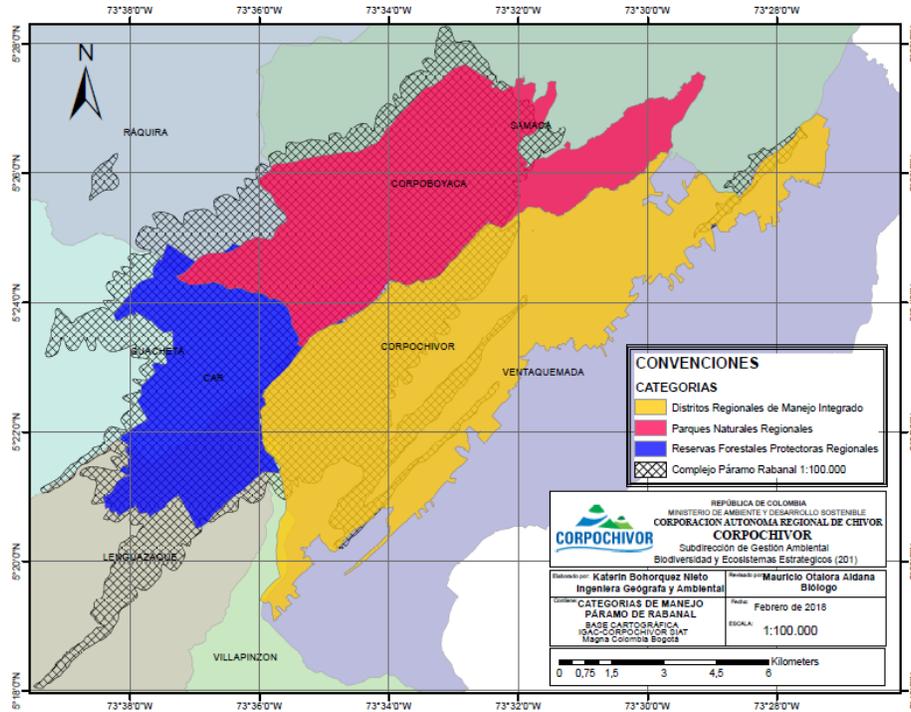
La población que habita en el macizo de Rabanal es predominantemente campesina y en su mayoría habita zonas de menor altura por debajo de la línea del páramo propiamente dicho, ecosistema en el que poseen predios dedicados a usos agropecuarios. Usualmente, allí se cultiva casi exclusivamente papa con fines comerciales a lo largo del año, cultivo que en algunos momentos se rota con pastos para engorde y levante.

En el macizo de Rabanal se han declarado cuatro áreas de protección, las cuales se relacionan en la Tabla 2 y Mapa 2.

**Tabla 2. Categorías de manejo**

Corporación	Nombre	Área (Ha)	Ubicación
<b>CAR - Acuerdo No. 52 de 1981 y la Resolución No. 64 de 1982.</b>	Reserva Forestal El Robledal	400	En la Cuchilla El Chaute, entre los municipios de Ráquira y Guachetá, en cercanías de la Laguna de Fúquene.
<b>CAR - Acuerdo No.009 de 1992 y la Resolución No. 158 de 1992.</b>	Reserva Forestal Páramo de Rabanal	2.681,19	Entre los municipios de Guachetá, Lenguazaque y Ráquira, sobre el costado sur occidental del macizo de Rabanal,
<b>CORPOCHIVOR – Acuerdo 4 de 2011</b>	D.R.M.I páramo de Rabanal	6.640	Municipio de Ventaquemada - Veredas Boquerón, Parroquia Vieja, Estancia Grande y Montoya
<b>CORPOBOYACA</b>	Parque Natural	4530	Municipio de Samacá – Veredas Páramo Centro Salamanca, Loma Redonda, La Chorrera

Fuente: RUNAP (2018)



**Mapa 2. Categorías de manejo para el Páramo de Rabanal**

Fuente: Autores y RUNAP (2018)

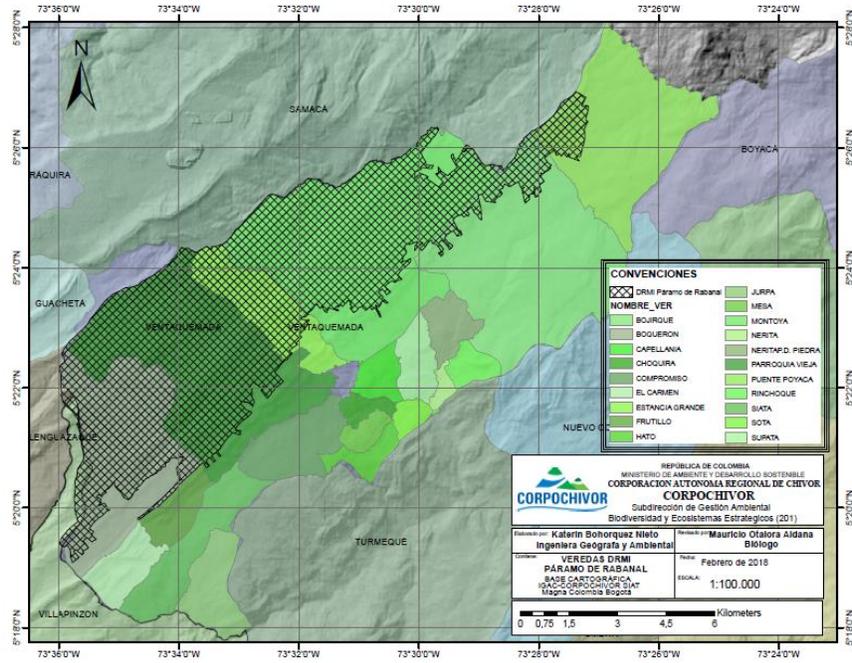
### 3.1.1 Política administrativa del DRMI – Páramo de Rabanal

El Distrito Regional de Manejo Integrado Páramo de Rabanal está ubicado en el municipio de Ventaquemada en el departamento de Boyacá, en jurisdicción Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR, fue declarado DRMI por el Consejo directivo de la entidad, mediante el acuerdo 04 de febrero de 2011. Hace parte del territorio de la cuenca del río Garagoa, cuenta con una extensión cartográfica de 6.640 hectáreas. Lo conforman las veredas de Puente de Boyacá, Bojirque, Montoya (con los sectores de San José del Galcal y Mata Negra), Estancia Grande, Parroquia vieja y Boquerón (Tabla 3, Mapa 3).

**Tabla 3. Áreas de verederas dentro del DRMI**

Nombre de vereda*	Área (Ha) en el DRMI	Porcentaje de la vereda en el DRMI	Área total de la vereda (Ha)	Porcentaje de representación del DRMI en la vereda
BOJIRQUE	262,6	3,95%	2559	10,26%
BOQUERON	1353	20,38%	1737,8	77,86%
ESTANCIA GRANDE	532	8,01%	704,9	75,47%
MONTOYA	2280,6	34,35%	3007,8	75,82%
PARROQUIA VIEJA	2005	30,20%	2438,3	82,23%
PUENTE DE BOYACA	206,8	3,11%	1761,4	11,74%
<b>Total</b>	<b>6640</b>	<b>100,00%</b>	<b>12209,2</b>	

Fuente: Autores (2018)



**Mapa 3. Veredas que conforman el área protegida del páramo de rabanal**  
Fuente: Autores, IGAC 2013 y RUNAP 2014

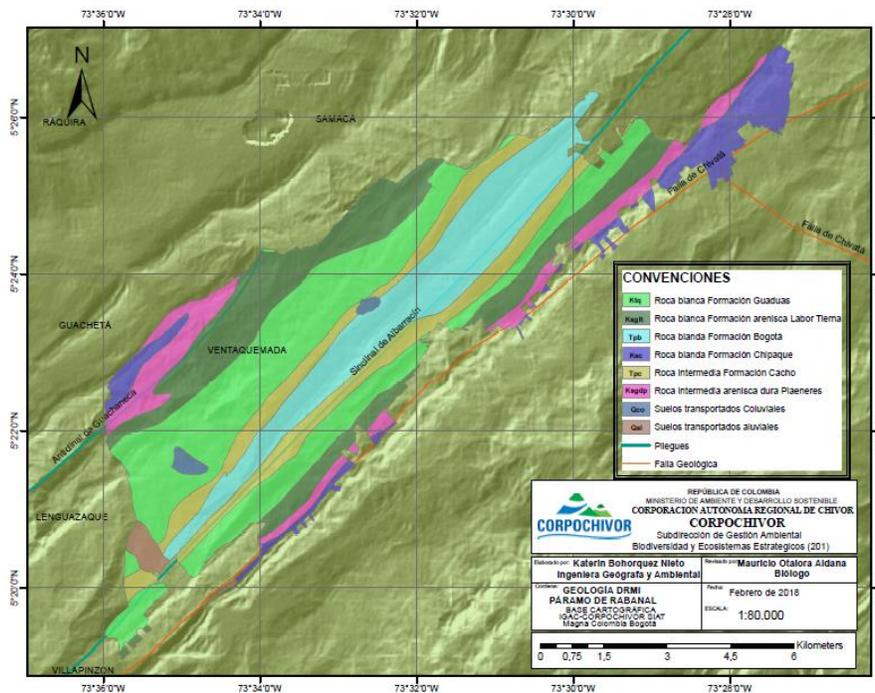
## 3.2 COMPONENTE BIOFÍSICO

### 3.2.1 Geología

El Macizo de Rabanal se ubica en las zonas de alta montaña de la cordillera oriental cuyo levantamiento ocurrió en el Paleozoico. Al final del Mesozoico comenzó el retroceso del mar y tuvo lugar una alta actividad tectónica que dio inicio al plegamiento de la gruesa sucesión de sedimentos. En el terciario los mares se retiraron de la mayor parte del territorio, dejando extensas zonas pantanosas. A fines del Cretáceo hubo mares poco profundos; rodeados por montañas. En estas extensas ciénagas y zonas deltaicas se acumularon los restos vegetales entre las arcillas y arenas que con el transcurso del tiempo geológico se convertirían en los grandes depósitos de carbón de la Formación Guaduas que atraviesa el Macizo de Rabanal (Rubio T., F. et al, ,2008).

El Cuaternario está caracterizado por la elevación de las cordilleras andinas hasta la altura actual. Este período es notable por el recubrimiento (en una gran parte del globo) de glaciares o capas de hielo móviles de gran extensión. Situación que también se registró en el páramo de Rabanal, por encima de los 2.600 msnm, con la consiguiente acción erosiva y sedimentaria de los hielos. Además, hubo acciones climáticas que causaron el avance y retroceso de las masas glaciales.

Dentro de la geología del DRMI del páramo de Rabanal se encuentran los niveles de la Formación Guaduas que se define con mayor exactitud en el mapa geológico. Es importante señalar la existencia de diversos yacimientos económicamente explotables, en su orden se destacan: Los carbones de la Formación Guaduas (Ktg); los materiales de construcción (recebo) de la Formación Plaeners (Ksgpl), areniscas de la Formación Cacho (Tpc); arcillolitas de las Formaciones Bogotá (Tb) y materiales de construcción de la Formación Churuvita (Mapa 4).



**Mapa 4. Geología área protegida del Páramo de Rabanal.**  
Fuente: Autores y Servicio geológico colombiano 2015

### 3.2.2 Minería

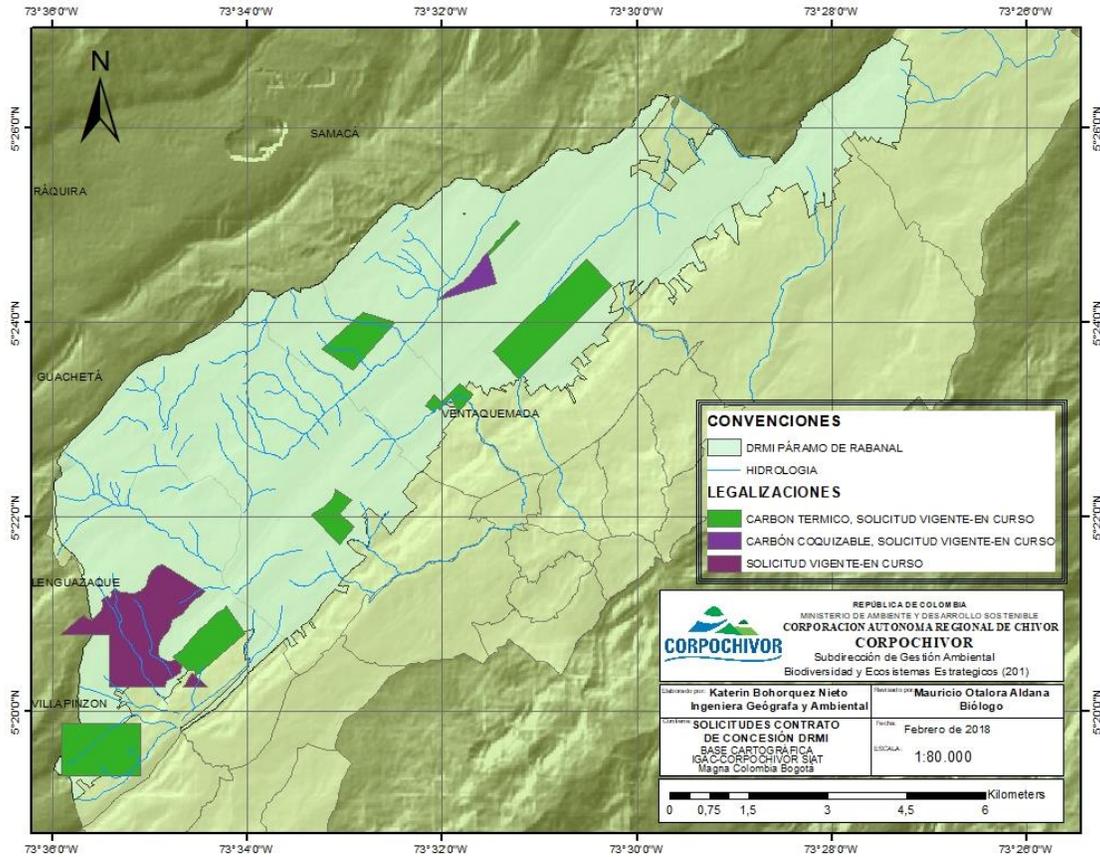
---

CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), afirman que el inicio de la explotación minera data de los años 70. “De acuerdo con las comunidades del área, sin pretender hacer una clasificación técnica de la minería subterránea, ésta se puede subdividir en minería de roca blanda y minería de roca dura. Se habla de minas de roca “blanda” cuando no exige el empleo de explosivos en el proceso de extracción. En otras palabras, las rocas blandas pueden cortarse con las herramientas que proporciona la tecnología moderna. La roca blanda más común es el carbón. La minería de roca “dura” utiliza los explosivos como método de extracción. Para el caso del Páramo de Rabanal, por el tipo de formación en el municipio de Ventaquemada, la minería es de roca blanda”. En la minería de roca blanda, se perfora en la veta de carbón un túnel, las compuertas se construyen con madera de eucalipto y se avanza a medida que se profundiza la mina.

Entre los cargos identificados en la mayoría de minas se encuentran: a) malacatero, b) patiero, c) picador, d) reforzador, e) cochero, f) carretillero, g) embarcador y h) técnico de minas. En relación con el índice de producción, en un día pueden producirse desde diez hasta treinta toneladas de carbón, eso depende del número de los vagoneros que se tengan.

Las condiciones geológicas del área han posibilitado el amplio desarrollo de la minería del carbón debido que dentro de la formación de Guaduas se encuentran niveles de carbón con espesores que van desde 60cm a 1m. Esta actividad ha significado una oportunidad de generación de riqueza y empleo, pero también constituye fuente de impactos ambientales importantes en el agua, el suelo, el aire y los paisajes del área. La relación que esta actividad tiene con la dinámica hídrica a nivel superficial y subterráneo es uno de los aspectos más complejos para considerar puesto que se debe priorizar el principio de precaución. En virtud de las actividades de extracción minera subterránea los efectos sobre los cauces de agua y la hidrogeología regional deben ser estudiados y atendidos de forma prioritaria.

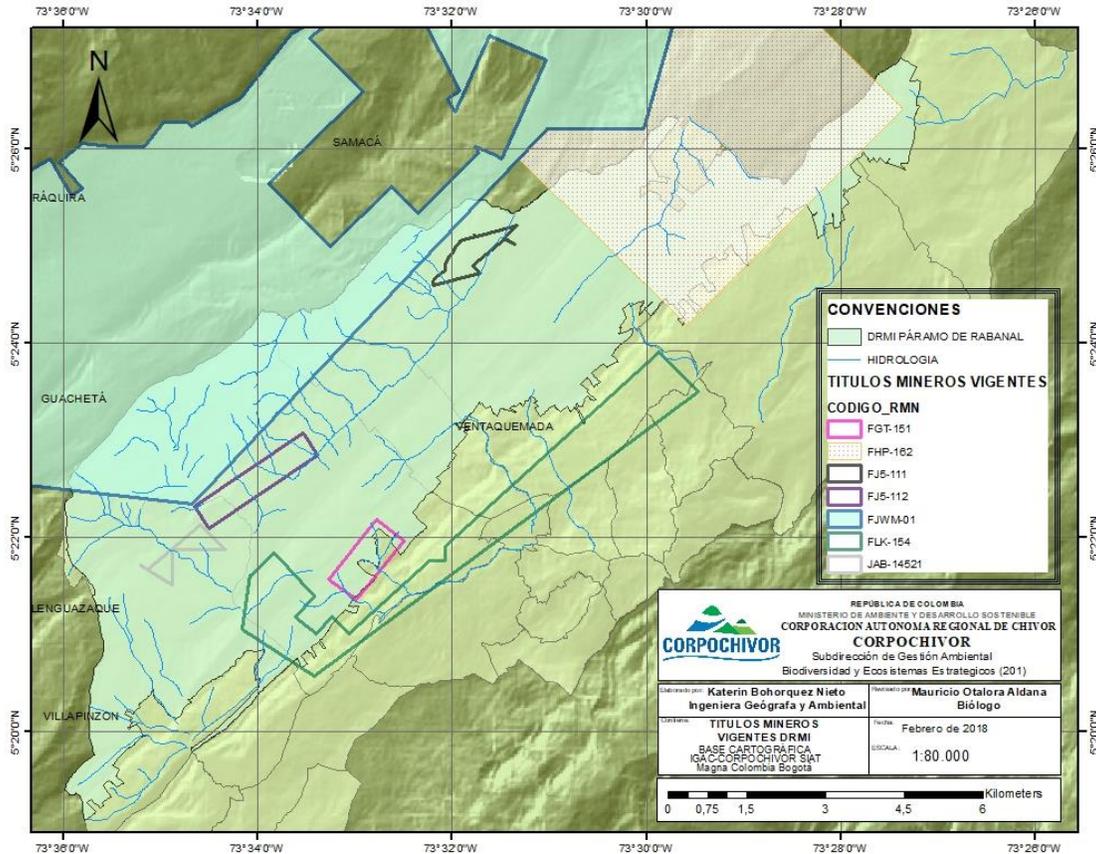
En Ventaquemada, se desarrollan actividades relativas a la minería del carbón térmico que se extrae para su uso como fuente de energía es transformado y empleado como combustible esencial en la industria siderúrgica, de acuerdo con el Mapa 5 esta área de concesión de carbón térmico cuenta con un área de 42,69 ha. La actividad minera con fines de comercialización de carbón coquizable cuenta con un área de 30,62 ha y ha tenido un gran auge en los últimos años por la presencia de empresas multinacionales y cambios en los mercados internacionales. Esto ha hecho que un número cada vez mayor de personas se vinculan a esta actividad económica y en Ventaquemada en su mayoría de forma ilegal, lo que ha producido que los efectos ambientales sean evidentes.



**Mapa 5. Solicitud contrato concesión área DRMI Páramo de Rabanal**  
Fuente: Autores

Se representan las solicitudes adelantadas ante la agencia nacional de minería con la finalidad de obtener a futuro un título minero. Estas actividades extractivas eventualmente presentan o pueden presentar subsidencias e inestabilidades localizadas que asocio con las condiciones hídricas representan focos de riesgo y pueden poner en peligro la oferta de agua para la región circundante.

En el Mapa 6 y la Tabla 4 asociada, se numeran los títulos mineros y se precisa el número de la Concesión y el propietario de la misma. Como se puede apreciar los títulos mineros más grandes pertenecen a Minergéticos, estas áreas corresponden con coberturas de vegetación de páramo y se localizan importantes embalses artificiales y humedales naturales, que deben ser especialmente protegidas.



Mapa 6. Títulos mineros vigentes área DRMI Páramo de Rabanal  
Fuente: Autores, 2018

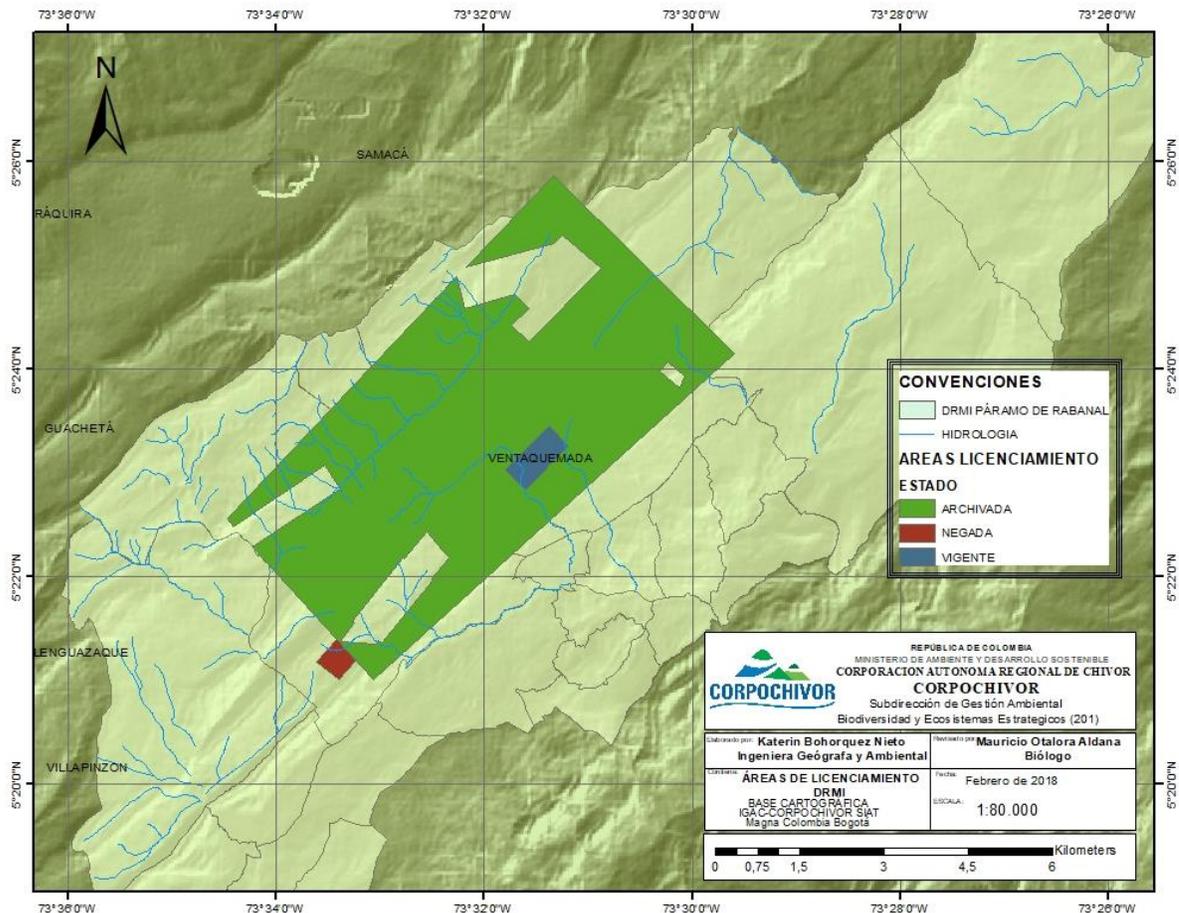
Tabla 4. Títulos mineros dentro del DRMI

CODIGO_RMN	FECHA INSCRIPCIÓN	FECHA_TERM	ESTADO EJECUCIÓN	MODALIDAD	MINERALES	TITULARES
FHP-162	13/02/2007	12/02/2037	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON\ DEMAS CONCESIBLES	(9000994558) MINERGETICOS S.A.
FJD-091	18/09/2006	17/09/2036	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON\ DEMAS CONCESIBLES	(9000994558) MINERGETICOS S.A.
FLK-154	29/11/2007	28/11/2037	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON	(7162908) URIEL FERNANDO OTALORA CIFUENTES\ (2921301) JOSE VICENTE PINZON ARIZA\ (60371423) MAYENI LISBETH VALBUENA ÁVILA
FJ5-112	09/03/2007	08/03/2037	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON	(79163081) OMAR SALAZAR CACERES\ (4292268) LUIS ALFONSO RUIZ MONTAÑA
FGT-151	30/03/2006	29/03/2036	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	CARBON	(9527362) LUIS FERNANDO PEREZ SIERRA

				CONCESION (D 2655)		
<b>JAB-14521</b>	07/12/2009	06/12/2039	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON	(4168254) HELIO HURTADO HURTADO\ (3047901) AGUSTIN GERARDO QUIROGA NOVA
<b>FJ5-111</b>	15/03/2013	14/03/2043	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (L 685)	CARBON	(4235111) EFRAIN BETANCOURT GIL

Fuente: Autores, 2018

De acuerdo con el Mapa 7, se observan 4 áreas de licenciamiento de las cuales 1 está archivada y está a título de Minergéticos el cual solicito licencia ambiental y está en trámite dentro del estado actual administrativo, 1 negada a título FJR-132 por estar superpuesto con el DRMI y 2 vigentes que de acuerdo con la Tabla 9 se resalta la titulación realizada por la autoridad minera y su estado de actividad actual dentro del DRMI; donde se dispuso de ejecutar plan de cierre y abandono para y medida suspensión Vigente.



Mapa 7. Estado de licenciamiento de Corpochivor Corpochivor

Fuente: Autores

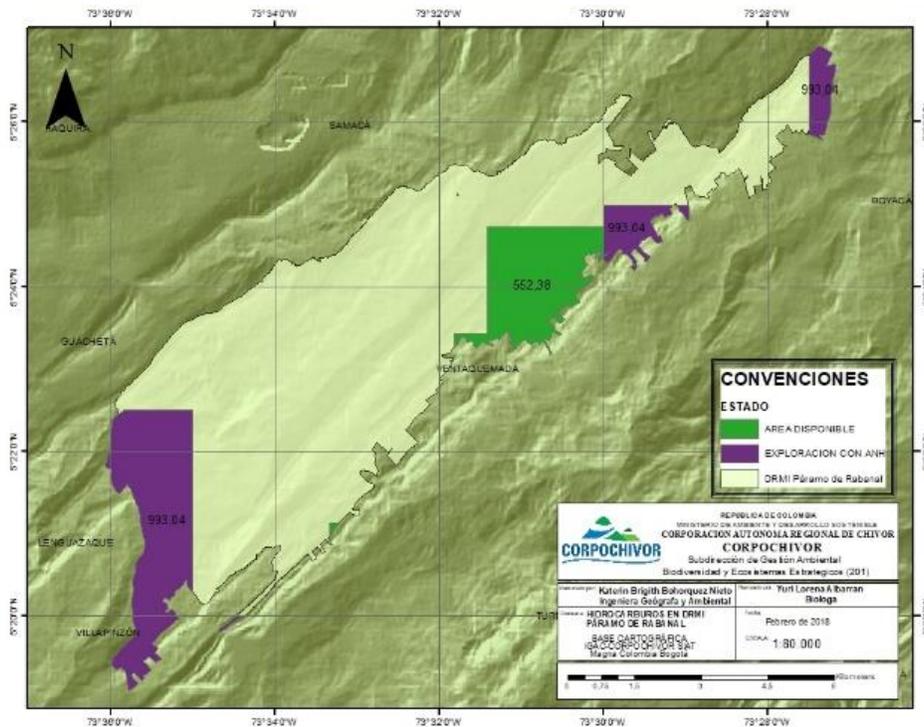
**Tabla 5. Licencias ambientales en área de DRMI**

EXPEDIENTE	LICENCIA AMBIENTAL	VEREDA	TITULAR	MINERAL	EXTENSIÓN	ESTADO ACTUAL
EXP 756-15	46-01	Montoya.	Luis Anibal González Escobar	Materiales de construcción.	0,89 ha	Para ejecutar plan de cierre y abandono.
EXP 8006T	01-10	Montoya	Carbones del Bosque LTA.	Carbón.	54,85 ha	Medida suspensión Vigente.

Corpochivor (2018). Secretaria General

### 3.2.3 Hidrocarburos

Con relación a los hidrocarburos, se evidencian dos bloques que se superponen en el área del DRMI páramo de Rabanal. Uno, fue ofertado en el año 2008 y adjudicado a la firma MAUREL AND PROM COLOMBIA B.V., y que actualmente se encuentra en una etapa de exploración, abarcando un área dentro del área protegida de 993,04, el cual se denomina como bloque Muisca y un segundo bloque que se encuentra disponible y sin que hasta a la fecha se haya presentado alguna oferta por el mismo (Mapa 8 y Tabla 6).



**Mapa 8. Bloques de hidrocarburos sobre el área del DRMI**

**Tabla 6. Bloques de hidrocarburos sobrepuestos con el área del DRMI**

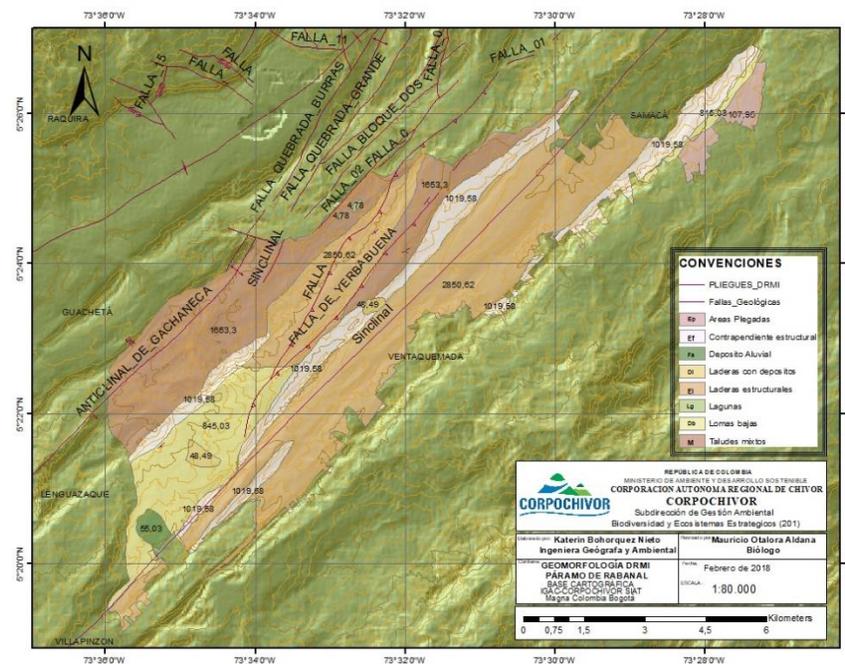
ID	ESTADO	Bloque	OPERADORA	TIPO_AREA	AREA (Ha)
1	AREA DISPONIBLE	COR 28	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	AREA DISPONIBLE	552,38
2	EXPLORACION CON ANH	MUISCA	MAUREL AND PROM COLOMBIA B.V.	AREA EN EXPLORACION	993,04

Fuente: Autores (2018)

### 3.2.4 Fisiografía

La geomorfología del macizo de Rabanal se encuentra localizado dentro de la provincia de la cordillera oriental en el paisaje de montaña, cuyas unidades se han originado por modelado de origen glaciar. El declive de las montañas conlleva a que el mayor porcentaje de geomorfología encontrado en el área protegida del Distrito regional de manejo integrado (DRMI) se base en laderas estructurales con un 42 % y un área total de 2850,62 ha (Mapa 9)

Dentro de las diferentes geomorfologías el DRMI encontramos lomas bajas con un 12,73%, laderas con depósitos con un 1,07%, contrapendiente estructural con un 15,35 %, áreas plegadas con un 2,53%, depósito Aluvial con un 0,83%, lagunas con un 0,07% y taludes mixtos con un 24,49 %. (Mapa 9). También se incluye información relativa a la tectónica y las fallas del área, describiendo las estructuras más importantes que definen la morfología general de la zona representada en el Sinclinal Checua-Lenguazaque, y el Anticlinal de Gachaneca. Se incluye además información referente a la geodinámica de la zona distinguiendo rasgos de origen estructural de aquellos que tienen origen denudativo y denudativo glaciar.



**Mapa 9. Geomorfología área protegida del Páramo de Rabanal**

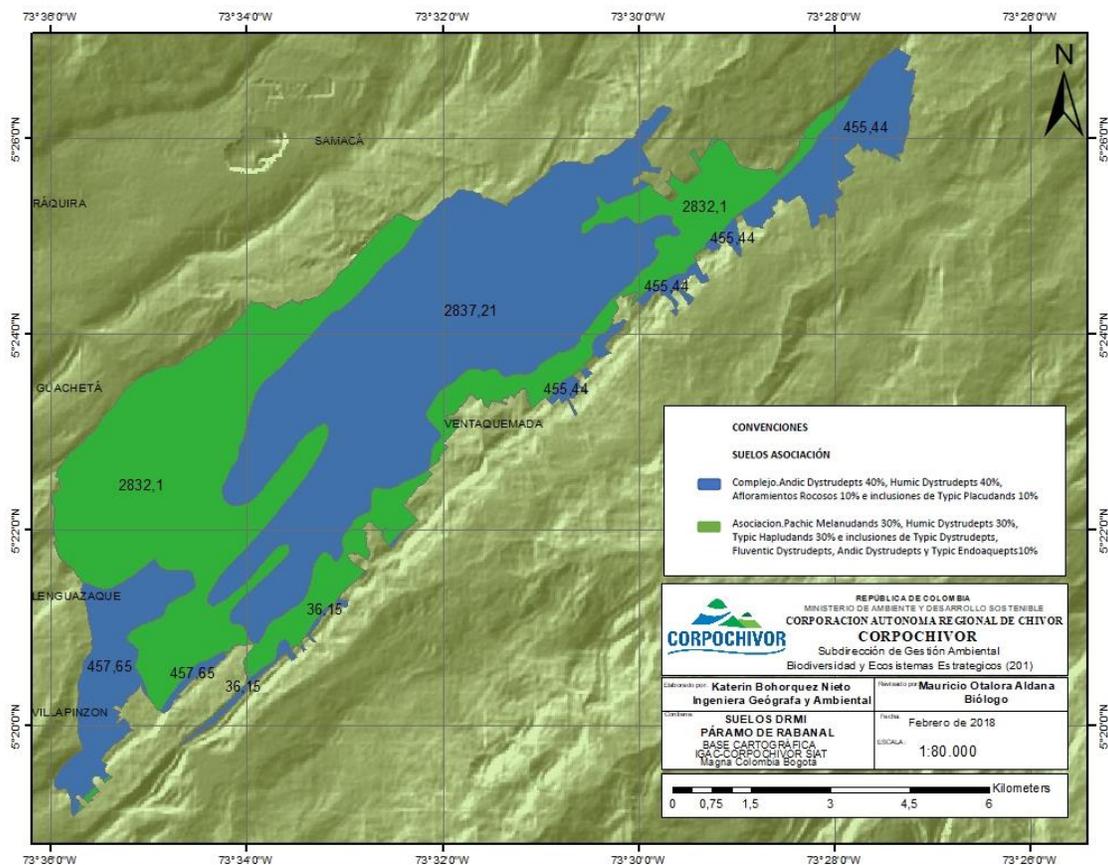
Fuente: Autores e IGAC 2013

Otro aparte describe la fisiografía del área identificando unidades de depósitos coluvio - aluviales que conforman parte de las laderas orientales, se caracteriza por presentar también pendientes altas, presentándose una mayor densidad de drenaje, los cauces de las cañadas son más profundos, y el terreno presenta una mayor rugosidad con cuchillas cortas de crestas agudas. El patrón de drenaje es de tipo subangular y está controlado por la pendiente. Como materiales constitutivos estas zonas presentan limolitas, areniscas y lutitas.

Posee subpaisajes caracterizados por valles, conos de escombros, laderas montañosas. Una característica importante de esta unidad de paisaje es la explotación de carbón en las veredas de Chorrera y Loma Redonda; generando un alto impacto ambiental por erosión ocasionada por la falta de manejo adecuado y tecnificación de la minería.

### 3.2.5 Suelos

Las unidades cartográficas de suelos que se identifican dentro del área del DRMI, se presentan en el Mapa 10 con un 57% abarcando un área de 3786,45 ha de la cobertura del Complejo *Andic Dystrudepts* 40%, *Humic Dystrudepts* 40%, *Afloramientos Rocosos* 10% e inclusiones de *Typic Placudands* 10% y un 43% de cobertura *Asociacion Pachic Melanudands* 30%, *Humic Dystrudepts* 30%, *Typic Hapludands* 30% e inclusiones de *Typic Dystrudepts*, *Fluventic Dystrudepts*, *Andic Dystrudepts* y *Typic Endoaquepts* 10% con un área de 2853,55 ha.



Mapa 10. Suelos área protegida del Distrito regional de manejo integrado (DRMI) Páramo de Rabanal

Dentro de esta misma área se encuentran presentes suelos del orden de los Inceptisoles los cuales se caracterizan por ser suelos con grado de evolución relativamente débil, Alfisoles los cuales presentan una saturación de bases de media a alta y Andisoles que tienen gran relevancia en ecosistemas como los bosques andinos y paramos, formando así dichas unidades cartográficas dentro del DRMI. En la Tabla 7 se muestra la clasificación taxonómica de los suelos encontrados dentro de dicha área hasta el nivel de subgrupo los cuales se encuentran formando los complejos y asociaciones de suelos ya mencionados.

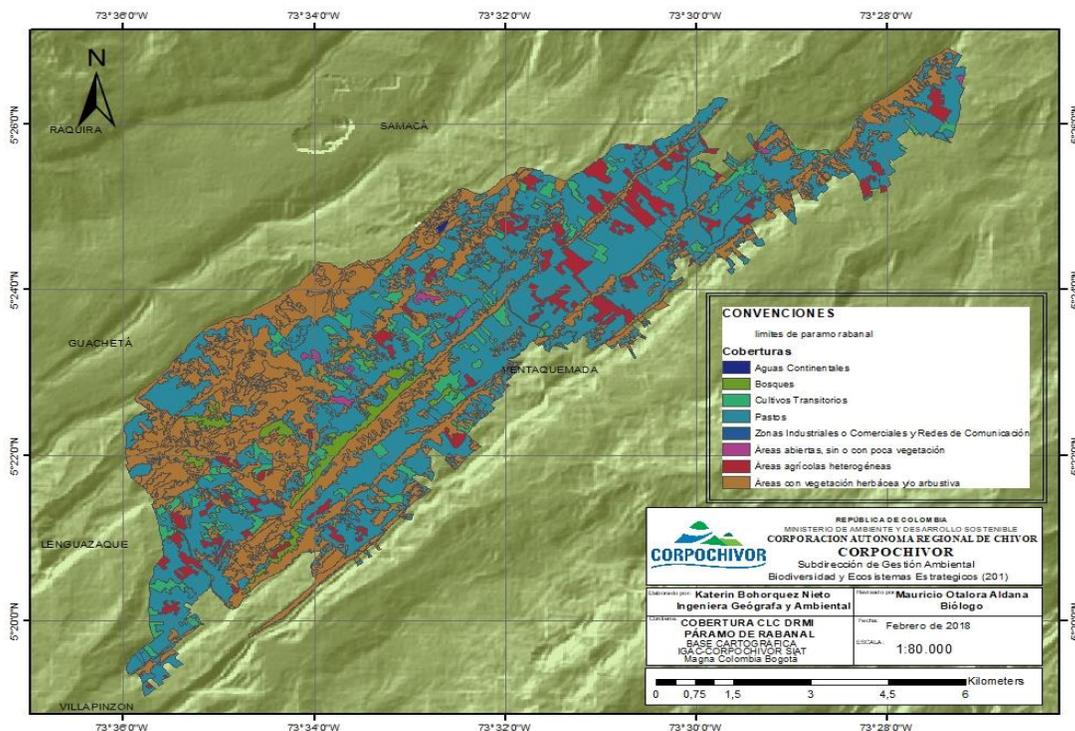
Tabla 7. Clasificación taxonómica de los suelos

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Unidad Cartográfica
Inceptisoles	Udeps	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	MKE, MLE, MKV, MLE
		Dystrudepts	Humic Dystrudepts	MLV
		Dystrudepts	Andic Dystrudepts	MLV, MKV
Alfisoles	Ustalfs	Haplustalfs	Typic Haplustalfs	MMX
Andisoles	Udands	Hapludands	Typic Hapludands	MKV

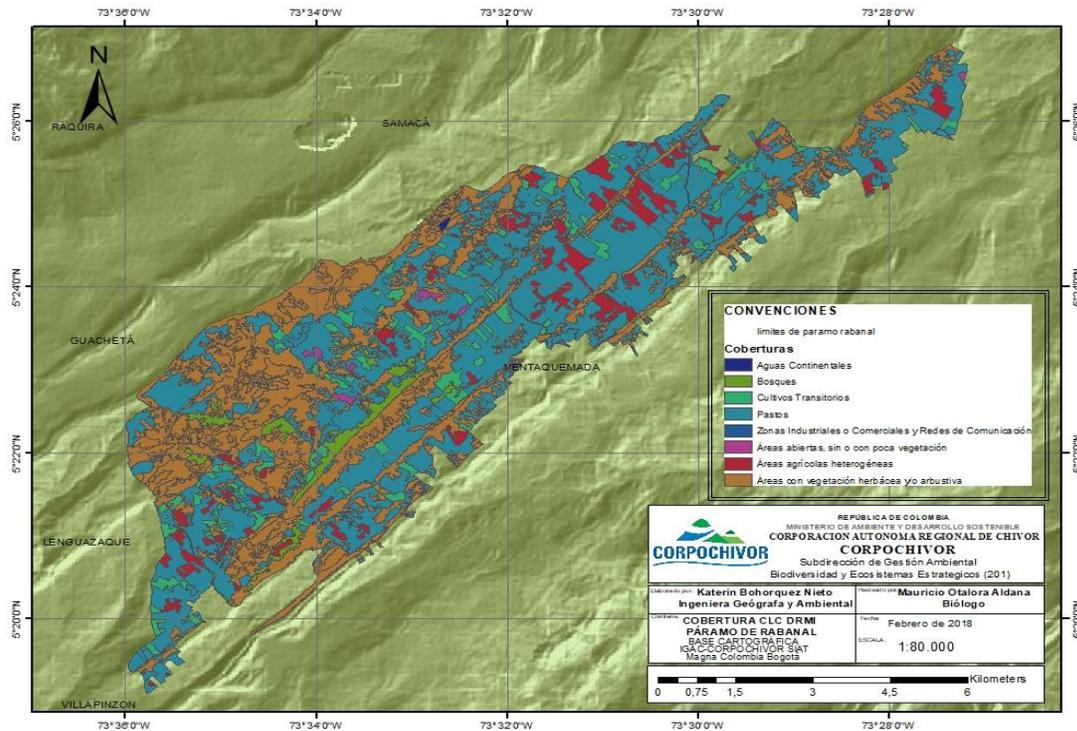
Fuente: Autores (2018)

### 3.2.6 Coberturas de la tierra

Dentro del páramo DRMI páramo de rabanal se encuentran diversos tipos de coberturas de la tierra que están divididas en un 0,05 % de aguas continentales, que corresponden a cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce y que para el caso del ecosistema se representa en Laguna verde, el área de vegetación herbácea y/o arbustiva es la cobertura de mayor extensión con un 36,95% abarcando un área de 2453,67 ha



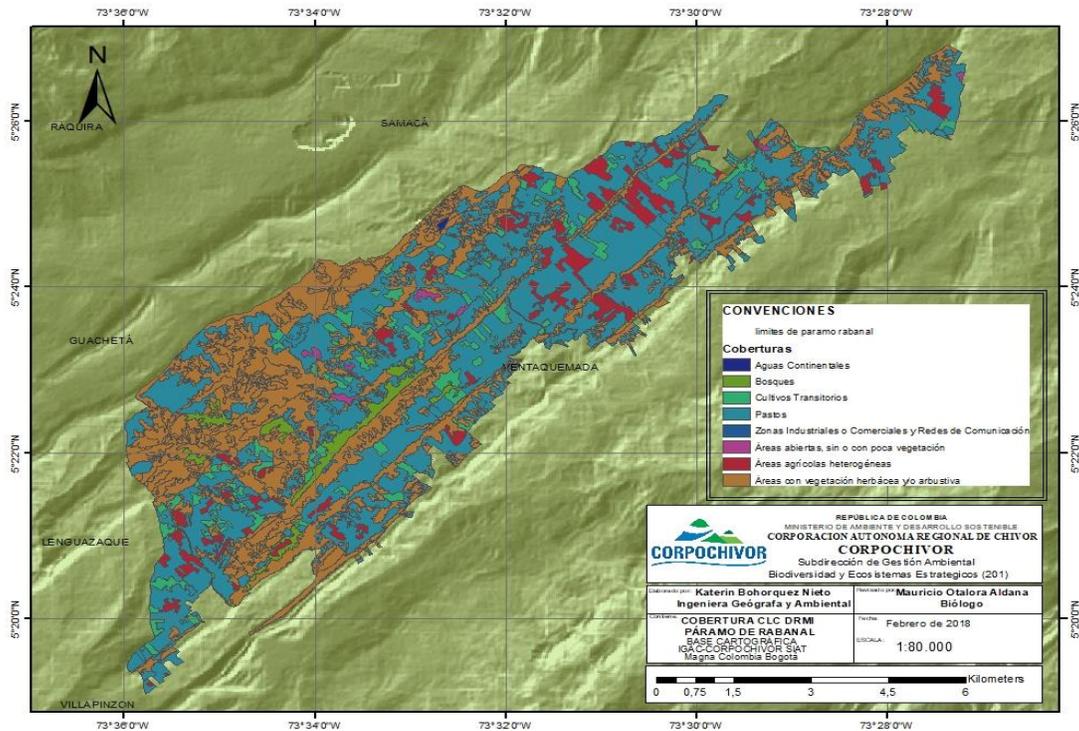
y



Mapa 11) desarrollados en forma natural sobre diferentes sustratos y asociada a arbustos y matorrales, vegetación de Páramo y subpáramo la cual está compuesta principalmente por Espeletias, Puyas, gramíneas y vegetación rupícola conocida como la vegetación que crece sobre afloramientos rocosos. El mayor porcentaje de cobertura dentro de área protegida del DRMI está concentrado en pastos con un 48 %, comprendiendo las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por gramíneas, de la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente.

**Tabla 8. Coberturas de la tierra en el DRMI páramo de Rabanal**

<i>Tipos de cobertura</i>	<i>Área</i>	<i>Porcentaje</i>
<b><i>Aguas Continentales</i></b>	3,26	0,05%
<b><i>Áreas abiertas, sin o con poca vegetación</i></b>	28,08	0,42%
<b><i>Áreas agrícolas heterogéneas</i></b>	402,09	6,06%
<b><i>Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva</i></b>	2453,67	36,95%
<b><i>Bosques</i></b>	179,01	2,70%
<b><i>Cultivos Transitorios</i></b>	372,08	5,60%
<b><i>Pastos</i></b>	3187,59	48,01%
<b><i>Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación</i></b>	14,23	0,21%
	6640,00	100,00%



**Mapa 11. Coberturas área protegida del Distrito regional de manejo integrado (DRMI) Páramo de Rabanal**

Dentro del DRMI el cultivo más representativo identificado es la siembra de papa el cual es un cultivo transitorio con un 5,60 %, abarcando un área de 372,08 ha, siendo este un cultivo de minifundio, que se siembra en todas las épocas del año en relieves planos moderadamente empinado.

### 3.2.7 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La importancia hidrológica de Rabanal está reflejada en los servicios ambientales que presta en la provisión de recurso hídrico para la región: El macizo del páramo de Rabanal se relaciona directamente con las provincias de Ubaté y Las Almeidas en Cundinamarca, y con las provincias de Centro, Márquez y Alto Ricaurte en Boyacá. A su alrededor se configura una región más amplia que involucra a las cuencas abastecedoras del Embalse La Esmeralda de la Central Hidroeléctrica de Chivor (una de las primeras productoras de energía eléctrica del país), las cuencas que surten a la Laguna de Fúquene, el río Suárez, el río Monquirá, y, por el trasvase del río Teatinos y la Quebrada Cortaderal hacia el acueducto de la ciudad de Tunja, sus aguas también drenan hacia las cabeceras del río Chicamocha, a través del río Chulo o Jordán. Este sistema hídrico regional irriga más de 1'000.000 de hectáreas de esta región del país y aporta aguas a una población estimada de 300.000 habitantes, entre los que se cuentan los pobladores de la ciudad de Tunja (Tapia *et al.* 2008). En el municipio de Ventaquemada se identificaron las principales fuentes hídricas en el DRMI, todos tributarios sucesivamente de los Ríos Albarracín, Teatinos y Garagoa (Tabla 9).

**Tabla 9. Hidrografía del DRMI Páramo de Rabanal**

MUNICIPIO	SUBCUENCA	COD-CUENCA	MICROCUENCA PRINCIPAL	PERIMETRO (M2)	AREA (H)	MICROCUENCAS	NUMERO DE VERTIENTES	VIERTE SUS AGUAS A:
VENTAQUEMADA	RIO TEATINOS	3507-10-15	Q CHITAL	16000	956,2	Q CHITAL	2	RIO TEATINOS
	RIO TEATINOS	3507-10-16	Q CORTADERAL	25601	1688	Q CORTADERAL	12	RIO TEATINOS
	RIO TEATINOS	3507-10-16	Q CORTADERAL	25601	1688	Q YERBABUENA	0	RIO TEATINOS
	RIO TEATINOS	3507-10-17	Q LAS JUNTAS	7308	232	Q LAS JUNTAS	4	RIO TEATINOS
	RIO ALBARRACIN	3507-12-04	RIO ALBARRACIN	34169	4437	RIO ALBARRACIN PARTE ALTA	17	RIO GARAGOA
						Q DEGOLLADO	1	RIO ALBARRACIN
						Q SAN VICENTE	2	RIO ALBARRACIN
	RIO TEATINOS	3507-10-10	Q PILAS	1746	1364	NACIMIENTO QUEBRADA PILAS	1	RIO TEATINOS
	RÍO TURMEQUE	3507-09-10	Q CACHUCHITA	37290	6667	NACIMIENTO Q MUYATOQUE	1	RIO ALBARRACIN
						NACIMIENTO Q RUAQUIRA	1	RIO ALBARRACIN
						NACIMIENTO Q CAPELLANIA	1	RIO ALBARRACIN
						NACIMIENTO Q MONTOYA	1	RIO ALBARRACIN

El día 16 de marzo de 2016 bajo resolución 097 se reglamenta el uso del recurso hídrico de la subcuenca del río Teatinos, comprendida entre los municipios de Samacá, Cucaita, Tunja, Soracá, Ventaquemada, Boyacá, Ramiriquí y Jenesano. Debido a esto las fuentes hídricas descritas en la tabla 9 (excluyendo albarracin) fueron reglamentadas en este proceso, con el fin, de distribuir equitativamente este recurso entre la población ubicada en estos municipios. Por lo tanto, en la zona delimitada como distrito regional de manejo integrado (DRMI) páramo de Rabanal se cuenta con 30 captaciones de agua con permiso de concesión de aguas. Esto gracias en parte al esfuerzo realizado en el proceso de reglamentación en las veredas de Bojirque, Montoya, Boquerón, Parroquia Vieja, Estancia Grande y Puente Boyacá del municipio de Ventaquemada (Tabla 10 y Mapa 12).

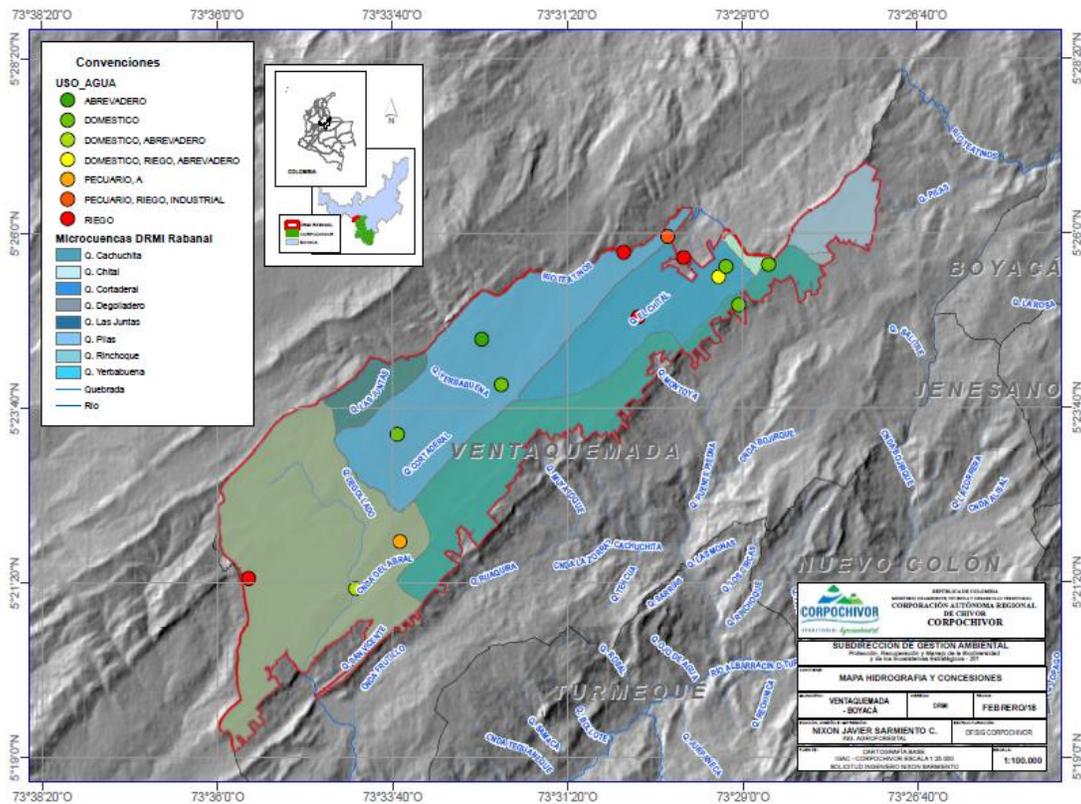
**Tabla 10. Concesiones de agua DRMI Páramo de Rabanal**

EXPEDIENTE C. A	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA DE VENCIMIENTO C.A.	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	LOCALIZACIÓN DE LA CONCESIÓN	TIPO DE FUENTE	FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE	USOS AUTORIZADOS	CAUDAL OTORGADO (lps)
029/09	081	25/06/2020	Marco Aurelio Muñoz Aldana - Presidente Asociación de Suscriptores del Acueducto de la Vereda Bojirque Sector Valero.	Vereda Bojirque Sector Valero	Subterránea	Nacimiento	Valero	Doméstico	0,56
030/09	539	14/08/2019	Jorge Pamplona Gil.	Vereda Montoya.	Subterránea	Nacimiento	La Esperanza	Pecuario	0,012
044/15	409	19/08/2025	Gonzalo Castillo Buitrago	Vereda Boquerón	Superficial	Quebrada	De Jesús	Doméstico	0,01
054/08	896	9/12/2017	Blanca María Farfán de Zamudio.	Vereda Parroquia Vieja	Subterránea	Nacimiento	Pluma de Agua	Pecuario	0,01
075/10	344	18/06/2020	Luis Enrique Farfán Moreno.	Vereda Boquerón	Superficial	Chorro	El Tunal	Doméstico	0,035

EXPEDIENTE C. A	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA DE VENCIMIENTO C.A.	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	LOCALIZACIÓN DE LA CONCESIÓN	TIPO DE FUENTE	FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE	USOS AUTORIZADOS	CAUDAL OTORGADO (lps)
084/14	839	19/01/2026	Leonardo Nova Nova - Asociación de Suscriptores del Acueducto La Sierra - Corrales vereda Boquerón	Vereda Boquerón	Superficial	Quebrada	La Sierra	Pecuario	0,17
102/13	588	15/10/2025	Blanca Nubia Farfán Casallas	Vereda Boquerón	Superficial	Quebrada	La Colorada	Pecuario	0,005
109/14	165	11/05/2025	Juan Pablo Pedraza López	Vereda Boquerón	Subterránea	Nacimiento	La Vega	Pecuario	0,005
RE-VE-CA 002/17 (169/05)	97	22/05/2026	Nohora Ofelia Otálora Cifuentes	Vereda Montoya	Subterránea	Nacimiento	La Fuente	Doméstico	0,006
RE-VE-CA 004/17 (049/11)	97	22/05/2026	Carlos Germán Zamora Bautista.	Vereda Montoya	Subterránea	Nacimiento	La Palmilla	Doméstico	0,006
RE-VE-CA 005/17 (092/07)	97	22/05/2026	Alberto Ramírez Aldana.	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	El Chital	Agrícola	0,50
RE-VE-CA 016/17	97	22/05/2026	Otoniel Jairo Montañez Bohórquez	Vereda San José de Gacal	Subterránea	Nacimiento	Sin nombre	Pecuario	0,008
RE-VE-CA 017/17	97	22/05/2026	Asociación De Suscriptores Acueducto Teatinos "Asoteatinos" - Puente De Boyacá	Vereda Puente de Boyacá	Superficial	Rio	Teatinos	Domestico	3,536
RE-VE-CA 018/17	97	22/05/2026	Guillermo Bautista Moreno	Vereda San José de Gacal	Superficial	Quebrada	Chital	Pecuario	0,003
RE-VE-CA 019/17	97	22/05/2026	Marco Aurelio Martínez Ruiz	Estancia Grande	Superficial	Quebrada	La Cascada	Domestico	0,006
RE-VE-CA 020/17	97	22/05/2026	Jose Gregorio Zamora	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Agrícola	0,15
RE-VE-CA 021/17	97	22/05/2026	Jaime Bohórquez Bautista	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Agrícola	0,15
RE-VE-CA 022/17	97	22/05/2026	Amparo Ramirez Muñoz	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Pecuario	0,012
RE-VE-CA 023/17	97	22/05/2026	Luis Alfredo Ruiz Ruiz	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Pecuario	0,012
RE-VE-CA 027/17	97	22/05/2026	Héctor Martínez Moreno	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Pecuario	0,002
RE-VE-CA 029/17	97	22/05/2026	Ana María Bohórquez Bautista	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Pecuario	0,003
RE-VE-CA 031/17	97	22/05/2026	Juan José Ramírez Farfán	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Agrícola	0,1
RE-VE-CA 036/17	97	22/05/2026	Ramon González Ruiz	Vereda Montoya	Superficial	Quebrada	Cortadera	Agrícola	0,1
RE-VE-CA 037/17	97	22/05/2026	Susana Farfán Castro	Vereda Parroquia vieja	Subterránea	Nacimiento	Lambeder o	Domestico	0,005

EXPEDIENTE C.A.	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA DE VENCIMIENTO C.A.	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	LOCALIZACIÓN DE LA CONCESIÓN	TIPO DE FUENTE	FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE	USOS AUTORIZADOS	CAUDAL OTORGADO (lps)
RE-VE-CA 045/17	97	22/05/2026	Carlos Julio Ruiz Ruiz	Vereda Parroquia Vieja	Superficial	Quebrada	Yerbabuena	Domestico	0,01
RE-VE-CA 057/17	97	22/05/2026	Asociación De Suscriptores Del Acueducto Regional Puente De Boyacá El Arrayan	Vereda Puente de Boyacá	Superficial	Quebrada	El arrayan y las pilas	Domestico	0,851
RE-VE-CA 064/17 (CA 086/16)	97	22/05/2026	José Hernando Castillo Betancourt	Vereda San José de Gacal	Superficial	Rio	Teatinos	Pecuario	0,002
RE-VE-CA 067/17	97	22/05/2026	Ramiro Jerez Cardenas	Vereda San José de Gacal	Superficial	Rio	Teatinos	Agrícola	0,1
RE-VE-CA 068/17	97	22/05/2026	Leonor Maldonado Muñoz	Vereda Montoya sector Matanegra	Superficial	Quebrada	Yerbabuena	Pecuario	0,004
RE-VE-CA 069/17	97	22/05/2026	Jorge Maldonado Pulido	Vereda Montoya sector Matanegra	Superficial	Quebrada	Yerbabuena y Rio Teatinos	Pecuario	0,005

Fuente: Autores 2018



Mapa 12. Microcuencas de Ventaquemada y concesiones del DRMI.

Fuente: Autores, IGAC 2013

### 3.2.8 HUMEDALES

En este macizo se halla la Laguna Verde, la cual se encuentra en un estado de conservación aceptable, debido a una inadecuada reforestación en donde se cultivaron *Pinus patula* y *Acacia melanoxilum* especies introducidas, las cuales compiten con la vegetación nativa y debido a las características biológicas desplazan de manera progresiva el resto de la vegetación mientras compiten por recursos. La estructura minifundista de tenencia de la tierra va invadiendo de abajo hacia arriba los macizos, haciendo cada vez más intensivo y subnormal el uso de la tierra y los recursos.

Los bosques del humedal de laguna verde se caracterizan por presentar comunidades vegetales de porte bajo, bosques arrosados con especies del género *Espeletia* y *Espeletiopsis*, el estrato herbáceo dominado por arbustales de *Chusquea* junto con cardones del genero *Puya*, pastizales de páramo con especies como *Calamagostis effusa* y colchones de *Distichia muscoide* junto con cojines de *Sphagnum sp*. Los estratos arbustivo (x =45 %) y herbáceo (x =30%) presentan los mayores porcentajes de cobertura, siendo menores en el estrato rasante (x =25%). Se destaca la presencia de individuos de la especie *Puya santosii* con alturas hasta de 3,4 mts dentro del transecto, (

Figura 4) pero en toda la zona se pueden observar hasta de 5 metros de altura. Cobertura: la mayor cobertura la presenta *Espeletia sp* (40.97%), seguido de *Puya santosii* (54.65%) y *Clusia sp* (19,02%), las especies restantes presentan valores inferiores al 10 %; la especie con mayor frecuencia fue *Ribes andicola*; luego los valores disminuyen drásticamente, con muy pocos representantes en las clases de mayor cobertura.

Laguna verde: ventaquemada (vereda Montoya) Páramo de Rabanal														
Numero de individuos de la especie	Especie	Nº T en que repite	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Cobertura absoluta	Cobertura relativa	Diversidad	diversidad relativa	IVI	IDD	VIF	IPF
1	<i>nn</i>	1	10,00	6,67	0,10	11,11	0,32	0,00	0,07	0,07	17,78	1,00	17,78	7,1
3	<i>Ribes andicola</i>	2	30,00	20,00	0,20	22,22	771,75	5,49	0,20	0,20	47,71		47,71	59,8
1	<i>Puya sp</i>	1	10,00	6,67	0,10	11,11	41,79	0,30	0,07	0,07	18,07		18,07	15,4
2	<i>Puya santosii</i>	1	20,00	13,33	0,10	11,11	3465,97	24,65	0,13	0,13	49,09		49,09	54,8
4	<i>Espeletia sp</i>	1	40,00	26,67	0,10	11,11	5760,84	40,97	0,27	0,27	78,75		78,75	77,2
2	<i>Hesperomeles sp</i>	1	20,00	13,33	0,10	11,11	1041,62	7,41	0,13	0,13	31,85		31,85	43,1
1	<i>Clusia sp 2</i>	1	10,00	6,67	0,10	11,11	2674,62	19,02	0,07	0,07	36,80		36,80	32,5
1	<i>Weinmania sp</i>	1	10,00	6,67	0,10	11,11	303,68	2,16	0,07	0,07	19,94		19,94	9,9
15			150,00	100,00	0,90	100,00	14060,58	100,00	1,00	1,00	300,00		300,00	300,0

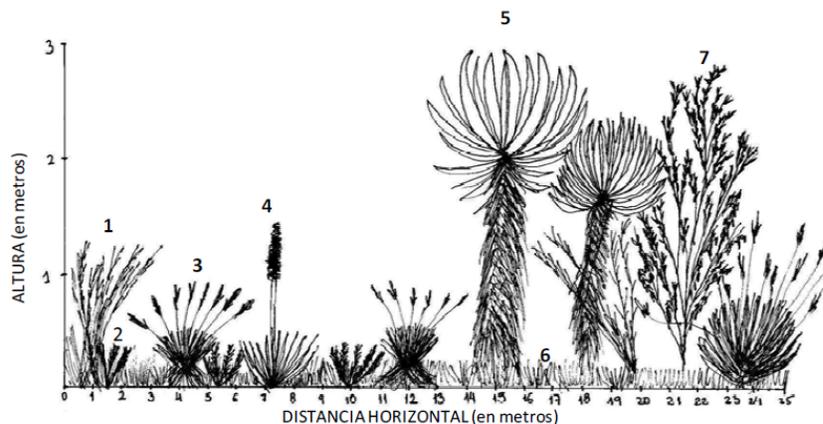


Figura 4. Densidad e índices estructurales en Laguna verde (Macizo de Rabanal)

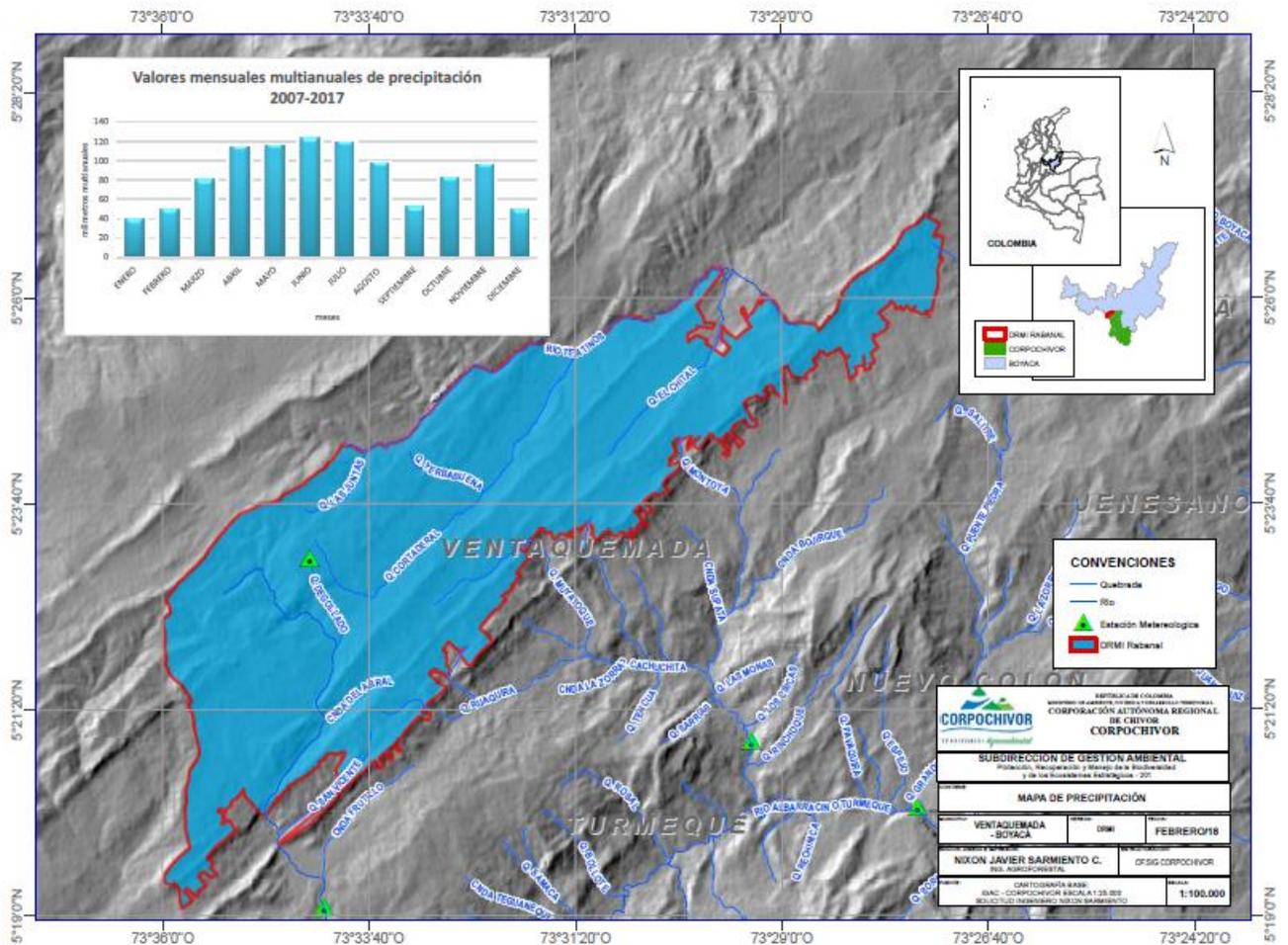
Fuente: OIKOS (2009)

### 3.2.9 CLIMA

El clima define en gran medida las demás variables de oferta hídrica, edáfica y ecosistémica sobre la que se sustentan las diferentes actividades de subsistencia y la producción. En este macizo andino se presentan marcadas y definidas variaciones climáticas, determinadas por la influencia y predominio de los vientos Alisios provenientes del oriente, por lo que se presenta una vertiente oriental más húmeda y una occidental más seca.

#### 3.2.10 Precipitación

La distribución de lluvias tiene un comportamiento monomodal, presentándose un período de máxima precipitación en los meses de mayo, junio y julio, siendo julio el mes de mayor valor seguido de junio y por último mayo. El período seco comprende los meses de diciembre, enero y febrero, el mes de enero presenta los valores más bajos seguido de febrero y diciembre (Mapa 13).



Mapa 13. Precipitación área de preservación del Páramo de Rabanal.

Fuente: Autores, IGAC 2013

### 3.2.11 Estación Rabanal

En la información mensual multianual de la estación meteorológica denominada Rabanal, para el periodo comprendido entre 2007 y 2017 los valores medios de precipitación oscilan entre 0 hasta 123,3 mm, siendo enero, febrero, septiembre y diciembre los meses que presentaron los valores más bajos y abril, mayo, junio, julio, agosto y noviembre los meses que presentaron los valores más altos de precipitación mensual (Figura 5).

MESES	Valores mensuales multianuales de precipitación 2007-2017
ENERO	39,27272727
FEBRERO	49,23636364
MARZO	80,37272727
ABRIL	114,2545455
MAYO	116
JUNIO	123,3454545
JULIO	119,1636364
AGOSTO	97,34545455
SEPTIEMBRE	52,28181818
OCTUBRE	82,67272727
NOVIEMBRE	96,29090909
DICIEMBRE	49,20909091

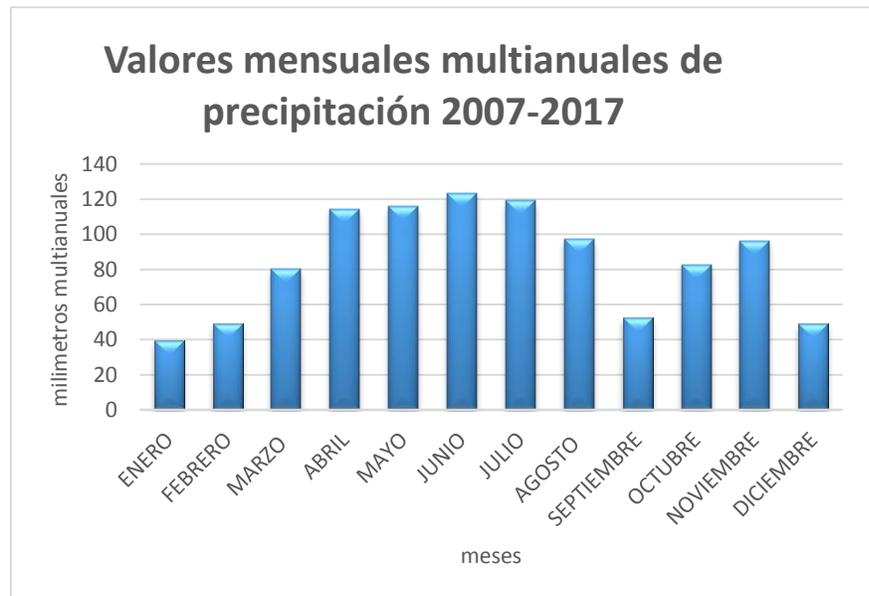


Figura 5. Valores mensuales multianuales de precipitación periodo 2007 -2017, Estación Rabanal, municipio de Ventaquemada.

Según lo demostrado en la Figura 5 la precipitación en el páramo de rabanal se genera de manera constante en el territorio convirtiendo este volumen de agua en corrientes hídricas subterráneas y superficiales que permean el terreno y mantienen la estructura ecosistémica del territorio. Sin embargo, en un informe promovido en el año 2015 por parte del IDEAM sobre los escenarios de cambio climático se puede reducir lo siguiente:

\*2011-2040: Aumento de precipitaciones entre 11 y 20 %

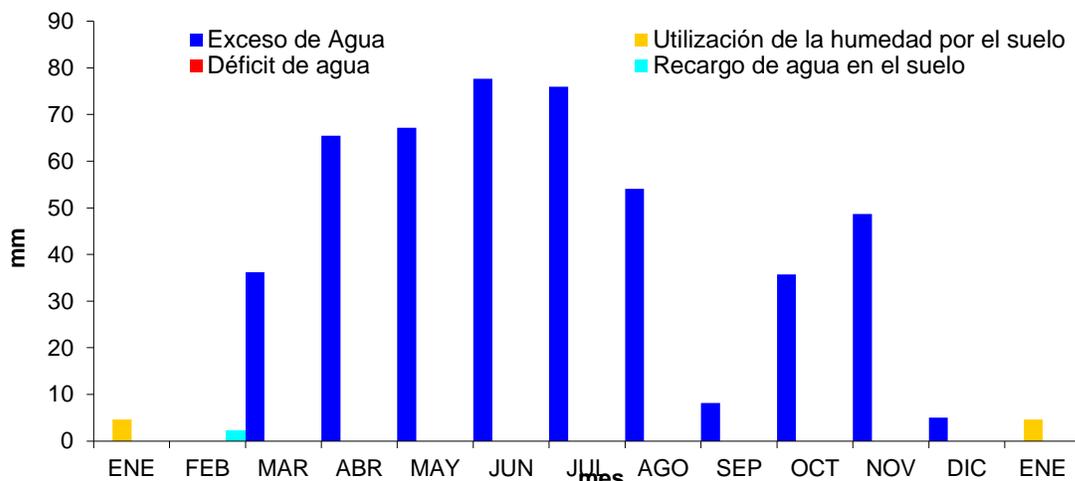
Este escenario es positivo en este periodo de tiempo debido a que los nacimientos de las fuentes hídricas tendrán garantizado el suministro de su materia prima, ya que el ecosistema de páramo recoge, filtra y regula el agua que llega proveniente de las lluvias, y neblina, para que en épocas de sequía se encargue de regular la distribución del agua hacia los terrenos adyacentes.

#### Balance hídrico

El balance hídrico es una representación gráfica en la que se comparan la evapotranspiración potencial y la real con la precipitación. Esta comparación proporciona información sobre la cantidad en exceso o el déficit de agua disponible en el suelo durante las diferentes estaciones. Cuando la precipitación supera la evapotranspiración potencial hay exceso de agua, que inicialmente se acumula en el suelo y acaba por sobrar, circulando por el terreno hasta unirse a otras corrientes de la zona, en algunas ocasiones, aunque la precipitación es inferior a la evapotranspiración real, no se produce déficit de agua en el suelo, pues la

vegetación utiliza la que todavía está acumulada; cuando toda esta agua es extraída se presenta el déficit de agua. Cuando el suelo se carga de humedad la evapotranspiración real vuelve a igualarse con la potencial, momento en el que vuelve a ver exceso de agua. (Castiblanco, 1995).

**Diagrama de Balance hidrico páramo de Rabanal según metodología Thornthwaite y Matter**



**Figura 6. Diagrama de balance hidrico páramo de Rabanal según metodología Thornthwaite y Matter**

**Tabla 11. BALANCE HIDRICO (Thornthwaite y Matter)**

Mes	T	P	ETP	P - ETP	ppa	ST	DST	ETR	Dh	S	%S(P)
Enero	7,06	39,27	43,89	-4,62	-4,62	295,00	-5,00	43,89	0,00	0,00	30,01
Febrero	7,64	49,24	46,94	2,30	0,00	297,30	2,30	46,94	0,00	0,00	11,97
Marzo	7,04	80,37	44,21	36,16	0,00	300,00	2,70	44,21	0,00	33,46	24,48
Abril	7,73	114,25	48,81	65,44	0,00	300,00	0,00	48,81	0,00	65,44	37,25
Mayo	7,64	116,00	48,82	67,18	0,00	300,00	0,00	48,82	0,00	67,18	47,30
Junio	7,07	123,35	45,70	77,64	0,00	300,00	0,00	45,70	0,00	77,64	53,72
Julio	6,61	119,16	43,22	75,94	0,00	300,00	0,00	43,22	0,00	75,94	59,67
Agosto	6,70	97,35	43,26	54,08	0,00	300,00	0,00	43,26	0,00	54,08	64,30
Septiembre	6,94	52,28	44,12	8,16	0,00	300,00	0,00	44,12	0,00	8,16	67,66
Octubre	7,56	82,67	46,97	35,70	0,00	300,00	0,00	46,97	0,00	35,70	42,99
Noviembre	7,77	96,29	47,61	48,68	0,00	300,00	0,00	47,61	0,00	48,68	43,73
Diciembre	7,20	49,21	44,17	5,04	0,00	300,00	0,00	44,17	0,00	5,04	47,91
TOTAL	7,25	1019,45	547,73	471,72	--	--	--	547,73	0,00	471,34	44,25

Promedio climatológico 2007-2017. T: temperatura P: precipitación ETP: Evapotranspiración potencial P-ETP: Perdidas o adiciones potenciales de humedad en el suelo ppa: Pérdidas potenciales de humedad en el suelo ST: Agua almacenada en el suelo DST: Deficiente agua almacenada en el suelo ETR: Evapotranspiración real Dh: Déficit de humedad S: Excedente de humedad %S(P): Porcentaje de excedente de Humedad por precipitación.

El balance hídrico del páramo de rabanal (Figura 6 y Tabla 11) permite deducir que las precipitaciones superan significativamente la evapotranspiración potencial teniendo un exceso de agua que permea constantemente el terreno y suministra recurso hídrico a las fuentes hídricas subterráneas y superficiales. Por otra parte, en el mes

de enero el páramo utiliza la humedad del suelo para amortizar el aumento de temperatura, garantizando el equilibrio del ecosistema y de las especies nativas ubicadas allí.

### 3.2.12 Temperatura

En este parámetro se ubicó la estación meteorológica Rabanal, cuyos datos permiten inferir que el comportamiento de la temperatura es del tipo monomodal. Sin embargo, la temperatura permanece uniforme durante el transcurso del año en un promedio de 7 grados centígrados y solo en los meses de julio, agosto y septiembre llega a disminuir levemente la temperatura concorde al aumento de las precipitaciones (Figura 7).

MESES	Temperatura multianual 2007-2017
ENERO	7,058316819
FEBRERO	7,643328065
MARZO	7,035228706
ABRIL	7,728571429
MAYO	7,64
JUNIO	7,065
JULIO	6,6125
AGOSTO	6,697142857
SEPTIEMBRE	6,935714286
OCTUBRE	7,558571429
NOVIEMBRE	7,772857143
DICIEMBRE	7,1975

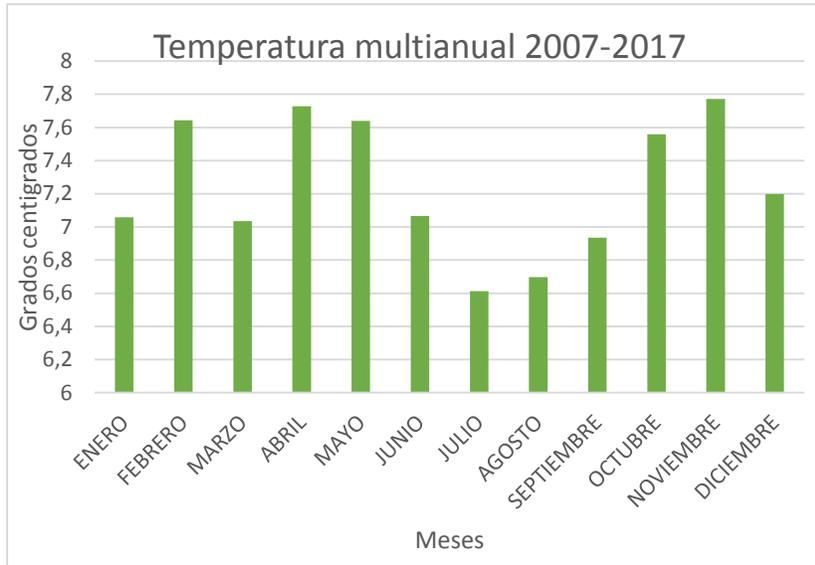
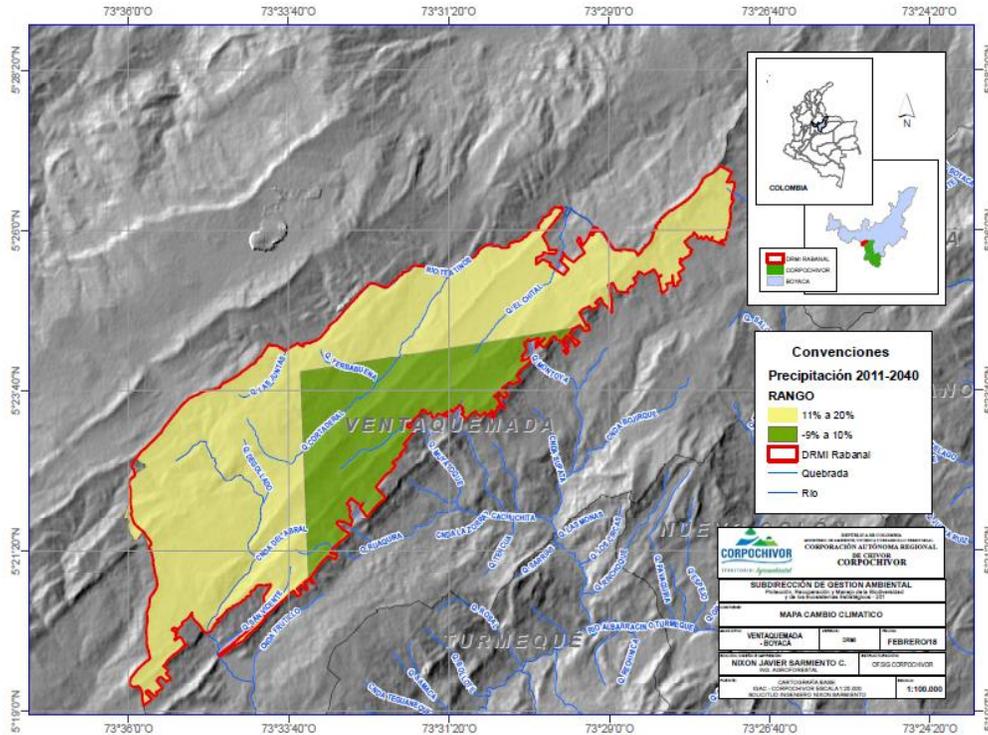


Figura 7. Valores mensuales multianuales de temperatura periodo 2007 -2017, Estación Rabanal, municipio de Ventaquemada.

Por otra parte, en el informe brindado por el IDEAM (2015) sobre escenarios de cambio climático se demuestra que la temperatura aumentara 0,5% durante el periodo comprendido entre el 2011 y 2040 (Mapa 14). Indicando que el páramo de Rabanal es un ecosistema que no sufre cambios drásticos en su atmosfera debido a las condiciones de precipitación y humedad que se alojan en su suelo manteniendo el equilibrio de su ambiente.



**Mapa 14. Escenario climático 2011-2040 Área de preservación Páramo de Rabanal.**

Fuente: Autores, IGAC 2013

### 3.2.13 Curvas de intensidad, duración y frecuencia.

La base para la construcción de las curvas de intensidad, duración y frecuencia, son las cintas de los pluviógrafos, en ella se consignan los incrementos de los niveles de precipitación en el tiempo del procesamiento de esas gráficas resulta la cantidad de precipitación, las horas en la cual se producirán y la variación de la intensidad de la precipitación durante la lluvia.

De acuerdo con la Tabla 12 y Figura 8 se puede apreciar que en el término de 2 años podrían caer 12,11 mm de agua en tan solo 5 minutos y que en 60 minutos tendríamos 2,60 mm, lo cual indica que no habrá cambios que afecten o generen riesgos al ecosistema de páramo. Asimismo, se visualiza un incremento de las precipitaciones en el término de tiempo de 5 minutos en un horizonte de 500 años (167,5 mm en 5 minutos), indicando que si se mantienen las condiciones de páramo se garantizaría el suministro de recurso hídrico de las poblaciones cercanas a este ecosistema. Sin embargo, da una señal de riesgo de deslizamiento y erosión del suelo, debido a que la intervención del ser humano con actividades agrícolas y ganaderas podría generar perjuicios que desestabilicen el ecosistema del páramo de rabanal.

**Tabla 12. Intensidades, duración y frecuencia del páramo de Rabanal (2007-2017).**

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	12,11	7,89	6,14	5,14	4,47	4,00	3,63	3,34	3,11	2,91	2,75	2,60
5	18,73	12,20	9,49	7,94	6,92	6,18	5,62	5,17	4,81	4,51	4,25	4,02
10	26,05	16,96	13,20	11,05	9,62	8,59	7,81	7,19	6,69	6,26	5,91	5,60

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
25	40,28	26,23	20,41	17,08	14,88	13,29	12,08	11,12	10,34	9,69	9,13	8,65
50	56,02	36,48	28,38	23,75	20,69	18,48	16,80	15,47	14,38	13,47	12,70	12,04
100	77,90	50,73	39,47	33,03	28,77	25,70	23,36	21,51	20,00	18,74	17,66	16,74
500	167,52	109,09	84,88	71,04	61,87	55,27	50,24	46,26	43,01	40,29	37,98	35,99

### Curvas IDF Páramo de Rabanal

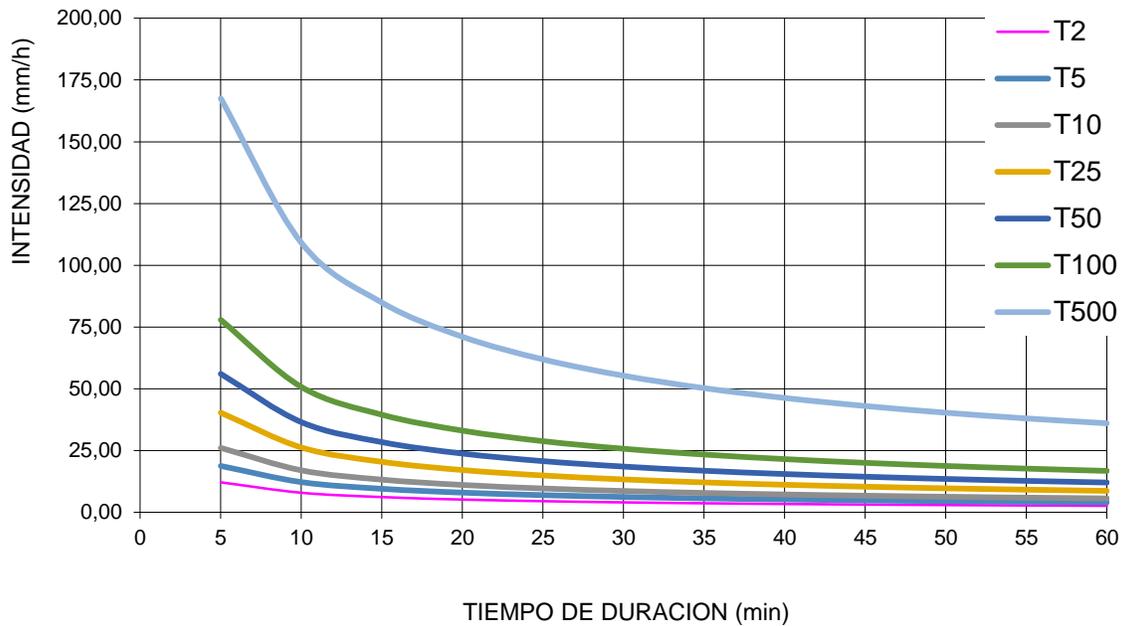
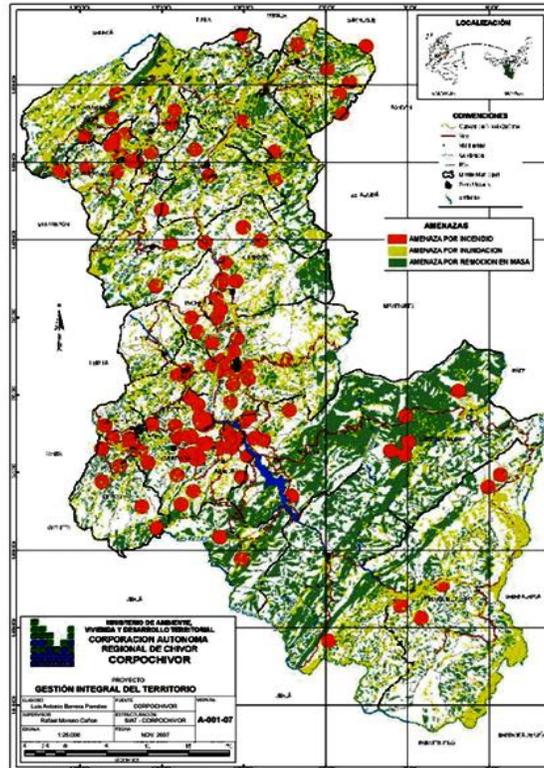


Figura 8 Curvas de intensidad, duración y frecuencia del páramo de rabanal (2007-2017)

#### 3.2.14 Análisis del mapa de amenazas generado por CORPOCHIVOR

De acuerdo con el Plan de acción para la atención de emergencias y la mitigación de sus efectos, en su jurisdicción de CORPOCHIVOR, se identificaron amenazas por incendio, inundación, actividad sísmica y fenómenos de remoción en masa, que se presentan en el mapa de amenazas de la jurisdicción (Mapa 15).



**Mapa 15.** Mapa de amenazas de la jurisdicción de Corpochivor  
Fuente: Corpochivor 2011

De acuerdo con el documento, por amenaza se entiende todo evento natural o antrópico peligroso que puede impactar a un individuo, comunidad, institución, sistema, ciudad o región, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y duración determinadas (Corpochivor, 2011).

Entre las principales problemáticas ambientales y riesgos que se pueden generar en el páramo de Rabanal, como en diferentes zonas de la jurisdicción de Corpochivor se muestrean en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Riesgos ambientales potenciales en el páramo de Rabanal.

RIEGO	DESCRIPCIÓN
<b>Carencia, pérdida, deterioro y manejo inadecuado del recurso agua.</b>	Significa la disminución de la calidad y cantidad del recurso, debido a factores asociados a la indebida utilización de las fuentes hídricas, principalmente para el consumo humano y actividades agropecuarias e industriales, además de la contaminación proveniente de los sectores productivos, cascos urbanos y centros poblados, debido al bajo cubrimiento de tratamiento de aguas, tanto para el consumo humano como de aguas servidas.
<b>Degradación y pérdida del suelo</b>	La alta y continua pérdida vegetal por las prácticas inadecuadas de laboreo a llevado a la baja productividad y pérdida de los recursos biológicos, causado principalmente por las actividades antrópicas y condiciones climáticas.
<b>Pérdida progresiva de la biodiversidad</b>	Se viene presentando por la continua degradación de la flora y fauna y por el deterioro de los ecosistemas naturales.
<b>Contaminación atmosférica</b>	Se ha venido aumentando la contaminación por gases. Ruido y olores, principalmente donde existe mayor concentración de población, actividades industriales, concentración de vehículos, manejo inadecuado de aguas residuales y residuos sólidos.

Fuente: Corpochivor (2011)

Adicionalmente a los problemas y riesgos de carácter ambiental, se han definido detalladamente, amenazas de origen natural, que pueden causar daños potenciales a afectar las comunidades. De acuerdo al análisis de susceptibilidad desarrollado por Corpochivor, 2013, las principales amenaza, riesgos y vulnerabilidad hallada en las veredas Boquerón, estancia grande y Puente de Boyacá, del municipio de Ventaquemada se muestran en la Tabla 14 y Tabla 15.

**Tabla 14. Movimientos en masa**

RIESGO	VEREDA	DESCRIPCIÓN
MOVIMIENTOS EN MASA	Boquerón	El movimiento en masa que está afectando la vereda Boquerón Bajo, se puede observar a partir de las coordenadas; N 1081263, E 1054768 a una altura 2848m, se trata de un deslizamiento de tipo rotacional (Varnes (1978), citado por Corpochivor, 2013), generado por la saturación de los materiales como consecuencia de las fuertes precipitaciones caídas en la zona durante la ola invernal 2010 – 2011. Este movimiento se desarrolla en una zona de pendiente moderada y representa amenaza alta para las viviendas y escuela veredal ubicadas en la parte baja y frente a la trayectoria del movimiento que desplaza material constituido por arenas sueltas. Este movimiento ha originado grietas transversales que alcanzan hasta un metro de abertura y profundidad que facilitan la infiltración del agua en los niveles de arenas que por su alta porosidad y permeabilidad favorecen la saturación de los niveles profundos y puede movilizar los materiales sueltos afectando las cuatro viviendas que se encuentran en la parte inferior del movimiento de remoción en masa
	Estancia Grande	En la zona del deslizamiento se observa la gran cantidad de material desplazado, con presencia de grietas y terracetas, diferencia de pendiente.  El deslizamiento presentado en la Vereda Estancia Grande del municipio de Ventaquemada es un movimiento antiguo, presentando reactivaciones periódicas durante las temporadas invernales, en donde el nivel de precipitación en este sector es alto generando modificaciones de manera considerable en las condiciones morfológicas del terreno, donde se observan grietas y hundimientos diferenciales que facilitan la acumulación del agua de escorrentía, manteniendo saturada la zona, modificando de manera considerable las condiciones morfológicas del terreno, limitando el uso de los predios para actividades agrícolas y pecuarias.
	Puente de Boyacá	El movimiento en masa se encuentra afectando la vereda Puente Boyacá, a una altura promedio de 2691 m.s.n.m, es un deslizamiento de tipo rotacional, y se presenta en una zona saturada de agua, lo que origina riesgo para las familias que habitan y trabajan en los restaurantes ubicados en la parte superior de movimiento. En el cuerpo de este movimiento se observan varias grietas transversales y hundimientos que facilitan la infiltración del agua durante los periodos de lluvias de cada año que corresponden a los de mayor actividad; Como detonantes de este movimiento se puede tener los procesos de socavación de pata ocasionados por la quebrada y posibles infiltraciones de vertimientos hechos por parte de los habitantes de la vivienda ubicada en la parte alta.
Vulnerabilidad	Boquerón	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, en regular y buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con un índice medio de dependencia potencial de niños y ancianos, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencias.

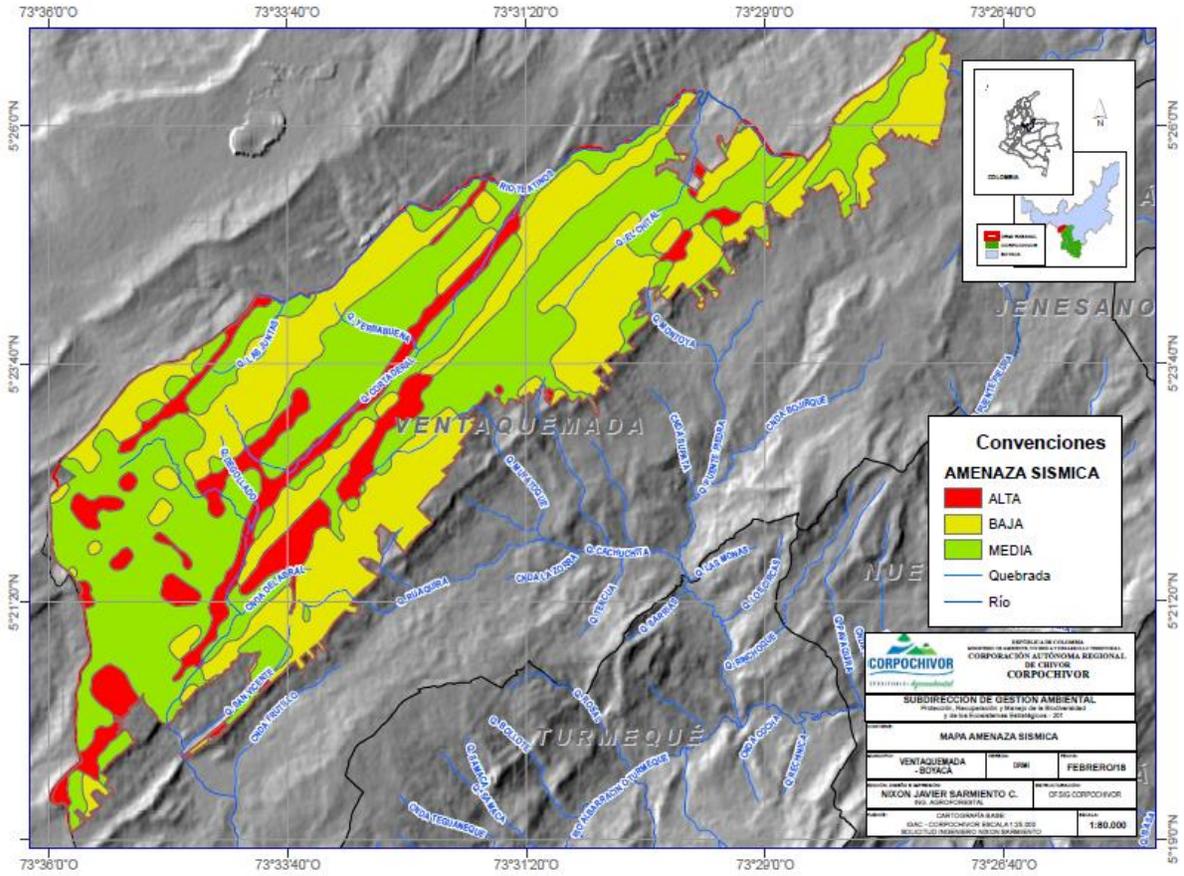
<b>Estancia Grande</b>	Para el sector, las viviendas que se encuentran habitadas dentro de la zona del deslizamiento, con un porcentaje de Deformaciones Importantes, con daños en elementos estructurales. Estos daños son producidos por la deficiencia en las construcciones, ya que no cuentan con ningún tipo de estructura que cumpla con la Norma NSR-10.
<b>Puente de Boyacá</b>	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, en regular y buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con un índice medio de dependencia potencial de niños y ancianos, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencias.

Fuente: Autores 2018

**Tabla 15.** Amenaza por avenidas torrenciales, incendio y sísmica.

Riesgo	Descripción
<b>Amenaza por avenidas torrenciales</b>	<p>Se identifican zonas potenciales a ser afectadas por flujos de lodo, roca e inundaciones. El mapa se construyó a partir de las variables precipitación, características litológicas, geomorfológicas y valores críticos de parámetros morfométricos.</p> <p>La amenaza por avenidas torrenciales está relacionada con el deterioro de las cuencas hidrográficas. Es sabido que la pérdida de cobertura vegetal permite la acción directa de las lluvias sobre el suelo generando según el estado de los mismos y sus características organolépticas particulares fenómenos torrenciales con alto transporte de materiales. La ocurrencia de tales fenómenos demanda un daño grave generalmente asociado a infiltración de aguas en las partes altas y produciendo un desprendimiento de una superficie grande del suelo, a veces generando tapones, o sencillamente viniéndose con el desprendimiento durante el pico máximo de precipitación. Obviamente el incremento en la precipitación, asociado al cambio climático aumenta la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos en las áreas degradadas.</p>
<b>Amenaza por incendios forestales</b>	Mapa construido a partir del análisis y superposición de capas temáticas (precipitación, dirección de vientos concordante con dirección de pendientes del terreno y uso actual del suelo, áreas naturales protegidas, áreas de expansión de la frontera agrícola y áreas turísticas, cobertura vegetal susceptible a incendios)
<b>Amenaza sísmica</b>	Se identifican zonas potenciales a ser afectadas por fenómenos sísmicos, a partir de debilidades en litología, pendiente del terreno, concordancia de éstas con la dirección del buzamiento de los estratos, densidad de fracturamiento (a partir de los ejes de las estructuras y de fallas) (Mapa 16)

Fuente: Autores 2018



Mapa 16. Amenaza sísmica área DRMI Páramo de Rabanal  
Fuente: Autores

### 3.3 COMPONENTE BIÓTICO

#### 3.3.1 GENERALIDADES

Debido a su posición excepcional en el planeta, Colombia es un verdadero mosaico ecológico y biogeográfico, por lo que es uno de los países de mayor diversidad biológica en el mundo (Tobasura, 2006). En Colombia se han descrito para la ciencia más de 35.000 especies de plantas, siendo el segundo país con la mayor diversidad vegetal después de Brasil (Rangel *et al.*, 1997, citado por Oikos y Corpochivor, 2012). En tanto, Alberico *et al.* (2000) citado por Oikos y Corpochivor (2012), registraron 471 especies de mamíferos que representan el 10% de la diversidad total de mamíferos del planeta, razón por la que Colombia se ubica como el cuarto país en el mundo más rico en especies de éste grupo y el tercero en el Neotrópico.

Con relación a la avifauna, Colombia es la más diversa del mundo con 1762 especies que representan el 19% de las aves existentes. Pese a estas cifras, se estima que aún no se han reportado el total de diversidad biológica en el país, debido a que, en la actualidad existen zonas inexploradas científicamente, lo que se constituye en un vacío de información (Rodríguez *et al.*, 2006, citado por Oikos y Corpochivor, 2012).

Los páramos son reconocidos como áreas de importancia natural por su alta biodiversidad y por las diversas actividades naturales de importancia vital que allí ocurren; pero lamentablemente la acelerada destrucción y remplazo de los sistemas naturales por monocultivos, ganadería de extensión y la minería a mediana y gran escala, amenazan la vida de los Páramos. Por lo que, se hace indispensable la realización de estudios que permitan identificar y caracterizar la biota de éstos ecosistemas. El conocimiento de la fauna silvestre y flora local puede aportar las bases necesarias para implementar las correctas medidas para su conservación, debido a la acelerada fragmentación del paisaje, que tiene como detrimento la pérdida de la biodiversidad (Villareal, Álvarez, Córdoba, Escobar, Fagua, Gast, Mendoza, Ospina y Umaña, 2006).

El presente informe contiene información sobre la diversidad de plantas, aves, pequeños mamíferos terrestres, anfibios y reptiles presentes en el Páramo de Rabanal, municipio de Ventaquemada, información pertinente para la elaboración del plan de manejo y conservación del Páramo.

#### 3.3.2 ZONAS DE VIDA

En el área de estudio aparecen tres zonas de ecosistemas bien definidos:

**Zona Húmeda (A):** corresponde a la Selva andina húmeda (Cuatrecasas, 1958) y está presente en el municipio de Ventaquemada y parte de Samacá cuenca alta del río Teatinos y corresponde a las Veredas de Montoya y Estancia Grande, Parroquia Vieja y del Río Albarracín con vereda el Boquerón en el departamento de Boyacá.

**Zona Subhúmeda (B) a seco bs-MB (o Bosque húmedo montano (b-HM))** (Holdridge, IGAC 1977): corresponde según método del Sistema de zonas de vegetación para Colombia de (Cuatrecasas 1934) a una zona andina de Bosque andino, Páramo y Subpáramo de los municipios de Samacá, Lenguazaque y Guachetá.

**Zona seca (C) bs-MB que Bosque seco montano bajo (bs-MB)** (Holdridge, IGAC 1977): corresponde según método del Sistema de zonas de vegetación para Colombia de (Cuatrecasas 1934) a una zona andina de Bosque andino en los municipios de Ráquira y Samacá con sus Matorrales y rastrojos propios del bosque seco andino, en esta zona seca se localiza las áreas de Veredas de Firitá, Gachaneca, Farfán y en Samacá, veredas

de Loma Redonda, Chorrera, Salamanca y Pataguy con gran influencia antrópica, donde el bosque natural ha sido talado y sus tierras dedicadas principalmente a la actividad Minera y forestal del cultivo del Eucalipto y pino. Esta zona se caracteriza por explotación minera del carbón y la industria de Coquización, con gran producción, lo que contrasta con bajos productos pecuarios, mediante la instalación de praderas.

### **3.3.3 METODOLOGÍA PARA EL INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA DE VENTAQUEMADA**

#### **3.3.3.1 Vegetación**

Para la selección de los sitios de muestreo se realizaron visitas de campo con el apoyo de los mapas e imágenes satelitales correspondientes, donde previamente se cotejaron las unidades de cobertura vegetal y se tomaron datos de ubicación geográfica como coordenadas y altura.

Posteriormente, mediante visitas de reconocimiento, se ubicaron las áreas de muestreo en el municipio de Ventaquemada. En cada uno de éstos, se realizó un transecto de 400 metros, altitudinal con el límite 1:100.000 establecido por el Instituto Alexander von Humboldt. A partir del transecto se estableció estaciones de muestreo, que se ubicaron a lo largo del gradiente, distanciadas entre sí, cada 100 metros.

En cada estación de muestreo se realizó una parcela, para un total de 5 parcelas por cada transecto realizado. El área de la parcela varió de acuerdo con el tipo de vegetación hallada, según lo propuesto por Instituto Alexander von Humboldt (2013) así: en formaciones de bosque altoandino, se realizaron parcelas de 100 m<sup>2</sup> (4 m x 25 m) divididas en 5 subparcelas (4 m x 5 m). Para arbustos y herbazales se elaboraron parcelas de 50 m<sup>2</sup> (4 m x 12,5 m) divididas en 5 subparcelas de 4 m x 2,5 m. Luego se realizaron los levantamientos vegetales necesarios para caracterizar estructural y florísticamente la zona.

En los levantamientos de vegetación realizados, los datos que se determinaron correspondieron en el bosque altoandino y arbustales de páramo para cada morfoespecie con un diámetro basal  $\geq 2$  cm a 30 cm del suelo: altura total, diámetro del tallo a 30 cm de altura, cobertura de copa (m<sup>2</sup>) (Prieto 1994, en Rangel y Velásquez 1997), hábito (árbol, arbusto, roseta, hierba, epífita, etc.), estado fenológico y diámetro a la altura del pecho (DAP). Adicionalmente se registró la altitud, coordenadas geográficas de cada parcela realizada y se tomaron fotografías de la vegetación existente en los levantamientos pertinentes según las zonas. Con las fotografías de cada una de las morfoespecies halladas en campo, se clasificaron taxonómicamente hasta género.

Para herbazales (áreas con predominancia de individuos de porte herbáceo) donde se encuentren arbustos y otras especies como frailejones, se registró: altura total, cobertura de copa y porcentaje de cobertura con respecto a cada subparcela, hábito y estado fenológico.

Adicionalmente, con la información colectada, se elaboraron perfiles verticales de la vegetación a escala con base en los levantamientos realizados. Para ello se ubicó un punto de coordenada (x, y) estimada en metros, en cada parcela, con el fin de ubicar el o los individuos en los perfiles.

#### **3.3.3.2 Fauna**

##### **♣ Mamíferos, reptiles y anfibios**

**Registro Directo:** De acuerdo con Corpochivor, Car y IAvH, 2013, se aplicó un total de 13 encuestas a los pobladores de la vereda Mata Negra del municipio de Ventaquemada, para recopilar información sobre la presencia de especies de animales mamíferos, reptiles, anfibios que se hallan en la zona de estudio.

**Registro Indirecto:** Asimismo, se realizó una revisión de información secundaria contenida las Colecciones científicas de la Universidad Nacional de Colombia y la registrada en otros estudios desarrollados en la zona, a partir de la cual se elaboró un listado de fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) presentes en el páramo.

#### ♣ **Aves.**

De acuerdo con los levantamientos de fauna registrados para el municipio de Ventaquemada, realizados por Oikos y Corpochivor (2012), los métodos que se siguieron consistieron en:

**Registro Directo:** Para censar las aves del Páramo de Rabanal se realizó observación en inmediaciones de los relictos de bosque estudiados a los 3094 msnm 05°24'58.3"N 0.73°30'19.4"W y a los 3078 msnm y 05°25'01.4"N 0.73°30'20.0"W.

El diseño metodológico que se siguió para el monitoreo de aves diurnas, fue el sugerido por el grupo de exploración y monitoreo ambiental (GEMA) del IAvH. Para la captura de aves se colocaron diez redes de niebla de 7 x 3 m y 10 x 3 m, las que se abrieron en la mañana a las cinco (5) horas y se cerraron a las 17 horas, se colocaron a una altura de tres metros a nivel del piso y se colocaron en hilera frente al borde de bosque y en el interior de los relictos, se colocaron en bloques.

#### **Categoría de amenaza de las especies de flora y fauna registradas**

Como una iniciativa para conservar la fauna y la flora a nivel Nacional, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial actúa como ente regulador de las especies con algún grado de amenaza, para lo que establece la Resolución número 1912 del 15 de septiembre de 2017, donde constituye tres categorías de amenaza como: Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN) y Vulnerable (VU), para algunas especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional.

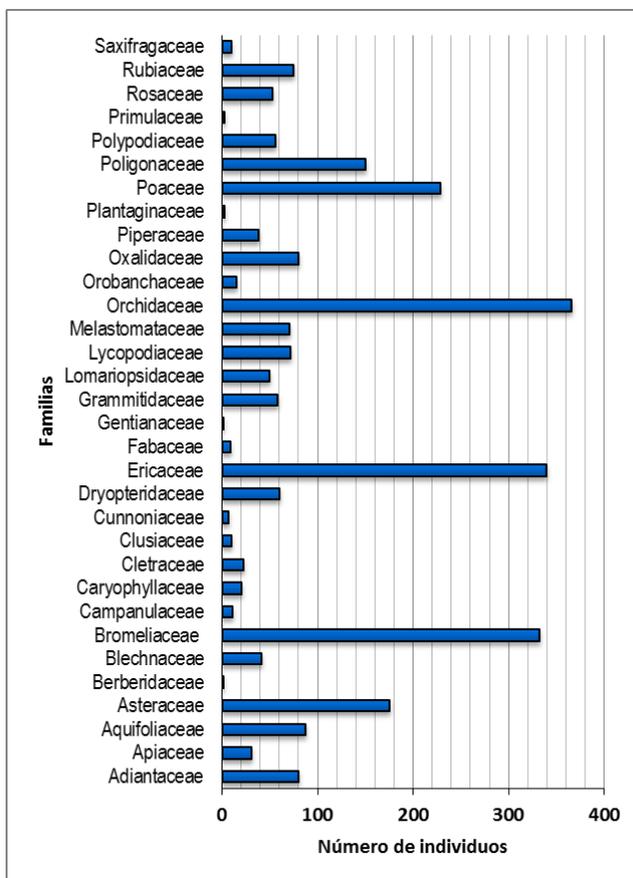
#### **Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal**

En la formulación del plan general de ordenación forestal –PGOF, realizado por la Corporación Autónoma Regional de Chivor–CORPOCHIVOR, se establecieron directrices y lineamientos para la ordenación Forestal, donde se constituyen las Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal, las cuales fueron comparadas con las registradas para el páramo de Rabanal.

### **3.3.4 RESULTADOS DE INVENTARIO DE FLORA**

#### **Registro Directo**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinó que el municipio de Ventaquemada registra un alto grado de riqueza florística, dado que, está representada por 57 especies, agrupadas en 48 géneros y 31 familias. Las familias más ricas en cuanto al número de géneros y especies son: Asteraceae con 5 géneros y 7 especies, entre los que se destacan *Diplostephium*; seguida por Ericaceae con 3 géneros y 6 especies; Orchidaceae con 5 géneros y 5 especies y entre otras (Figura 9).



**Figura 9. Familias de plantas vasculares con el mayor número de especies presentes en el páramo de Rabanal jurisdicción Ventaquemada**

Teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionados y estudios realizados por Rangel (2000b), citado por Oikos y Corpochivor (2012), las familias más diversificadas que dominan la franja paramuna y bosque altoandino se permite rescatar que: Asteraceae es la familia con mayor número de especies desde el bosque altoandino hasta páramo, igualmente el número de especies restringidas de esta, en cada franja, es mayor, a excepción del bosque altoandino donde el número de especies restringidas de Orchidaceae es mayor. En Bromeliaceae y Melastomataceae son especies menos frecuentes en páramo. Las familias con mayor expresión de riqueza en las franjas bajas del páramo son Ericaceae y Scrophulariaceae.

Las coberturas vegetales que se presentaron en el muestreo realizado en el municipio de Ventaquemada, presentaron diferencias a lo largo del gradiente altitudinal, dado que se hallaron matorrales asociados a espeletias, bosques, pajonales con espeletias, entre otros (Tabla 16).

**Tabla 16. Coberturas vegetales en el páramo de Rabanal, municipio de Ventaquemada.**

Nº	FISONOMÍA	COMUNIDAD	ALTITUD (m)	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )	COORDENADAS	PENDIENTE
01	Matorrales (fruticetos)	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	3383	12.5*4	5° 24' 46.5" 73° 32' 30.9"	6.89
02	Bosque Altoandino de	<i>Bucquetia glutinosa</i>	3364	12.5*4	5° 24' 44.2" 73° 32' 34.4"	4.01

Nº	FISONOMÍA	COMUNIDAD	ALTITUD (m)	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )	COORDENADAS	PENDIENTE
03	Matorral asociado a frailejonal de <i>Espeletia sp2.</i>	<i>Espeletia sp2.</i>	3371	12.5*4	5° 24' 50.3" 73° 32' 28.4"	3.43
04	Pastizal con subarbustos muy esparcidos	<i>Pernettya sp1.</i>	3358	12.5*4	5° 24' 42.7" 73° 32' 37.1"	14.47
05	Pajonal con frailejonal <i>Espeletia sp2.</i>	<i>Espeletia sp2.</i>	3333	25*4	5° 24' 41.4" 73° 32' 38.3"	7.18

Fuente: Corpochivor, Car, IAvH (2013, Convenio de Cooperación No. 099-13CE)

En Ventaquemada, las menores alturas las presentaron 2099 individuos de los 2556 hallados, ya que su altura oscila entre 0.075 y 1.25 m, con un porcentaje de 82.12%, seguido por los 473 individuos que registraron alturas entre 0.63 – 3 m, correspondientes a arbustos con un 17.09%, y el estrato arbóreo con 4.25 m – 7.75 m; en los cuales se hallaron 16 individuos pertenecientes a las especies *Clusia sp1.*, *Diplostephium sp3.*, y *Weinmannia tomentosa*, con un porcentaje de 0.62%. En general, este punto de muestreo esta estructuralmente compuesto por herbazales asociados con arbustos de porte medio (Figura 10).

El macizo del páramo del Rabanal jurisdicción del municipio de Ventaquemada se localiza en el piso andino (Cuatrecasas 1934; citado por Rangel, 2000), los relictos de bosque se desarrollan sobre antiguas planicies, mesas, y sobre el relieve muy disectado conocido como peña liza de las veredas Boquerón, Parroquia vieja, Bojirque, Estancia grande, Montoya, San José de Galcal, Puente de Boyacá (Corpochivor *et al.*, 2013).

De acuerdo con las condiciones climáticas en esta zona de baja humedad, el bosque natural presenta una alta intervención humana, y los pocos relictos presentan un regular estado de desarrollo con árboles de alturas no superiores a 4 y 6 metros, diámetros que en algunas veces son menores de 40 cm de DAP, y con gran profusión de especies parásitas y escasas epífitas que envuelven el tallo. Presenta los parches observados una alta densidad de especies y la heterogeneidad de especies propias de zona andina a raíz del remplazamiento sucesional (IAvH *et al.*, 2008, citados por Corpochivor *et al.*, 2013).

El relieve ondulado, con pendientes entre 10% a 35%, es el que presenta menos susceptibilidad a la erosión gracias a que presentan suelos poco profundos, con texturas francas y franco arenosas; y bien drenados (IAvH *et al.*, 2008, citado por Corpochivor *et al.*, 2013).

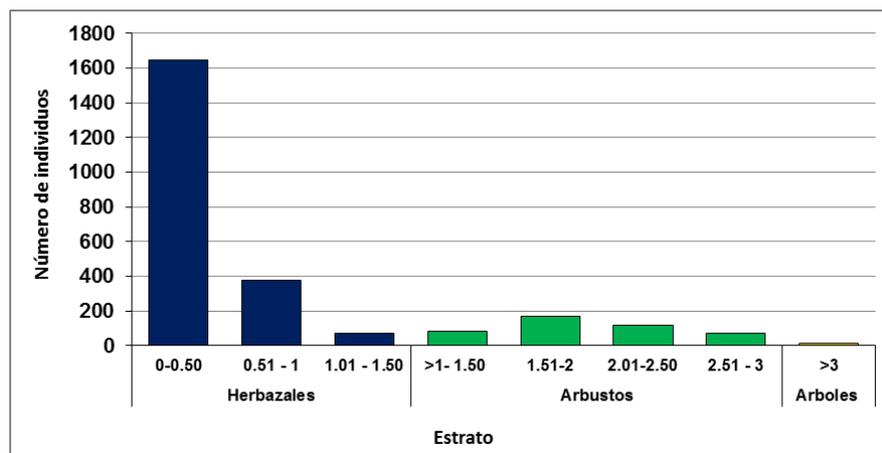


Figura 10. Distribución vertical de los individuos en el municipio de Ventaquemada – Páramo de Rabanal. Fuente: Corpochivor, Car, IAvH, 2013.

En el paisaje de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes entre 0-5% presentes en el bosque altoandino de *Bucquetia glutinosa* y el matorral asociado a frailejonal de *Espeletia sp2* y 3-15%, compuesto por

Matorrales (fruticetos), Pastizal con subarbustos muy esparcidos y Pajonal con frailejona *Espeletia sp2.*, los suelos se desarrollan de coloración negra a gris, según el Galvis (2000) son moderadamente profundos, de texturas franco arcillosa y de baja fertilidad; se presenta escurrimiento difuso que favorece en algunos sectores los encharcamientos temporalmente (Corpochivor et al., 2013).

### Parcela No. 1

**Matorrales (fruticetos):** se caracteriza por vegetación como: *Hesperomeles goudotiana*, *Bucquetia glutinosa*, *Clethra fimbriata*, *Scrobicaria ilicifolia*, *Diplostephium sp1.*, *Diplostephium sp3.*, *Ilex sp1.*, *Clusia sp2.*, *Macleania rupestris* e hierbas de gran cobertura como: *Puya sp1.*, *Pernettya prostrata*, *Calamagrostis effusa*, *Holcus lanatus*, *Oxalis medicaginea*, *Rubus bogotenses*, *Siphocampylus sp1*, *Chusquea tessellata* y *Epidendrum sp2.* (Tabla 17).

**Tabla 17.** Familias, especies, hábitos de crecimiento y grado de amenaza de plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de Matorrales (fruticetos).

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Arbustivo	NR
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	Herbáceo	NR
Asteraceae	<i>Scrobicaria ilicifolia</i>	Arbustivo	NR
	<i>Diplostephium sp1</i>	Arbustivo	NR
	<i>Diplostephium sp2</i>	Arbustivo	NR
	<i>Diplostephium sp3</i>	Arbustivo	NR
Bromeliaceae	<i>Puya sp1</i>	Herbáceo	NR
Aquifoliaceae	<i>Ilex sp1</i>	Herbáceo	NR
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum sp1</i>	Arbustivo	NR
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	Herbáceo	NR
	<i>Macleania rupestris</i>	Arbustivo	NR
Rosaceae	<i>Rubus bogotensis</i>	Herbáceo	NR
	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Arbustivo	NR
Clusiaceae	<i>Clusia sp2</i>	Arbustivo	NR
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	Herbáceo	NR
	<i>Holcus lanatus</i>	Herbáceo	NR
	<i>Chusquea tessellata</i>	Herbáceo	NR
Oxalidaceae	<i>Oxalis medicaginea</i>	Herbáceo	NR
Campanulaceae	<i>Siphocampylus sp1</i>	Herbáceo	NR
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp2</i>	Herbáceo	NR

Fuente: Corpochivor et al. (2013).

### Parcela No. 2

**Bosque Altoandino de *Bucquetia glutinosa*:** Bosque característico por la dominancia de árboles y arbustos como: *Bucquetia glutinosa*, *Macleania rupestris*, *Diplostephium sp3.*, *Miconia ligustrina*, *Clusia sp1.*, *Disterigma sp1.*, *Weinmannia tomentosa*, e hierbas como: *Rumex acetosella*, *Epidendrum sp2.*, *Trichosalpinx chamaelepanthes*, *Elleanthus sp1.*, *Elaphoglossum minutum*, *Oxalis medicaginea*, *Pleopeltis monosora*, *Niphidium crassifolium*, *Peperomia pereskiifolia*, *Peperomia sp1.*, y *Odontoglossum sp1.* (Tabla 18).

**Tabla 18.** Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de bosque Altoandino de *Bucquetia glutinosa*.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Orchidaceae	<i>Odontoglossum sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Epidendrum sp2</i>	Herbáceo	NR
	<i>Trichosalpinx chamaelepanthes</i>	Herbáceo	NR
	<i>Elleanthus sp1</i>	Herbáceo	NR
Polypodiaceae	<i>Melpomene moniliformis</i>	Herbáceo	NR
	<i>Pleopeltis monosora</i>	Herbáceo	NR
	<i>Niphidium crassifolium</i>	Herbáceo	NR
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum minutum</i>	Herbáceo	NR
Piperaceae	<i>Peperomia sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Peperomia pereskiifolia</i>	Herbáceo	NR
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Herbáceo	NR
Oxalidaceae	<i>Oxalis medicaginea</i>	Herbáceo	NR
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Arbustivo	NR
	<i>Miconia ligustrina</i>	Arbustivo	NR
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Arbustivo	NR
	<i>Disterigma sp1</i>	Arbustivo	NR
Clusiaceae	<i>Clusia sp1</i>	Árboreo	NR
Asteraceae	<i>Diplostephium sp3</i>	Árboreo	NR
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Árboreo	NR

Fuente: Corpochivor et al. (2013).

### Parcela No. 3

**Matorral asociado a frailejónal de *Espeletia sp2.*:** Se caracteriza por la dominancia de frailejones pertenecientes a la especie *Espeletia sp2.* y arbustos y subarbustos como: *Macleania rupestris*, *Bucquetia glutinosa*, *Myrsine sp1.*, *Weinmannia tomentosa*, *Scrobicaria ilicifolia* e hierbas como: *Holcus lanatus*, *Pernettya sp1.*, *Blechnum loxense*, *Epidendrum sp2.*, *Calamagrostis effusa*, *Stelis sp1.*, *Castilleja fisifolia*, *Puya sp1.*, y *Ribes andicola* (Tabla 19).

**Tabla 19.** Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de matorral asociado a frailejónal de *Espeletia sp2.*

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Bromeliaceae	<i>Puya sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Puya sp3</i>	Herbáceo	NR
Asteraceae	<i>Espeletia sp2</i>	Herbáceo	NR
	<i>Scrobicaria ilicifolia</i>	Arbustivo	NR
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Arbustivo	NR
	<i>Pernettya sp1</i>	Herbáceo	NR
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Arbustivo	NR
Apiaceae	<i>Niphogeton ternata</i>	Herbáceo	NR
Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>	Herbáceo	NR
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Arbustivo	NR
Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>	Herbáceo	NR
Grossulariaceae	<i>Ribes andicola</i>	Herbáceo	NR
Berberidaceae	<i>Berberis sp1</i>	Herbáceo	NR
Orchidaceae	<i>Stelis sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Epidendrum sp2</i>	Herbáceo	NR
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Herbáceo	NR
	<i>Calamagrostis effusa</i>	Herbáceo	NR
Primulaceae	<i>Myrsine sp1</i>	Arbustivo	NR

Fuente: Corpochivor et al. (2013).

#### Parcela No. 4

**Pastizal con subarbustos muy esparcidos:** Las especies de alta frecuencia y cobertura son: *Pernettya sp1.*, *Jamesonia sp1.*, *Lycopodium clavatum*, *Arcytophyllum*, *Puya sp1.*, *Scrobicaria ilicifolia*, *Calamagrostis effusa*, *Bucquetia glutinosa*, *Pernettya sp3.*, y *Diplostephium sp1* (Tabla 20)

**Tabla 20.** Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de pastizal con subarbustos muy esparcidos.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Asteraceae	<i>Diplostephium sp1</i>	Arbustivo	NR
	<i>Scrobicaria ilicifolia</i>	Arbustivo	NR
	<i>Espeletia sp2</i>	Herbáceo	NR
Ericaceae	<i>Pernettya sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Pernettya sp4</i>	Herbáceo	NR
	<i>Macleania rupestris</i>	Arbustivo	NR
	<i>Pernettya sp3</i>	Herbáceo	NR
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Arbustivo	NR
Pteridaceae	<i>Jamesonia sp1</i>	Herbáceo	NR
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Arbustivo	NR

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum sp1</i>	Arbustivo	NR
Gentianaceae	<i>Gentianella corymbosa</i>	Herbáceo	NR
Bromeliaceae	<i>Puya sp1</i>	Herbáceo	NR
Poaceae	<i>Chusquea tessellata</i>	Herbáceo	NR
	<i>Calamagrostis effusa</i>	Herbáceo	NR
	<i>Holcus lanatus</i>	Herbáceo	NR
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Herbáceo	NR
Bromeliaceae	<i>Puya sp2</i>	Herbáceo	NR
Rosaceae	<i>Hesperomeles sp1</i>	Arbustivo	NR

Fuente: Corpochivor et al. (2013)

#### Parcela No. 5

**Pajonal con frailejona *Espeletia sp2*:** Formación vegetal compuesta por: *Espeletia sp2*., *Puya sp1*., *Elaphoglossum minutum*, *Chusquea tessellata*, *Niphogeton ternata*, *Cerastium sp1*., *Blechnum loxense*, *Diplostephium sp2*., *Pernettya prostrata*, *Archyrocline sp1*., *Calamagrostis effusa*, y *Vicia sp1* (Tabla 21).

**Tabla 21.** Familias, especies, hábitos de crecimiento en plantas vasculares y pteridofitos presentes en la parcela de pajonal con frailejona *Espeletia sp2*.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Asteraceae	<i>Espeletia sp2</i>	Herbáceo	NR
	<i>Diplostephium sp2</i>	Arbustivo	NR
	<i>Bidens sp1</i>	Herbáceo	NR
	<i>Achyrocline sp1</i>	Herbáceo	NR
Bromeliaceae	<i>Puya sp1</i>	Arbustivo	NR
Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>	Herbáceo	NR
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	Herbáceo	NR
	<i>Chusquea tessellata</i>	Herbáceo	NR
Apiaceae	<i>Niphogeton ternata</i>	Herbáceo	NR
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	Herbáceo	NR
Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp1</i>	Herbáceo	NR
Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i>	Herbáceo	NR
Fabaceae	<i>Vicia sp1</i>	Herbáceo	NR
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum minutum</i>	Herbáceo	NR

Fuente: Corpochivor et al. (2013)

De acuerdo con registros de vegetación obtenidos, se observó claramente la dominancia de especies de crecimiento herbáceo, con un 82%, seguido que en menor porcentaje por especies con hábito arbustivo con 17%, en tanto que las plantas con crecimiento arbóreo fueron muy escasas con un 1%.

La flora registrada para el páramo de Rabanal y específicamente en el municipio de Ventaquemada, no se halló ninguna especie reportadas en la lista de especies amenazadas (NR) según el MAVDT. Pero cabe resaltar que en las especies que se llegó a identificar hasta género como: *Puya*, *Odontoglossum* y *Espeletia*; existen especies con un grado de amenaza según la Resolución 1912 del 2017.

### Registro indirecto

El herbario de la Universidad Nacional de Colombia, reporta en sus colecciones la presencia 43 géneros y 57 especies, pertenecientes a 25 familias de plantas entre las que se destacan los géneros *Miconia*, *Epidendrum*, *Polypodium*, *Baccharis* (Tabla 22).

**Tabla 22.** Familias, géneros, especies, de plantas vasculares registrados por la Universidad Nacional de Colombia.

FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Hippeastrum</i>	<i>Hippeastrum andreanum</i>	NR
<b>Asteraceae</b>	<i>Aristeguietia</i>	<i>Aristeguietia uribei</i>	NR
	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis bogotensis</i>	NR
		<i>Baccharis sp.</i>	NR
	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena perglabra</i>	NR
	<i>Diplostephium</i>	<i>Diplostephium tenuifolium</i>	NR
	<i>Espeletia</i>	<i>Espeletia boyacensis</i>	NR
	<i>Jaegeria</i>	<i>Jaegeria hirta</i>	NR
	<i>Piptocarpha</i>	<i>Piptocarpha boyacensis</i>	NR
	<i>Senecio</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	NR
<i>Vasquezia</i>	<i>Vasquezia anemonifolia</i>	NR	
<b>Berberidaceae</b>	<i>Berberis</i>	<i>Berberis huertasii</i>	NR
<b>Brunelliaceae</b>	<i>Brunellia</i>	<i>Brunellia propinqua</i>	NR
<b>Campanulaceae</b>	<i>Siphocampylus</i>	<i>Siphocampylus lasiandrus</i>	NR
<b>Adoxaceae</b>	<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum triphyllum</i>	NR
<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Spergula</i>	<i>Spergula arvensis</i>	NR
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus niger</i>	NR
	<i>Kyllinga</i>	<i>Kyllinga pumila</i>	NR
<b>Elaeocarpaceae</b>	<i>Vallea</i>	<i>Vallea stipularis</i>	NR
<b>Ericaceae</b>	<i>Pernettya</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	NR
<b>Eriocaulaceae</b>	<i>Paepalanthus</i>	<i>Paepalanthus andicola</i>	NR

FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Fabaceae	Otholobium	<i>Otholobium mexicanum</i>	NR
Juncaceae	Juncus	<i>Juncus bufonius</i>	NR
Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia rubriflora</i>	VU
Loranthaceae	Gaiadendron	<i>Gaiadendron punctatum</i>	NR
Melastomataceae	Brachyotum	<i>Brachyotum strigosum</i>	NR
		<i>Miconia biappendiculata</i>	NR
	Miconia	<i>Miconia cataractae</i>	NR
		<i>Miconia sp</i>	NR
	Monochaetum	<i>Monochaetum glanduliferum</i>	NR
Orchidaceae	Elleanthus	<i>Elleanthus sp</i>	NR
		<i>Epidendrum decurviflorum</i>	NR
	Epidendrum	<i>Epidendrum flexuosum</i>	NR
		<i>Epidendrum klotzscheanum</i>	NR
		<i>Epidendrum caphidophorum</i>	NR
	Stelis	<i>Stelis lentiginosa</i>	NR
	Telipogon	<i>Telipogon hausmannianus</i>	NR
Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia inaequalis</i>	NR
Passifloraceae	Passiflora	<i>Passiflora crispolanata</i>	VU
Piperaceae	Piper	<i>Piper artanthe</i>	NR
Poaceae	Holcus	<i>Holcus lanatus</i>	NR
	Paspalum	<i>Paspalum sp</i>	NR
Polypodiaceae	Melpomene	<i>Melpomene flabelliformis</i>	NR
	Niphidium	<i>Niphidium mortonianum</i>	NR
	Serpocaulon	<i>Serpocaulon levigatum</i>	NR
		<i>Serpocaulon eleutherophlebium</i>	NR
	Pleopeltis	<i>Pleopeltis murora</i>	NR
Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria bogotensis</i>	NR
		<i>Calceolaria microbefaria</i>	NR
Solanaceae	Brugmansia	<i>Brugmansia aurea</i>	NR
		<i>Brugmansia sanguinea</i>	NR
		<i>Brugmansia × candida</i>	NR
	Salpichroa	<i>Salpichroa tristis</i>	NR

FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
	Solanum	<i>Solanum oblongifolium</i>	NR

Fuente: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>

Cabe mencionar que de las especies registradas en la base de datos del Instituto de Ciencias Naturales, solo *Passiflora crispolanata* y *Salvia rubriflora* presentan un estado de amenaza vulnerable, según la resolución 1912 de 2017 del MAVDT.

Sin embargo, estudios presentados por Corpochivor en el 2013 mencionan que, entre las que se encuentran *Espeletopsis garciae*, *Espeletia chocontana*, *Espeletia tunjana*, *Juglans neotropica* y *Quercus humboldtii* las cuales a su vez presentan grado de amenaza, según la resolución 1912 de 2017, hallándose 5 especies en peligro crítico y 1 en vulnerable (Tabla 23).

**Tabla 23.** Lista de especies plantas con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución de 2010. EN: en peligro crítico. VU: especie vulnerable.

FAMILIA	ESPECIE	Autor	Categoría de Amenaza Res. 1912 de 2017
Asteraceae	<i>Espeletopsis garciae</i>	IAvH et al. (2008)	EN
	<i>Espeletia chocontana</i>	IAvH et al. (2008)	EN
	<i>Espeletia tunjana</i>	Córdoba, 2008	EN
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	IAvH et al. (2008)	VU
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	IAvH et al. (2008)	EN

Fuente: Corpochivor et al. (2013).

### CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La Figura 11 muestra la curva de acumulación de especies la cual presentó una distribución que se ajustó a la distribución serie – Log, con un valor de  $X^2 = 738.1$ ,  $p = 2.135E^{-127}$ , bajo los parámetros de logarítmica fueron  $\alpha = 10.33$  y  $x = 0.996$ . En la gráfica se evidencia que no hay asíntota en la curva de acumulación de especies muestreadas, lo que indica que el esfuerzo de muestreo no fue suficiente para el municipio de Ventaquemada. Sin embargo, si se observó una alta abundancia de especies muestreadas.

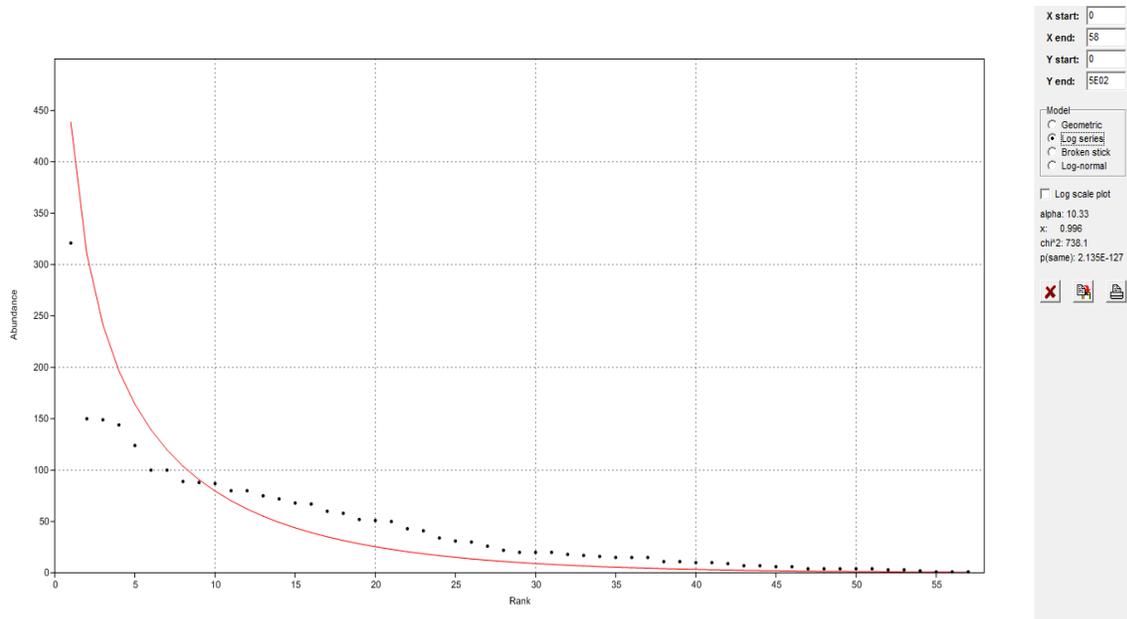


Figura 11. Curva de acumulación de especies

### Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal

De acuerdo con el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN FORESTAL - PGOF, las especies forestales que presentan restricción para aprovechamiento forestar en el DRMI páramo de Rabanal, son tres (Tabla 24), para las cuales, debe restringirse cualquier tipo de aprovechamiento forestal tanto de árboles aislados en potreros y cultivos, como individuos de bosque natural, salvo casos extremos como muerte por finalización del ciclo de vida, problemas fitosanitarios irreparables, riesgo de caída sobre infraestructuras u obras civiles entre otros, así como para los aprovechamiento por Ministerio de Ley.

Adicionalmente, que las especies *Quercus humboldtii* y *Juglans neotropica* presentan según la resolución 1912 de 2017, categoría de amenaza como en especie vulnerable y en peligro respectivamente, por lo que dichas especies deben ser conservadas.

Tabla 24. Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal para DRMI, páramo de Rabanal. NR: No registrada; EN: en peligro crítico. VU: especie vulnerable

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	AUTOR	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912 de 2017
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Corpochivor et al. (2013)	NR
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	IAvH et al. (2008)	VU
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	IAvH et al. (2008)	EN

### 3.3.5 INVENTARIO DE FAUNA

#### ♣ Medianos y pequeños mamíferos terrestres.

**Registro Directo:** Los resultados de las encuestas aplicadas a los pobladores del páramo, arrojaron que existen 9 familias de mamíferos, que albergan 9 especies, siendo las familias Carnívora y Rodentia, las que presentan mayor diversidad, con cuatro y dos especies cada una, en tanto que, en las otras familias, solo se registró una especie.

Entre los animales que ellos observan actualmente y de forma esporádica o menor frecuencia son tinajos, zorros, curies, armadillos, Guaches o faras, conejos, y algunos ratones entre otros (Tabla 25). De estos medianos mamíferos, se reportan 9 especies pertenecientes a cinco órdenes y nueve familias (Tabla 25).

**Tabla 25.** Especies de medianos mamíferos silvestres registradas por muestreo indirecto en el Páramo de Rabanal.

Familia	Especie	Nombre común	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
<b>Didelphidae</b>	<i>Didelphis sp.</i>	Fara	NR
<b>Dasypodidae</b>	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	NR
<b>Canidae</b>	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro común	NR
<b>Mustelidae</b>	<i>Mustela sp.</i>	Comadreja	NR
<b>Procyonidae</b>	<i>Nasuella olivacea</i>	Guache	NR
<b>Felidae</b>	<i>Leopardus sp.</i>	Tigrillo	NR
<b>Leporidae</b>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	NR
<b>Caviidae</b>	<i>Cavia anolaimae</i>	Cuy	NR
<b>Cuniculidae</b>	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	boruga de Páramo	NR

Fuente: Corpochivor *et al.* (2013).

Los relictos de bosque observados son pequeñas fracciones boscosas medianamente conservadas pero con una evidente presión de las zonas aledañas, situación que hace muy vulnerables a la fauna silvestre local que cada vez más ven reducido su hábitat natural convirtiéndose en presas fáciles para los pobladores bien sea para el consumo de su carne o como presas en la cacería deportiva, lo que ha ocasionado un fuerte impacto en las poblaciones locales de aves y pequeños y medianos mamíferos Corpochivor y Oikos (2012).

A lo largo de la historia de poblamiento del territorio Colombiano, se ha presentado una alteración de los sistemas naturales por la conformación de cultivos y la rotación de los mismos, así como, extensas áreas para la ganadería, dando la oportunidad a que las especies oportunistas, se vean beneficiados por las facilidades alimentarias que ofrece la labranza, hasta convertirse en plaga, el cual es el caso de algunos pequeños y medianos mamíferos como: ratones, musarañas, comadrejas, armadillos y guaches, siendo ésta una de las principales causas por la que son perseguidos y sacrificados Corpochivor y Oikos (2012).

Además, según estudios realizados por Medina, García, & Sánchez (2015).en la páramo del Rabanal, se registraron 11 familias y siete órdenes de mamíferos, de los cuales, cuatro no habían sido documentadas para éste ecosistema, tales como: *Thomasomys niveipes*, *Cryptotis thomasi*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys fulvescens* (Tabla 26)

**Tabla 26** Especies de mamíferos silvestres registrados en el estudio realizado por Medina et al., en el Páramo de Rabanal.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Fara
Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis thomasi(a)</i>	Musaraña
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys niveipes(a)</i>	Ratón
		<i>Microrzomys minutus(a)</i>	Ratón
		<i>Neomicroxus bogotensis</i>	Ratón
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón
	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Curí
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo sabanero
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gatuno
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Guache, runcho

(a) Especies no registradas previamente en la zona

Fuente: (Medina, García, & Sánchez, 2015)

♣ **Aves**

**Registro Directo:** De acuerdo con el estudio de Corpochivor y Oikos (2012), en total se registraron 29 especies de aves en inmediaciones y en el interior de los relictos de bosque estudiados, las cuales pertenecen a 15 familias de las 86 familias reportadas para Colombia por Hilty & Brown (1986, citado por Corpochivor et al., 2011). La Tabla 27 muestra las diferentes especies de aves registradas en el interior y alrededores de los tres fragmentos boscosos.

**Tabla 27.** Aves registradas en el Páramo de Rabanal, Ventaquemada Boyacá.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE REPORTE	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí	Captura	NR
	<i>Eriocnemis vestita</i>		Captura	NR
	<i>Metallura tyrianthina</i>		Captura	NR
Passerellidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Gorrión	Captura	NR
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	Captura	NR
Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero	Captura y visual	NR
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla blanca	Captura	NR
Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>		Auditiva	NR
Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>		Auditiva	NR
	<i>Margarornis squamiger</i>		Captura	NR
Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina	Visual	NR
Odonthoporidae	<i>Colinus cristatus</i>	Codomis	Reporte secundario	NR
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>		Visual	NR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE REPORTE	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912/2017
Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>		Visual	NR
	<i>Elaenia frantzii</i>		Captura	NR
Thraupidae	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>		Captura	NR
	<i>Diglossa caerulescens</i>		Visual	NR
	<i>Diglossa cyanea</i>		Captura	NR
	<i>Diglossa albilatera</i>		Visual	NR
	<i>Diglossa lafresnayii</i>		Visual	NR
	<i>Anisognathus igniventris</i>		Captura	NR
	<i>Conirostrum sitticolor</i>		Visual	NR
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Currucú	Auditiva	NR
Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i>		Visual	NR
Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>		Visual	NR
	<i>Sturnella magna</i>		Visual	NR

Fuente: Corpochivor y OIKOS (2012)

De las aves que fueron capturadas durante la salida a campo, las especies con mayor frecuencia en las capturas fueron *Metallura tyrianthina*, *Eriocnemis vestitus*, *Zonotrichia capensis*, *Diglossa cyanea*, *Catamblyrhynchus diadema* y *Turdus fuscater*. De las especies registradas *Margarornis squamiger* y *Catamblyrhynchus diadema* son especies que presentan sensibilidad a las perturbaciones y de acuerdo a Sties (1998), *Myioborus ornatus* es una especie casi endémica (Corpochivor y Oikos, 2012). Sin embargo, ninguna especie registro algún grado de amenaza por lo que son consideradas con preocupación menor.

**Registro indirecto:** Las especies de aves presentes en el Páramo de Rabanal de acuerdo con las colecciones de la Universidad Nacional, contemplan 3 especies como *Carduelis spinescens spinescens* familia Fringillidae, *Mecocerculus leucophrys setophagoides* familia Tyrannidae y *Scytalopus griseicollis* de la familia Rhinocryptidae. Ninguna presenta alto grado de amenaza de acuerdo con la resolución 1912 de 2017.

**Sin embargo, algunos autores referencian en sus estudios el hallazgo de más especies que además registran algún grado de amenaza, encontrándose 7 especies en peligro crítico (Tabla 28).**

**Tabla 28.** Lista de especies de aves con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución 1912 de 2017. NR: No registra grado de amenaza. VU: especie vulnerable. EN: en peligro.

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912 de 2017	AUTOR
Alondra cornuda	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	EN	Aves de la Región en Peligros de Extinción. Corpochivor
Pato colorado	Anatidae	<i>Anas cyanoptera borreroi</i>	EN	Rodríguez, 2009

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA AMENAZA Res. 1912 de 2017	AUTOR
NN		<i>Anas cyanoptera septentrionalium</i>	EN	Rodríguez, 2009
Pato pico de oro		<i>Anas georgica niceforoi</i>	EN	Rodríguez, 2009
Pato andino		<i>Oxyura jamaicensis</i>	EN	Aves de la Región en Peligros de Extinción. Corpochivor
Polla de agua o Rascón Andino	Rallidae	<i>Rallus semiplumbeus</i>	EN	Aves de la Región en Peligros de Extinción. Corpochivor
Cucharero de apolinar	Troglodytidae	<i>Cistothorus apolinari</i>	EN	Rodríguez, 2009

Fuente: Modificado de Corpochivor *et al.* (2013)

Sin embargo, gracias al estudio de “Aves y mamíferos de bosque altoandino-páramo en el páramo de Rabanal (Boyacá-Colombia)”, realizado en el 2015 por Medina, García, & Sánchez se registran 24 familias, de las cuales, Thraupidae Trochilidae y Emberizidae presentan el mayor número de especies (Tabla 29).

**Tabla 29.** Especies de aves registrados en el estudio realizado por Medina *et al.*, en el Páramo de Rabanal.

Familia	Especie	Nombre común
Anatidae	<i>Anas andium(a)</i>	Cerceta Andina
	<i>Anas discors(a)</i>	Pato Canadiense
Odotophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán Bailarín
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila Pechinegra
Rallidae	<i>Fulica americana(a)</i>	Polla de Agua
Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Caica
	<i>Tringa melanoleuca(a)</i>	Chorlo de Patas Amarillas
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Collareja
	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Curucutú
	<i>Megascops albogularis(a)</i>	Lechuzita Barbiblanca
	<i>Glaucidium jardinii(a)</i>	Buhito
Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris(a)</i>	Gallinaciega
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris(a)</i>	Vencejo
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí, Tomineja
	<i>Lesbia victoriae(a)</i>	Colibrí de cola larga
	<i>Metallura tyrianthina</i>	Tomineja Gragantona

Familia	Especie	Nombre común
	<i>Eriocnemis vestita</i>	Colibrí de calzones
	<i>Eriocnemis cupreovertris(a)</i>	Colibrí de calzones
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí, Tomineja
	<i>Pterophanes cyanopterus(a)</i>	Colibrí, Tomineja
<b>Picidae</b>	<i>Colaptes rivolii(a)</i>	Carpintero Rojo
<b>Grallariidae</b>	<i>Grallaria squamigera(a)</i>	Tororoi Ondulado
	<i>Grallaria ruficapilla(a)</i>	Comprapán
	<i>Grallaria rufula(a)</i>	Tororoi rufo
<b>Rhinocryptidae</b>	<i>Scytalopus latrans(a)</i>	Tapaculo
	<i>Scytalopus griseicollis(a)</i>	Tapaculo Vientriplateado
<b>Furnariidae</b>	<i>Margarornis squamiger(a)</i>	Trepadorcito
	<i>Hellmayrea gularis(a)</i>	Chamicro
<b>Tyrannidae</b>	<i>Mecocerculus leucophrys(a)</i>	Atrapamoscas
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo Ahumado Golondrina
<b>Hirundinidae</b>	<i>Pygochelidon cyanoleuca(a)</i>	
	<i>Orochelidon murina(a)</i>	Golondrina
	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina
<b>Troglodytidae</b>	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero
	<i>Cistothorus platensis(a)</i>	Sotorrey de pajonal
<b>Turdidae</b>	<i>Turdus fuscater</i>	Siote
<b>Thraupidae</b>	<i>Hemispingus superciliaris(a)</i>	Hemispingo superciliado
	<i>Anisognathus igniventris</i>	Clarinero
	<i>Tangara vassorii(a)</i>	Azulejo de montaña
	<i>Conirostrum sitticolor(a)</i>	Picocono dorsiazul
	<i>Conirostrum rufum(a)</i>	Picocono rufo
	<i>Diglossa lafresnayii</i>	Carbonero brillante Carbonero común
	<i>Diglossa humeralis(a)</i>	
	<i>Diglossa cyanea(a)</i>	Azulejo de montaña
	<i>Catamenia homochroa(a)</i>	Chisga de páramo
<b>Emeberizidae</b>	<i>Arremon torquatus(a)</i>	Gorrión de bosque
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón
	<i>Atlapetes schistaceus(a)</i>	Gorrión de bosque
	<i>Atlapetes pallidinucha(a)</i>	Gorrión de bosque
<b>Parulidae</b>	<i>Setophaga fusca(a)</i>	Reinita gorguinaranja
	<i>Myiothlypis nigrocristata(a)</i>	Reinita coroninegra
	<i>Myioborus ornatus(a)</i>	Candelita frentidorada
<b>Icteridae</b>	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo
<b>Fringillidae</b>	<i>Sporagra spinescens</i>	Chisga de páramo

(a) Especies no registradas previamente en la zona

Fuente:(Medina, García, & Sánchez, 2015)

#### ♣ Anfibios y Reptiles

**Registro Directo:** Los resultados de las encuestas señalaron que en el páramo la presencia de anfibios y reptiles es baja, ya que, se registran 6 familias de reptiles, que acogen 1 especie cada una. Además, la

población afirma que estos animales se ven esporádicamente especialmente lagartos (*Stenocercus sp.*) y charchalas (*Bolitoglossa sp.*) (Tabla 30), en tanto que son un poco más frecuentes la especie *Hyla labialis*, sobre todo en las zonas más húmedas.

**Tabla 30.** Familias, especies, nombres comunes y usos de reptiles y anfibios registrados en el páramo de Rabanal.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categoría Amenaza Res. 1912 de 2017
Colubridae	<i>Liophis sp.</i>	Culebra labranzera	NR
Gymnophthalmidae	<i>Anadia sp.</i>	Lagartijas	NR
Hylidae	<i>Dendropsophus molitor</i>	Ranas	NR
Tropiduridae	<i>Stenocercus sp.</i>	Lagartos	NR
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa sp.</i>	Salamandras o charchalas	NR
Polychrotidae	<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleones	NR

Fuente: Corpochivor *et al.* (2013).

**Registro indirecto:** Varios autores registran en sus investigaciones la presencia de 3 especies de anfibios en el páramo de Rabanal, con distintos grados de amenaza como EN: en peligro y CR: en peligro crítico (Tabla 31), los cuales pertenecen a 2 familias, siendo la principal Bufonidae, según la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Además *Atelopus subornatus*, *A. ebenoides*, *Colostethus subpunctatus*, *Dendropsophus molitor*, *H. bogotensis*, *Eleutherodactylus elegans*, *E. bogotensis*, *Bolitoglossa adspersa* y *B. capitana* están clasificadas como endémicas para el páramo de Rabanal (Corpochivor *et al.*, 2013).

**Tabla 31.** Lista de especies de Anfibios con categoría de amenaza en el Páramo de Rabanal según Resolución 1912 de 2017. CR: En Peligro. EN: en peligro crítico.

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA Res. 1912 de 2017	AUTOR
Sapito arlequín vientre fuego	Bufonidae	<i>Atelopus subornatus</i>	EN	Galvis, M. 2000
Sapo		<i>Atelopus ebenoides</i>	CR	Galvis, M. 2000, EOT Ventaquemada, 2001
Salamandra	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa capitana</i>	CR	Galvis, M. 2000, Morales <i>et al.</i> , 2007

Fuente: Corpochivor *et al.* (2013).

### 3.3.6 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La composición, estructura y funcionalidad de los ecosistemas se da en función del agua y sus características físico-químicas, de tal manera que la cantidad, calidad y disponibilidad de recursos hídricos es una función del tipo de ecosistema y de su estado de conservación. Los principales servicios ecosistémicos que oferta el Páramo de Rabanal en cuanto a la provisión (Tabla 32) y regulación (Tabla 33), se definen a continuación.

**Tabla 32.** Servicios ecosistémicos de provisión que ofrece el páramo de Rabanal.

	EXPLICACIÓN	DEFINICIÓN
PROVISIÓN: AGUA	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	La cuenca hidrográfica y el ecosistema en conjunto
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	El estado de conservación de la cuenca participa en la regulación de la precipitación local y regional, además de la capacidad de la cuenca de almacenar y regular el suministro, disponibilidad y calidad del agua.
	<b>Evidencias</b>	La destrucción o reducción en la cobertura vegetal afecta la composición, estructura y función de los ecosistemas desarrollados en la cuenca y en consecuencia sobre la cantidad, almacenamiento, disponibilidad, suministro y calidad de los recursos hídricos de la misma.
PROVISIÓN: HÁBITAT Y REFUGIO DE ESPECIES	<b>Explicación</b>	<p><b>Ecosistemas terrestres.</b> El dosel provee condiciones exuberantes y excepcionales de biodiversidad, hábitat y refugio de especies. El sotobosque y estrato herbáceo es un compartimiento de la estructura con un microclima autorregulado y alta diversidad en epifitismo y plantas ornamentales, generando condiciones únicas de hábitat. El estrato rasante y el suelo son el banco de germoplasma, es decir, representan el potencial ecogenético para procesos de restauración, gran actividad de artropofauna y son hábitat de flora no vascular, bacterias, hongos, líquenes, macro-invertebrados no artrópodos, reptiles y mamíferos.</p> <p><b>Ecosistemas acuáticos.</b> La zona limnética (hábitat de especies pelágicas). El litoral (Hábitat y refugio de especies locales y migratorias), en condiciones no intervenidas es una zona rica en biodiversidad y de alta actividad biológica, diurna y nocturna; es un espacio especial de interacción de las especies terrestres, acuáticas y aéreas, en todos los grupos biológicos. El fondo o zona béntica: es también hábitat de muchas especies en el trópico y refugio de especies. Representan sin embargo uno de los ambientes acuáticos más afectados por la contaminación humana.</p>
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	Dosel, sotobosque, estrato rasante y suelo en ecosistemas terrestres; zona limnética, litoral y zona béntica de ecosistemas acuáticos lénticos y, curso, ribera y lecho en sistemas lóticos.
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	Relación planta animal, fototropismo positivo y competencia por luz que conducen a una estratificación vertical para la optimización en el aprovechamiento de la energía lumínica, mecanismos sucesión vegetal. Desarrollo de mecanismos de sucesión y respuesta a disturbios. Especiación y especialización. En el caso del litoral en los humedales la interacción del medio acuático con el medio terrestre, en condiciones de buena oxigenación, permite la ocurrencia de un gran número de nichos, debido a la oferta de alimento, la disponibilidad de agua y la mayor capacidad calórica de ésta que permite la creación de hábitat para la cría y desarrollo de numerosas especies.
	<b>Evidencias</b>	Existencia de especies exclusivas del dosel, del sotobosque (diversidad de plantas de interior, hierbas y plantas medicinales, frutos y alimentos y condimentos), del estrato

	EXPLICACIÓN	DEFINICIÓN
<b>PROVISIÓN: AGUA</b>	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	La cuenca hidrográfica y el ecosistema en conjunto
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	El estado de conservación de la cuenca participa en la regulación de la precipitación local y regional, además de la capacidad de la cuenca de almacenar y regular el suministro, disponibilidad y calidad del agua.
	<b>Evidencias</b>	La destrucción o reducción en la cobertura vegetal afecta la composición, estructura y función de los ecosistemas desarrollados en la cuenca y en consecuencia sobre la cantidad, almacenamiento, disponibilidad, suministro y calidad de los recursos hídricos de la misma.
<b>PROVISIÓN: RECURSOS GENÉTICOS.</b>		rasante o del suelo (semilleros y plántulas en distintos estados de desarrollo, alta biodiversidad en artropofauna) y de los humedales. Las riberas de los ríos, en condiciones naturales, no intervenidas, representan uno de los hábitats de mayor diversidad y actividad biológica en todos los grupos vegetales y animales.
	<b>Explicación</b>	La biota está representada en los individuos que conforman las poblaciones biológicas en un área geográfica dada, mientras que la biodiversidad está conformada por las especies; así mientras la primera es renovable la segunda no lo es. Los recursos genéticos no son renovables, pero son susceptibles de uso sostenible siempre y cuando se mantengan poblaciones silvestre, biológicamente viables.
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	Poblaciones biológicas
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	Especiación y especialización.
	<b>Evidencias</b>	El material genético de las especies presentes, incluyendo la variación alelopática local y la información biológica y ecológica que de él se derive, así como las especies y su variabilidad de alelos entre poblaciones subregionales y regionales. Aplicaciones biotecnológicas en medicina, farmacología, y desarrollo de tecnologías con distintas aplicaciones en la industria.
<b>PROVISIÓN: GENERACIÓN DE IDENTIDAD CULTURAL Y ESPACIOS PARA LA RECREACIÓN Y EL</b>	<b>Explicación</b>	Al colonizar y modificar el espacio geográfico los ecosistemas generan diversidad de ambientes que son valorados tanto por las especies como por el ser humano. En el caso de humedales, en condiciones naturales se presentan sombreados y con litorales estables, que aunados a los bajos niveles tróficos impiden que proliferen algas y macrofitas acuáticas, y éstas se mantienen controladas, lo que los ha convertido históricamente en espacios muy necesarios para el desarrollo de la espiritualidad y la recreación pasiva y activa. En el caso de los ríos la variedad de ambientes que genera un curso de agua, aunado a la regulación térmica, la capacidad de absorber el ruido ambiental y remplazarlo por su propio sonido generan condiciones paisajísticas y en general entornos de excepción para los seres humanos
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	El ecosistema en conjunto, pero principalmente la estructura, que es la que aporta la fisonomía. El espejo de agua en ecosistemas lenticos
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	Biodiversidad, sucesión vegetal, la capacidad de colonización de sustratos y espacios y la resiliencia
	<b>Evidencias</b>	La integración no destructiva ni utilitaria de las comunidades humanas a los ecosistemas permite el desarrollo de estrechas relaciones de cosmovisión e identidad, la incorporación de la naturaleza en el arte (pintura, escultura, música, danza, teatro), desarrollo de la espiritualidad y la trascendencia. Máscaras que semejan animales en usos culturales, danzas que revelan comportamientos de animales. Comprensión de

EXPLICACIÓN		DEFINICIÓN
PROVISIÓN: AGUA	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	La cuenca hidrográfica y el ecosistema en conjunto
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	El estado de conservación de la cuenca participa en la regulación de la precipitación local y regional, además de la capacidad de la cuenca de almacenar y regular el suministro, disponibilidad y calidad del agua.
	<b>Evidencias</b>	La destrucción o reducción en la cobertura vegetal afecta la composición, estructura y función de los ecosistemas desarrollados en la cuenca y en consecuencia sobre la cantidad, almacenamiento, disponibilidad, suministro y calidad de los recursos hídricos de la misma.
		los procesos y leyes naturales al servicio de la organización de la sociedad. Para las personas no oriundas los ecosistemas son una opción de turismo ecológico, diversificación visual, enriquecimiento del espacio geográfico. En el caso de humedales las lagunas alto andinas que han sido poco intervenidas mantienen sus espejos de agua limpios y los ambientes acuáticos en general son oligotróficos. En condiciones de no intervención antrópica el agua en casi todos los cuerpos naturales es potable. Fruto de la relación cosmogónica entre las lagunas y las culturas aborígenes continentales, en el fondo de muchas de ellas subyacen vestigios de dichas culturas que fueron depositados en ellas como ofrendas a sus deidades, al punto que buena parte de las colecciones arqueológicas han sido obtenidas de la exploración de fondos acuáticos

Fuente: Modificado de Oikos (2012).

**Tabla 33.** Servicios ecosistémicos de regulación que ofrece el páramo de Rabanal

EXPLICACIÓN		DEFINICIÓN
REGULACIÓN: CURSOS DE AGUA	<b>Explicación</b>	Control de inundaciones, aguas abajo ya que la anegabilidad es una condición rítmica propia de los tramos con poca pendiente en el curso de los ríos, que hace parte de la ecología de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados, mientras que la inundación es un fenómeno circunstancial, es un disturbio para los ecosistemas acuáticos y terrestres.
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	Estructura de los ecosistemas, vegetación de ribera y plano de desborde.
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	La mayoría de ríos generalmente en su curso bajo, presentan planos de desborde. La sincronización de los ritmos biológicos con los ciclos de máxima precipitación, hacen que la ecología de ríos y zonas de desborde se integren facilitando el desove y la reproducción. Adicionalmente estas zonas son áreas de disipación hidráulica de la energía del río incrementada por la mayor precipitación.
	<b>Evidencias</b>	La estabilidad de las riberas confiere seguridad a los asentamientos humanos dispuestos en las márgenes de los cursos de agua. La ocupación del plano de desborde no sólo afecta la ecología del curso de agua y de las especies asociadas sino que genera inundaciones aguas abajo, al no poder disipar el mayor volumen de agua en las áreas donde habitualmente lo hacía. (Río Bogotá en la Sabana)

REGIÓN	EXPLICACIÓN	DEFINICIÓN
REGULACIÓN DE AGUA PARA LA RECARGA DE ACUÍFEROS	<b>Explicación</b>	Independientemente de la estructura aérea y ecológica de los ecosistemas, éstos han desarrollado mecanismos para administrar la humedad y la precipitación permitiendo que ésta se infiltre en el subsuelo.
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	El ecosistema en conjunto, pero de manera particular el estrato rasante, el suelo y el subsuelo hasta el nivel de penetración de las raíces.
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	La interceptación de la precipitación vertical y de la niebla para conducir el agua suavemente hasta el suelo y su posterior infiltración en el subsuelo facilitada por la acción combinada de las raíces de las plantas y la actividad biológica de los organismos que allí tienen su hábitat, conforman en conjunto el mecanismo para facilitar el proceso de recarga de acuíferos.
	<b>Evidencias</b>	El secamiento de quebradas en zonas deforestadas. La extinción de acuíferos debido a que sus zonas de recarga han quedado desprovistas de la vegetación original, impidiendo que el agua se infiltre, incrementando, en cambio, las avenidas torrenciales en superficie durante la precipitación.
REGULACIÓN: CLIMA	<b>Explicación</b>	Regulando el comportamiento de las variables climáticas locales, manteniéndolas dentro de rangos tolerables a las especies y al hombre. Los ríos también contribuyen a este proceso, al incrementar la humedad relativa permiten la regulación térmica en el área de influencia del curso de agua.
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	Ecosistema en conjunto. El curso de los ríos
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	Mediante la regulación de la transpiración se balancea la presión de vapor de agua en el aire y dentro de la planta con la disponibilidad de agua en el suelo.
	<b>Evidencias</b>	En los ecosistemas terrestres expresados principalmente en la reducción del rango de variación diaria de la humedad relativa, la temperatura y la velocidad del viento. Los ríos refrescan las áreas por donde transcurren
DEPURACIÓN EXCESO DE CO <sub>2</sub> EN LA ATMÓSFERA:	<b>Explicación</b>	Las plantas mediante el proceso de fotosíntesis fijan CO <sub>2</sub> en forma de carbohidratos y liberan oxígeno.
	<b>Compartimiento o componentes involucrados</b>	Partes verdes, principalmente hojas y estructuras vegetativas.
	<b>Proceso o función que lo sustenta</b>	Fotosíntesis.
	<b>Evidencias</b>	Entre el 20 y el 30% de las emisiones de CO <sub>2</sub> son fijadas por la vegetación.

Fuente: Modificado de Oikos (2012).

Como se mencionó anteriormente, la provisión de agua es uno de los principales servicios ambientales generados por el páramo de Rabanal, el cual distribuye agua hasta 400.000 personas para consumo doméstico, una hidroeléctrica, un distrito de riego y la provisión de agua para la producción agropecuaria, producción de carbón mineral y coque.

Los actuales pobladores del páramo, como de la zona de influencia dependen totalmente del recursos hídrico que le brinda el páramo. La dependencia de muchos pobladores está directamente focalizada en los embalses existentes, particularmente los de Gachaneca I y Gachaneca II que surten de agua al distrito de riego de Samacá y el de Teatinos que surte de agua a la mayor parte de los habitantes de Tunja. Además de los embalses y lagunas en el Páramo de Rabanal nacen importantes quebradas que alimentan los acueductos de la región (Castellanos, 2008).

### **3.3.6.1 Abastecimiento Hídrico**

En el complejo del páramo de Rabanal, se encuentran distribuidas distintas cuencas y subcuencas que abastecen a la población de los municipios que hacen parte del páramo y a algunos aledaños, entre las que se encuentran los ríos Lenguazaque, Teatinos, Albarracín, Quebrada Honda y Ventaquemada. Se han identificado 47 humedales en la zona de influencia de Rabanal que cubren un área aproximada de 1390 ha, incluyendo 245 ha con espejos de agua y 95 ha desecadas (Morales *et al.*, 2007).

Las aguas producidas en el macizo de Rabanal se “extienden” hacia un área mayor a través de una red de acueductos locales, regionales o que sirven a los centros urbanos y distritos de riego localizados en su periferia.

Según el PMAR (2001) (citado por IAvH *et al.*, (2008), 92 acueductos se surten de aguas provenientes de las zonas altas de Rabanal. De tal forma que no solo abastece a la población aledaña sino que también alimentan las cuencas de los ríos Magdalena y Orinoco; surten el Embalse La Esmeralda, que es la Central Hidroeléctrica de Chivor (una de las principales productoras de energía del país); a las cuencas río Suárez, y Monquirá que a su vez, surten a la Laguna de Fúquene; a los embalses de Teatinos que abastece el acueducto de la ciudad de Tunja, Gachaneca I y II y provee de agua a 92 acueductos locales (Urdaneta, 2008, citado por IAvH *et al.*, 2008); sus aguas también drenan hacia las cabeceras del río Chicamocha, a través del río Chulo o Jordán. Este sistema hídrico regional irriga más de 1'000.000 de hectáreas de esta región del país (IAvH *et al.*, 2008).

El acelerado deterioro ambiental del páramo de Rabanal afecta las estrellas hidrográficas regionales del río Garagoa y Suárez, vitales para la recarga de acuíferos de la cuenca superior y se refleja no solo en la degradación y pérdida de la biodiversidad existente, sino también en las ya, pocas reservas hídricas de acueductos municipales y veredales de municipios como Ventaquemada, Lenguazaque, Guachetá, Ráquira y Tunja.

Los principales municipios beneficiarios de agua para consumo doméstico son la ciudad de Tunja con más de 28.000 usuarios (69%), Samacá con más de 4.511 usuarios (11%), Ventaquemada con más de 2751 usuarios, Guachetá con más de 2.258 usuarios (5.57%) y Lenguazaque con más de 2000 usuarios (Borda *et al.*, 2008).

En el área del Macizo del páramo de Rabanal se hallan distribuidas bocatomas de acueductos que surten no solo a los municipios con jurisdicción en el páramo, sino también a municipios aledaños a estos (Tabla 34), donde se han priorizado 4 para el municipio de Ventaquemada. Igualmente se debe definir la responsabilidad y pasivos ambientales de los acueductos que abastecen de agua al municipio de Tunja. La cantidad de familias que se benefician de la oferta hídrica, varía de acuerdo con las características y capacidad de las bocatomas.

**Tabla 34. Principales Acueductos que se abastecen en el DRMI Páramo de Rabanal.**

Municipio	Vereda	Nombre Acueducto	No. Familias Beneficiarias	No. Asociados	Veredas que abastece	Microcuencas	Conflictos
Ventaquemada	Montoya	Asociación de suscriptores acueducto San José de Gacal	320	700	Bojirque Gacal Puente Piedra	Quebrada Chital	Minera y Uso inadecuado del Agua
Ventaquemada	Montoya	Acueducto Municipal del Tunja	28.000		Puente Boyacá Casco Urbano de Tunja	Embalse Teatinos	
Ventaquemada		Asociación de suscriptores acueducto Regional El Bosque	450	512	Parroquia Vieja Compromiso de Turmequé Siratá, Frutillo, Jurpa		Afectación por Minería y Uso inadecuado
Ventaquemada	El Carmen	Asociación suscriptores Acueducto Las Vegas	350	85	Joya El Carmen Frutillo		Afectación Minera Y Uso Inadecuado

Fuente: EEAP Páramo de Rabanal (IAvH, 2008).

### 3.4 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

En este apartado se brinda una caracterización y descripción social integral de la situación que actualmente atraviesa el complejo de páramo de Rabanal, reconociéndose el gran aporte de la comunidad en el trabajo que aquí se presenta además de alguna información tomada de los diagnósticos de los planes de manejo de años anteriores. La intencionalidad de la información que aquí se expone, es aportar una orientación para la toma de decisiones frente al manejo que debe darse al páramo de Rabanal desde una perspectiva de conservación y restauración.

#### 3.4.1 ANTECEDENTES DE POBLAMIENTO

De acuerdo al diagnóstico sociocultural ((s.f) citado por CORPOCHIVOR *et al.*, 2013) según historiadores, la cordillera oriental fue poblada desde el año 600 d. C por pueblos de la familia lingüística chibcha originaria del centro de América. Los muisca habitaron entre los altiplanos y valles de la cordillera oriental colombiana, especialmente en el macizo de Sumapaz y el nevado del Cocuy. La zona más poblada fue la cundiboyacense (Bogotá, Nemocón, Ubaté, Chiquinquirá, Tunja y Sogamoso).

La región que actualmente está conformada por los seis municipios que hacen parte del páramo de Rabanal estaba habitada por personas de origen muisca antes de la llegada de los españoles cuya familia lingüística era chibcha. El surgimiento de la familia muisca data del 1 milenio d C, en su asentamiento como población fueron ampliando los campos para la agricultura y la construcción de viviendas, talando bosques ocasionando desde entonces la deforestación del páramo de Rabanal. (Van der Hammen, 1992 citado por HUMBOLDT, CAR, CORPOCHIVOR y CORPOBOYACA, 2008).

Durante los siglos VIII y IX d. C, se combinaban diferentes estrategias de supervivencia por la variedad de flora y fauna que existía. La economía de los muisca se basaba en la explotación de productos agrícolas de productos como el maíz, papa, ibias, chuguas, arracacha y batata que eran intercambiados con los vecinos. Aunque el grupo muisca fue agricultor, también eran consumidores de proteínas de origen animal, para tal fin se casaban venados pequeños, ratones, conejos, zorros y comadre (Humboldt, 2008).

De las formas de poblamiento se puede deducir que:

1. Los asentamientos se elegían según el dominio estratégico del paisaje y sistemas defensivos.
2. Se buscaba el recurso la cercanía a cuencas hídricas que sirvieran como vías de comunicación.
3. Búsqueda de varios pisos térmicos para efectos de producción agrícola.

#### 3.4.2 DIMENSION DEMOGRAFICA

De acuerdo a la Tabla 35, se evidencia que la vereda que más presenta densidad poblacional es Puente de Boyacá con 156 hab/km<sup>2</sup>

**Tabla 35.** Densidad poblacional tomada de plan de desarrollo (2011)

Vereda Montoya	Vereda Estancia grande	Vereda Boquerón	Vereda Bojirque	Vereda Parroquia Vieja	Vereda Puente de Boyacá
40 hab/km <sup>2</sup>	23 hab/km <sup>2</sup>	42 hab/km <sup>2</sup>	80 hab/km <sup>2</sup>	18 hab/km <sup>2</sup>	156 hab/km <sup>2</sup>

Fuente: CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

### Distribución por edades

Vereda Puente de Boyacá: se observa que la mayoría de la población se encuentra entre los 11 a 20 años de edad (Tabla 36).

**Tabla 36.** Cantidad de habitantes Vereda Puente de Boyacá

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	297	302	599
11 < 20	295	310	605
21 < 30	218	220	436
31 < 40	182	157	339
41 < 50	109	102	211
51 < 60	98	86	184
61 < 70	72	68	104
71 < 80	40	40	80
81 < 90	4	13	17
91 < 100	1	1	2

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

Vereda Bojirque: Al igual que en vereda Puente de Boyacá, en Bojirque la mayoría de la población se encuentra entre los 11 a 20 años de edad (Tabla 37).

**Tabla 37.** Cantidad de habitantes Vereda Bojirque.

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	190	197	387
11 < 20	233	223	456
21 < 30	163	157	320
31 < 40	122	121	243
41 < 50	88	104	192
51 < 60	75	67	140
61 < 70	44	48	92
71 < 80	30	22	52
81 < 90	9	16	25
91 < 100	0	0	0

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

Vereda Montoya: la mayor parte de la población se encuentra entre los 11 a 20 años de edad (Tabla 38).

**Tabla 38.** Cantidad de habitantes Vereda Montoya.

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	220	114	433
11 < 20	258	257	456
21 < 30	184	147	334
31 < 40	146	121	267
41 < 50	95	84	192
51 < 60	73	77	104
61 < 70	54	42	96
71 < 80	29	37	66
81 < 90	6	5	11

<b>91 &lt; 100</b>	2	1	3
--------------------	---	---	---

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

Vereda Estancia Grande: En esta vereda la mayoría de la población se encuentra entre los 11 a 20 años (Tabla 39).

**Tabla 39.** Cantidad de habitantes Vereda Estancia Grande.

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	28	33	61
11 < 20	36	44	80
21 < 30	21	26	47
31 < 40	14	16	30
41 < 50	11	13	24
51 < 60	2	9	11
61 < 70	3	8	11
71 < 80	2	3	5
81 < 90	1	3	5
91 < 100	0	0	0

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

Vereda Boquerón: A diferencia de las anteriores veredas, Boquerón presenta la mayor parte de su población entre los 0a 10 años de edad (Tabla 40).

**Tabla 40.** Cantidad de habitantes Vereda Boquerón.

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	115	127	242
11 < 20	0	91	91
21 < 30	77	47	124
31 < 40	41	39	80
41 < 50	36	26	62
51 < 60	21	14	35
61 < 70	10	7	17
71 < 80	6	6	12
81 < 90	3	1	4
91 < 100	0	1	1

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

Vereda Parroquia Vieja: presenta la mayor parte de su población entre los 0a 20 años de edad (Tabla 41).

**Tabla 41.** Cantidad de habitantes vereda Parroquia Vieja.

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
0 < 10	88	86	174
11 < 20	103	71	174
21 < 30	58	60	118
31 < 40	43	58	101
41 < 50	42	27	69
51 < 60	31	22	53
61 < 70	13	14	27
71 < 80	13	14	27

RANGO POR EDADES	MUJERES	HOMBRE	TOTAL
81 < 90	3	6	9
91 < 100	0	0	0

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

### Cantidad de habitantes por vereda

Según los datos de la Tabla 42, la vereda más poblada que se encuentra en área de páramo es Puente Boyacá, sin embargo, es necesario aclarar que las familias que habitan propiamente en la zona de páramo de esta vereda son pocas. A diferencia de veredas como Montoya y Boquerón que se encuentran más pobladas en la parte alta.

**Tabla 42.** Cantidad total de habitantes por vereda.

Número de habitantes Montoya	Número de habitantes Estancia grande	Número de habitantes Boquerón	Número de habitantes Bojirque	Número de habitantes Parroquia Vieja	Número de habitantes de Puente de Boyacá
1236	166	742	2074	458	2768
<b>TOTAL</b>					7.444

Fuente: Plan de desarrollo (2011) citada por CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013)

De acuerdo con la descripción sociodemográfica general, el 25% de la población total habitante de las veredas Boquerón, Puente de Boyacá, Bojirque, Montoya, Estancia Grande y Parroquia Vieja del Municipio de Ventaquemada, se encuentra dentro del área del DRMI, para un total de 457 familias que habitan en el complejo del mismo, así mismo, el 75% de la población reside fuera del área (Tabla 43). La vereda con mayor población dentro del DRMI es Montoya con 672, seguida por Boquerón con 422, en tanto que las veredas menos pobladas dentro del área declarada es estancia grande con 85.

**Tabla 43. Dimensión demográfica DRMI**

VEREDAS DRMI	Población Total	Población dentro DRMI	% Población dentro DRMI	Población fuera DRMI	% Población fuera DRMI	Nª Familias (4) DRMI
Boquerón	742	422,6	57%	319,4	43%	106
Puente de Boyacá	2.768	221,5	8%	2.546,5	92%	55
Bojirque	2.074	217,6	10%	1.856,4	90%	54
Montoya	1.236	672,4	54%	563,6	46%	168
Estancia grande	166	85	51%	81,0	49%	21
Parroquia Vieja	458	211,6	46%	246,4	54%	53
<b>TOTALES</b>	7.444	1.831	25%	5.613,3	75%	457

Fuente: CORPOCHIVOR (2018)

Según los datos de la Tabla 43, la vereda más poblada que se encuentra en área de páramo es Puente Boyacá, sin embargo, es necesario aclarar que las familias que habitan propiamente en la zona de páramo de esta vereda son pocas. A diferencia de veredas como Montoya y Boquerón que se encuentran más pobladas en la parte alta.

De acuerdo con la descripción sociodemográfica general, el 25% de la población total habitante de las veredas Boquerón, Puente de Boyacá, Bojirque, Montoya, Estancia Grande y Parroquia Vieja del Municipio de

Ventaquemada, se encuentra dentro del área del DRMI, para un total de 457 familias que habitan en el complejo del mismo, así mismo, el 75% de la población reside fuera del área.

### **3.4.3 Educación.**

El municipio de Ventaquemada cuenta con cuatro instituciones educativas en las modalidades de básica secundaria y media vocacional y 19 escuelas de nivel primaria básica distribuidos estratégicamente en las diferentes veredas y centro urbano del Municipio. A continuación se especifica más a cerca de la ubicación de cada uno de ellos:

1. Colegio Francisco de Paula Santander: se encuentra ubicado en la cabecera municipal, es el establecimiento educativo de mayor demanda, ya que allí se acoge la mayoría de la población en edad escolar.
2. Colegio panamericano: se encuentra ubicado cerca del Puente de Boyacá, acoge a los estudiantes de los sectores, Paloblanco, Tierra Negra, parte de la Vereda de Bojirque y por ende del Puente de Boyacá.
3. Colegio San Antonio de Padua: es el más distante de la cabecera municipal, evita largos y costosos desplazamientos de la población estudiantil.
4. Colegio Puente de Piedra: se encuentra ubicado en uno de los sectores más poblados del Municipio de Ventaquemada.

A continuación se mencionan las instituciones del nivel básico primario:

a) Escuela Simón Bolívar, b) Escuela Bolivariana, c) Escuela San José del Gacal, d) Escuela San Pedro, e) Escuela Siata, f) Escuela Sota, g) Escuela Supatá h) Escuela Piñuela, i) Escuela Palo Blanco, j) Escuela Nerita, k) Escuela Montoya, l) Escuela Tierra negra, ll) Escuela Jurpa, m) Escuela El Hato, n) Escuela Bojirque, ñ) Escuela Boquerón, o) Escuela Frutillo, p) Escuela Mata negra y q) Escuela Fátima

Se encuentra que respecto a los niveles de educación dela población del municipio de Ventaquemada, los mayores niveles se presentan en básica primaria con 8.224, básica secundaria y media técnica vocacional 3062.

En el tema de educación, el municipio cuenta con 23 instituciones educativas a nivel rural y urbano, entre las veredas que se encuentran en zona de páramo 4 de ellas cuentan con escuela así:

Escuela Bojirque: 123 alumnos  
Escuela Boquerón: 107 alumnos  
Escuela Montoya: 111 alumnos  
Escuela Puente Boyacá: 217 alumnos.

Estas escuelas cuentan con los niveles de preescolar y primaria, para cursar el bachillerato se hace necesario asistir al perímetro urbano.

### **3.4.4 Servicios públicos.**

Según CORPOCHIVOR *et al.* (2013), en términos de la prestación de servicios públicos, en las veredas del municipio que se encuentran en área de páramo, se evidencia algunas no cuentan con sistemas de acueducto y toman el agua de nacimientos, en relación a la disposición de residuos se evidencia que los inorgánicos son quemados y los orgánicos son utilizados como alimento para animales. En el tema de disposición de aguas

residuales, se tienen implementados pozos sépticos y en cuanto al servicio de energía eléctrica se encuentra que la mayoría de las casas tienen acceso al servicio (Tabla 44).

**Tabla 44.** Servicios públicos por vereda

VEREDA	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	DISCPOSICION DE RESIDUOS	ENERGIA ELECTRICA
<b>Montoya</b>	Se encuentra que las familias que hicieron parte del presente estudio, toman el agua de nacimientos, la construcción del acueducto está en proyecto	En la disposición de aguas residuales se evidencia que van a pozos sépticos.	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los inorgánicos son quemados	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas cuentan con el servicio
<b>Bojirque</b>	Se encuentra que las familias que hicieron parte del presente estudio, toman el agua del acueducto valero y la bocatoma está ubicada en el páramo.	En cuanto a la disposición de aguas residuales se evidencia que van a pozos sépticos	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los inorgánicos son quemados	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas cuentan con el servicio
<b>Boquerón</b>	Las familias que habitan en la zona de páramo de esta vereda toman el agua de varios acueductos y algunos nacimientos. Entre los acueductos se encuentran la sierra, corrales cruz y las vegas.	En cuanto a la disposición de aguas residuales se evidencia que van a pozos sépticos.	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los inorgánicos son quemados	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas cuentan con el servicio
<b>Puente de Boyacá</b>	Los habitantes de esta vereda toman el agua del acueducto teatinos	La disposición de aguas residuales se evidencia que algunas van a pozos sépticos.	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los inorgánicos son quemados	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas cuentan con el servicio
<b>Estancia Grande</b>	Los habitantes de esta vereda pertenecen al acueducto de ojo de agua y la bocatoma se encuentra en el páramo.	En cuanto a la disposición de aguas residuales se evidencia que van a pozos sépticos	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas

			inorgánicos son quemados	cuentan con el servicio
<b>Parroquia vieja</b>	Los habitantes de esta vereda pertenecen al acueducto de la cuchilla, la bocatomá se ubica en el páramo.	En cuanto a la disposición de aguas residuales se evidencia que van a pozos sépticos	En la disposición de basuras, se afirma que los residuos orgánicos son utilizados como comida para animales, mientras que los inorgánicos son quemados	Se evidencia que las viviendas de las familias que fueron encuestadas cuentan con el servicio

### 3.4.5 ADMINISTRACION PÚBLICA

#### 3.4.5.1 Estructura de la administración municipal.

De acuerdo CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), la estructura del gobierno municipal se halla conformada por los siguientes órganos y dependencias:

1. Concejo Municipal: elegidos por el voto popular a nivel municipal, se compone de 11 miembros. Son elegidos por un periodo de cuatro años y cuentan con un secretario que cumple funciones administrativas.
2. Alcaldía Municipal: a cargo de un alcalde elegido popularmente para un periodo de 4 años. De la alcaldía dependen los siguientes cargos: a) Secretaría de Gobierno, b) Oficina de Planeación Municipal ( Medio ambiente y Empresa de servicios públicos), c) Tesorería, d) Inspección de Policía, e) Secretaria de Salud, f) Personería Municipal (Personero y Secretaria), g) Comisaria de familia y h) Secretaria de cultura.

La administración municipal se rige por el plan de desarrollo, el cual se compone por un periodo de cuatro años que corresponde al periodo de gobierno del alcalde; el plan de desarrollo se formula de manera participativa en conjunto con las comunidades y los actores presentes en el municipio.

#### 3.4.5.2 Presencia institucional de carácter público en el Municipio.

El municipio cuenta con las siguientes instituciones de carácter público: a) Alcaldía, b) Fiscalía Novena Local, c) Juzgado Promiscuo, d) Personería, e) Notaría, f) Inspector de Policía, g) Iglesia, h) Defensa civil, i) Juntas de Acción Comunal, j) Centros educativos rurales y urbanos, k) Puesto de Salud municipal y dos veredales, l). Albergue infantil y ll) Emisora.

#### 3.4.5.3 Órganos consultivos.

En el municipio de Ventaquemada hacen presencia los siguientes órganos de carácter consultivo: a) Consejo Territorial de Planeación, b) Consejo Municipal de Desarrollo Rural, c) Consejo de Política Social y d) Consejo de Seguridad

### 3.4.6 DIMENSION SOCIO-ECONOMICA

---

#### 3.4.6.1 Contexto histórico

---

Según CAR, CORPOCHIVOR y IAvH (s.f), los muiscas habitaron entre los altiplanos y valles de la cordillera oriental colombiana, especialmente en el macizo de Sumapaz y el nevado del Cocuy. La zona más poblada fue la cundiboyacense (Bogotá, Nemocón, Ubaté, Chiquinquirá, Tunja y Sogamoso). Los terrenos eran aptos para la agricultura y el clima era favorable. Los muiscas fueron el grupo de lengua chibcha más importante de los Andes que ocupó la zona aproximadamente 1000 años d. C. los indios muiscas se caracterizaron por ser un grupo muy laborioso. Las actividades que se ellos desarrollaban eran la agricultura, la minería, la pesca, la caza, la industria textil, la orfebrería y el comercio.

Su principal trabajo fue el cultivo de las plantas empleadas en la alimentación, como el maíz, con el cual preparaban arepas, bollos y bebidas embriagantes como la chicha; la papa que fue el cultivo fundamental; también sembraron la arracacha, quinua, los cubios, ibias, chuguas, frijoles y ahuyamas; el ají lo usaban como condimento. Cultivaban frutas como guayaba, el tomate, uchuvas y curubas. Se distinguieron entre las demás tribus por su gran habilidad para explotar las minas de sal, carbón y esmeraldas. Extraían la sal de Zipaquirá, Nemocón, Sesquilé y Upía. La procesaban haciendo evaporar el agua salada en grandes vasijas, de barro cocido que luego rompían para obtener bloques.

Se dedicaron también a la pesca en lagunas; cazaban venados, armadillos y dantas, tejían sus ropajes en telares los cuales fabricaban con maderas propias del altiplano. Tejían mantas que usaban como vestido, las cuales eran muy finas y de variados colores, especialmente en algodón obtenido con el intercambio mercantil. La industria textilera fue muy avanzada en esta región, de gran aceptación incluso en nuestros días.

La base de la organización chibcha fue la familia. Los matrimonios se efectuaban generalmente entre gente de la misma tribu; los jefes tenían el privilegio de poseer varias esposas. La sociedad se dividía en varias clases: Nobles o usagues, sacerdotes o jeques, quechuas o guerreros, comerciantes y el pueblo, que comprendía agricultores, mineros y artesanos.

Entre los Muiscas existieron seis clases sociales así: los sacerdotes o jeques, la nobleza guerrera o los guechas y los pregoneros o aquellos funcionarios que hacían conocer la voluntad del cacique. También estaban los comerciantes, los artesanos y los agricultores, que se regían por un orden jurídico rígido. También sobresalieron los mineros en especial los que trabajaban en las minas de sal, esmeraldas y carbón y por último, los esclavos que, generalmente, eran prisioneros de guerra y a veces se sacrificaban en rituales religiosos, los ritos religiosos principalmente se realizaban en las lagunas.

Los indios por lo general rendían culto a los muertos y como creían en la inmortalidad del alma los enterraban con alimentos, joyas, vestidos, etc. La muerte era concebida como el comienzo de un viaje que los conduciría a un mundo parecido al de ellos y en donde la vida sería fácil y difícil, de acuerdo con el comportamiento que hubieran tenido en vida.

#### **Religión.**

De acuerdo a CORPOCHIVOR *et al.* (2013), en cuanto a su caracterización cultural, se evidencia que toda de la población de las veredas de Puente de Boyacá, Bojirque, Boquerón, Parroquia Vieja, Montoya y Estancia Grande del municipio de Ventaquemada profesa la religión católica, entre sus costumbres esta asistir a la celebración eucarística cuando alguien cercano fallece o en el pueblo generalmente los días de mercado, también se celebran fiestas que enaltecen a algún santo haciendo bazares donde se vende comida.

### Ferías y fiestas.

A lo largo del año en el municipio se celebran festividades que hacen parte de la cultura de la población, entre estas festividades de encuentran: a) ferias y fiestas patronales, b) semana santa, c) festival de la tercera edad y de la salud, d) festival de la danza, copla, y agrupaciones musicales, e) fiesta de San Isidro, f) festival de las flores, g) festival de la arriería, h) festival de la cultura y i) aguinaldo ventaquemense.

### Atractivos naturales.

De acuerdo al plan de desarrollo municipal (2011), los principales atractivos naturales son: a) aguas calientes, b) las tres cascadas, c) pozo azul, d) hoyo del abra, d) cueva de sairias, e) las tumbas de los gigantes, f) el alto de la Virgen, g) piedra del amor, h) caída del agua, i) laguna verde y j) páramo de rabanal.

## 3.4.7 DIMENSION SOCIO-ECONOMICA

### 3.4.7.1 Volumen de producción, flujos de mercado y tipo de producción.

Para el análisis económico de las veredas del municipio de Ventaquemada se obtuvo información de CORPOCHIVOR *et al.* (2013) donde se expone un cuadro comparativo que permite observar la dinámica económica en de las veredas de Montoya, Estancia Grande, Bojirque, Boquerón, Puente de Boyacá, Parroquia Vieja (Tabla 45).

**Tabla 45.** Volumen de producción, flujos de mercado y tipo de producción

Vereda	Descripción de la actividad	Tipo de actividad	Volumen de producción y flujos de mercado
<b>Montoya</b>	En esta vereda se produce principalmente papa y leche. Algunas personas trabajan en minas de carbón como obreros donde les pagan mensualmente el salario mínimo. Otra parte de la población se dedica al jornal.	La producción de papa y leche son actividades de tipo principal ya que es comercializada en otros municipios o ciudades y constituye la economía de la vereda, aunque estos productos también son consumidos por las familias.	En relación a la producción de leche, el volumen de producción es de aproximadamente 2.030 litros entre las familias que habitan en la parte alta del páramo y es vendida en Ventaquemada. Respecto a la producción de papa, las familias cultivan cerca de 140 cargas que son comercializadas en Tunja, el volumen de producción de la papa han venido disminuyendo debido a la crisis agraria que enfrenta el país.
<b>Estancia grande</b>	Las actividades económicas que se desarrollan en esta vereda están relacionadas con la producción de leche y papa además del jornal que es una opción laboral ejercida por una parte de la población.	Los productos que produce esta vereda conforman el primer renglón de la economía y son de tipo principal y de subsistencia.	En relación al volumen de producción, se encuentra que se producen a cerca de 350 litros de leche mensuales entre las familias que habitan en la zona de páramo. La papa es producida en menor cantidad esta aproximadamente en 21 cargas cada seis meses. La leche es vendida a una empresa de lácteos y la papa se comercializa en Tunja y Ventaquemada.

<b>Bojirque</b>	Las actividades que se desarrollan en esta vereda son la producción de papa y leche, aunque una parte de la población se dedica al jornal y al trabajo en minas de carbón donde el pago corresponde al salario mínimo.	La producción de papa y leche son actividades de tipo principal y de sustento.	El volumen de producción de la leche es de aproximadamente 230 litros mensuales además de 205 cargas de papa cada seis meses. La papa es comercializada en Tunja y Ventaquemada.
<b>Boquerón</b>	En esta vereda, se evidencia que existen 3 actividades que generan recursos económicos a las familias, estas son la lechería, los cultivos de papa y la minería de carbón, frente a esta última actividad, se afirma que las personas que explotan carbón en esta zona no pertenecen al municipio, por lo tanto hacen parte de la población flotante. La presente situación genera descontento en las personas de la vereda, ya que es claro el daño que se causa al ecosistema del páramo de Rabanal.	Se evidencia que la producción lechera es de tipo principal y de subsistencia ya que también es consumida por las familias. Los cultivos de papa también son de tipo principal, aunque esta actividad viene disminuyendo debido a sus bajos precios.	En cuanto al volumen de producción, se encuentra que mensualmente se producen alrededor de 1.490 litros de leche entre los habitantes de la vereda que se comercializan en Ventaquemada y empresas de lácteos. En relación a la producción de papa, la cantidad de producción es de aproximadamente 215 cargas que es vendida en Villapinzón, Tunja y Bogotá. En el tema de minería de carbón, no se tienen datos ya que dichas personas no cumplían con los criterios de inclusión de la muestra por ser provenientes de otros lugares, además de lo anterior el levantamiento de información en campo se dificulta debido a la resistencia de los funcionarios de dichos frentes de trabajo ya que constituyen minería ilegal.
<b>Puente de Boyacá</b>	Entre las actividades económicas que se desarrollan en esta vereda se encuentran: producción de leche, cultivo de papa y el jornal. Las actividades de agricultura y producción de leche son desarrolladas por personas que pertenecen a la vereda.	La producción lechera y de papa son actividades de tipo principal ya que son las que se comercializan y representan los ingresos económicos de las familias.	Los productos que provienen de la vereda se comercializan en Villapinzón. En relación al volumen de producción, en promedio se producen 100 cargas de papa cada 6 meses y 900 litros de leche aproximadamente mensualmente.
<b>Parroquia Vieja</b>	En esta vereda al igual que en Boqueron existen tres actividades económicas representativas que son la ganadería representada en la producción de leche, cultivos de papa que en la mayoría de casos es realizada por personas son propiamente de la vereda y minería de carbón	Las actividades productivas que se desarrollan en esta vereda son de tipo principal y de subsistencia.	La producción de papa es de aproximadamente 65 cargas entre las familias que habitan la parte alta del páramo en lo que corresponde a esta vereda, este producto es vendido en Ventaquemada y Tunja. Respecto a la producción de leche se evidencia que está en 490 litros mensuales aproximadamente. El producto es vendido a productores de lácteos en el municipio de Ventaquemada. En relación a la minería de carbón no fue posible establecer los índices de producción ya que las personas que laboran en estos frentes no son oriundos del municipio de Ventaquemada, además de lo anterior

al ser una actividad ilegal se evidencia cierta resistencia a participar en los procesos de levantamiento de información

### 3.4.7.2 Proceso productivo

#### Proceso productivo de la papa.

De acuerdo a CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), el cultivo de papa se radico en el páramo de Rabanal hacia la década de los 60 aproximadamente, con la llegada de empresas e industrias comercializadoras quienes suministraron a la población campesina paquetes tecnológicos de productos químicos de origen nacional e internacional. Para la producción de este tubérculo se implementan técnicas que incrementan su productividad y rendimiento.

En relación a este cultivo, viéndolo como actividad económica, aproximadamente 2800 familias de la región obtienen sus recursos económicos de dicha actividad con una extensión de aproximadamente 6.000 hectáreas cultivadas y con una producción de 90.000 toneladas año, constituyéndose en el principal renglón productivo del municipio, seguido por el maíz con el 11% y el frijol y la cebolla de bulbo con el 5%. Otros productos que se destacan son la zanahoria, la arveja, las habas y los frutales, especialmente el cultivo de uchuva.

Para establecer un cultivo de papa se debe seguir el siguiente proceso:

1. Preparación del terreno: En el páramo, los trabajos orientados a la preparación del terreno están directamente asociados al cultivo anterior. Una vez ha sido recolectado el cultivo anterior se deja empastar o empotrerar un tiempo para ganado y con un mes de anterioridad se empieza a preparar el terreno, utilizando técnicas tradicionales, ya sea con bueyes o con tractor.
2. Selección de las semillas: La selección de la semilla se realiza de acuerdo al consumidor final, es esta región generalmente se utiliza semilla certificada para mantener durante cada ciclo productivo unas características. Esta práctica es realizada desde los pequeños productores hasta los más grandes.
3. Siembra: Actualmente la siembra de papa se realiza durante cualquier mes del año; para algunos agricultores se debe realizar de acuerdo a las fases de la luna, el ciclo lunar en el que se debe sembrar es en la menguante ya que augura buenas cosechas. La siembra se realiza de acuerdo al tamaño de la semilla. En cada melga (surco) debe ir el mismo tamaño de semilla ya que si se siembra de varios tamaños se tiene que aplicar más abono químico.
4. Fertilización: El cultivo de papa demanda un alto porcentaje de agroquímicos y fertilizantes, lo que genera también altos requerimientos de nutrientes. Últimamente han surgido cambios en el cultivo de papa, el acompañamiento de instituciones como Corpoica y PBA (Corporación de pequeños agricultores) han venido acompañando técnicamente la recuperación de semillas tradicionales y la elaboración de abonos y fungicidas orgánicos, lo que ha disminuido un poco el uso de abonos químicos más sin embargo se aplican excesivamente agroquímicos generando la erosión del suelo.
5. Cosecha: para recolectar las cosechas, las familias que cultivan papa, aplican una práctica denominada "la mano devuelta", que consiste en que una familia ayuda a otra durante toda la época del cultivo hasta la cosecha y después esta familia regresa de igual manera el trabajo a quien les ayudo, de esta manera se minimizan costos de producción.

#### Proceso productivo de la ganadería.

Según CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), la ganadería conforma el segundo renglón de la economía de las familias pobladoras del páramo de Rabanal y en especial para aquellas que el sustento económico de pende

de la venta de la leche. El municipio produce aproximadamente 12.500.000 litros de leche año, comercializados en su mayoría en la capital de la república y el resto a nivel local en la fabricación de cuajada para las arepas, en el municipio también se procesan algunos lácteos como quesos doble crema, campesino y yogurt. En el páramo se maneja la ganadería abaja escala, la raza de ganado más común es el normando, seguido por el pardo suizo y por lo general son doble propósito.

Los potreros donde mantienen el ganado están divididos por cercas de alambre y postes de madera, en algunas fincas empiezan a implementar el uso de cercas eléctricas para el manejo de pastoreo de ganado suelto, sin embargo existen muchas familias que conservan el ganado amarrado y con pasto de corte. Los pastos más utilizados por los ganaderos son el quikuyo, la avena y pastos propios de la zona. Una familia vende en promedio entre 3 y 10 reses al año, eso depende de varios factores como el precio de la papa principal fuente económica del municipio y las necesidades de la familia. Con relación a la Tabla 46, la producción de leche por Ha es de 60 lts por día.

**Tabla 46. Producción lechera bovina**

Producto	Producción anual	Costo por máximo por Ha	Costo mínimo por Ha	Producción por Ha diaria
Leche	4000 lt	1.000.000	450.000	60 lts – 120 lts aprox

Fuente: Esquema de pago por servicios ambientales (2016)

En el municipio de Ventaquemada la producción de papa es de 100.840 Ton al año siendo esta la actividad agrícola más representativa, cabe resaltar que este municipio ocupa el quinto lugar a nivel nacional respecto a esta actividad productiva. Por otro lado se evidencia que otro producto proveniente del Páramo de Rabanal es la zanahoria con una producción de 13.000 Ton al año (Tabla 47).

**Tabla 47. Producción agrícola**

Producto	Área sembrada (Ha)	Área cosechada (Ha)	Producción al año (t)	Rendimiento (Kg/ha)
Papa	4.740	3.910	100.840	25,79
Zanahoria	700	650	13.000	20,00

Fuente: Portal Ministerio de Agricultura (2014)

### 3.4.7.3 Tenencia de la tierra

Respecto a la tenencia de la tierra, CORPOCHIVOR y OIKOS (2012) afirman que la mayoría de los propietarios de predios en las veredas Montoya, Puente Boyacá, Estancia Grande, Boqueron, Bojirque y Parroquia Vieja son minifundistas y estos terrenos han sido adquiridos por herencia. Existen otros pobladores que han comprado predios donde se encuentran bocaminas para la explotación de carbón.

En la vereda Boquerón, existe una parcelación que fue adquirida por el INCORA y otorgada a la población para ejercer agricultura y ganadería más sin embargo hay quienes alquilan los predios para explotación minera.

Entre las formas de tenencia de la tierra presentes en el DRMI se encuentran:

1. Alquiler: generalmente se presenta en propietarios que no viven en la vereda y arriendan sus predios a interesados en la explotación agropecuaria, el pago de dicho arriendo es anual y el precio depende de la cantidad de fanegadas.  
Otro tipo de arriendo, es aquel que se da entre el propietario y mineros, aquí se arrienda la totalidad del terreno o una parte y va destinado a abrir bocaminas y así explotar carbón, por lo general, las

- personas que llegan al páramo de Rabanal con estos fines provienen de otros municipios e incluso departamentos, la mayoría de estas minas no cuentan con licencia ambiental y además de lo anterior también se genera conflicto con la población, ya que esta actividad afecta a gran escala el ecosistema.
2. Empeño: sucede cuando un interesado ofrece un monto de dinero a fin de poder explotar el terreno ya sea en agricultura o ganadería, al terminar el tiempo pactado se devuelve el dinero sin intereses entendiéndose que los intereses fueron tomados del usufructo del terreno.
  3. Tenencia de la tierra sin legalizar: este caso sucede cuando los padres seden a sus hijos una parte del terreno para construir una casa lo que general falsa tradición al no ser legalizado ante un notario.

Dentro del sector que hace parte del DRMI, también existen predios que han sido comprados por el municipio y acueductos destinados a la conservación con el fin de mantener y recuperar el recurso hídrico, más sin embargo estos predios han generado conflictos ya que la población ha pasado la frontera agrícola para actividades como leñateo y pastoreo.

De acuerdo con los resultados obtenidos acerca del análisis de la tenencia de la tierra, se encuentra que el 83% de los predios ubicados dentro del complejo del DRMI son privados, el 0.4% corresponde a aquellos que son públicos y un 17% que representa aquellos que se encuentran Baldíos (Tabla 48).

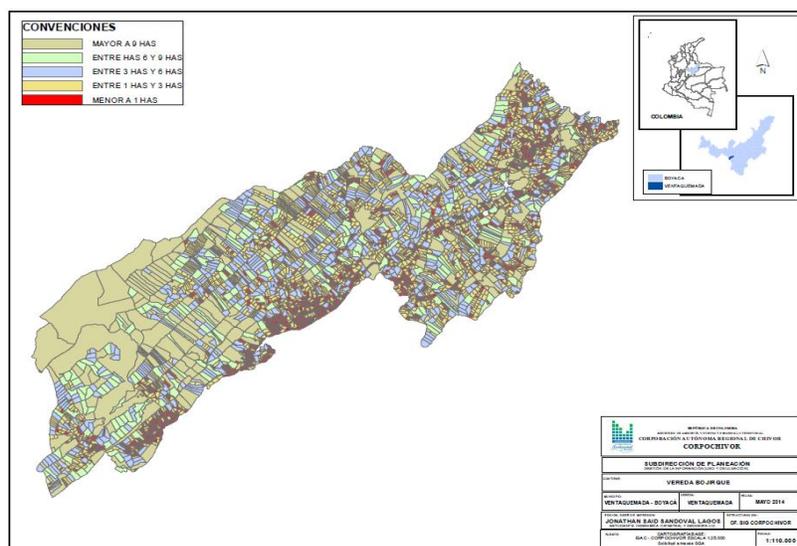
**Tabla 48. Tenencia de la tierra**

TENENCIA	TOTAL PREDIOS	CANTIDAD DE PREDIOS	PORCENTAJE
Privados	1.717	1.416	83 %
Públicos		7	0.4 %
Baldíos		294	17 %

Fuente: CORPOCHIVOR (2018)

#### 3.4.7.4 Extensión en hectáreas y descripción predial

A continuación se presenta un análisis de la información catastral del municipio de Ventaquemada, especificando el número de predios por rangos de extensión y de acuerdo a la vereda (Mapa 17 y Tabla 49).



**Mapa 17. Tenencia de la tierra**

**Tabla 49. Extensión en hectáreas por vereda**

Vereda	Área menor a 1 ha	Área entre 1 y 3 has	Área entre 3 y 6 has	Área mayor a 6 has	Total
Bojirque	852	519	612	74	1607
Boquerón	210	141	69	69	489
Estancia grande	193	191	34	36	391
Montoya	1171	621	197	85	2074
Puente de Boyacá	1054	395	78	35	1562
Parroquia Vieja	491	142	67	35	799

Fuente: CORPOCHIVOR (2018)

De acuerdo a la tabla anterior, se puede afirmar que la vereda Montoya es la que presenta mayor cantidad de predios con un total de 2074, de los cuales 1171 son menores a una hectárea y 85 son mayores a 6 hectáreas, mientras que la vereda Estancia Grande es la que presenta menos predios con 391 de los cuales 193 son de menos de una hectárea y 36 de más de 6 hectáreas.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el análisis predial, se encuentra que: de los predios que componen las veredas el 32% se encuentran dentro del área del DRMI, quedando entonces un 68% ubicado fuera del mismo. Se concluye que la vereda Montoya es la vereda con mayor cantidad de predios dentro del DRMI, sin embargo en índice de porcentaje la vereda que tiene mayor cobertura es Boquerón con un 57% (Tabla 50).

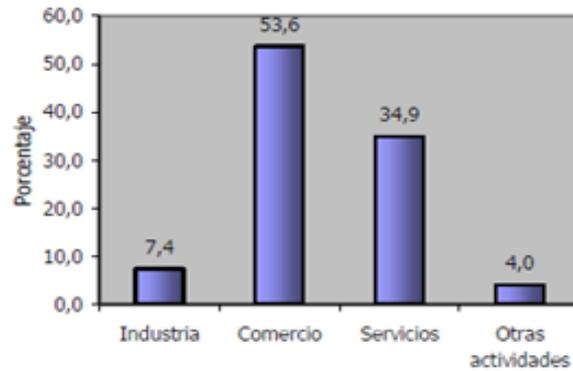
**Tabla 50. Descripción predial dentro y fuera del DRMI**

VEREDAS DRMI	Predios Totales	Predios dentro DRMI	% Predios dentro DRMI	Predios fuera del DRMI	% Predios fuera DRMI
Boqueron	302	172	57,0%	130	43,0%
Puente de Boyacá	1.237	99	8,0%	1.138	92,0%
Bojirque	1.258	132	10,5%	1.126	89,5%
Montoya	1.601	871	54,4%	730	45,6%
Estancia grande	295	151	51,2%	144	48,8%
Parroquia Vieja	632	292	46,2%	340	53,8%
<b>TOTAL</b>	<b>5.325</b>	<b>1.717</b>	<b>32%</b>	<b>3.608</b>	<b>68%</b>

Fuente: CORPOCHIVOR (2018)

### Empleo

De acuerdo al DANE, censo de 2005 citado por CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), la actividad económica del municipio de Ventaquemada se basa principalmente en el comercio y prestación de servicios. El 53,6% de la población trabaja en los establecimientos comerciales, el 34,9% en prestación de servicios, el 7,4% en industria (Figura 12).



**Figura 12. Establecimientos según actividad económica en Ventaquemada.**

Fuente: Dane censo (2005) citado por CORPOCHIVOR y OIKOS (2012)

Partiendo del ejercicio de observación en campo, se evidencia que a nivel rural la economía depende de actividades relacionadas con la agricultura y posiblemente dentro de las cifras de comercio que refleja el DANE se encuentren ligadas al comercio de productos agrícolas.

Otra de las fuentes de empleo se relaciona con la minería, aunque dicha actividad se encuentre en la ilegalidad emplea a un grupo de personas que pertenecen al Ventaquemada, a otros municipios e incluso a otros departamentos.

CORPOCHIVOR y OIKOS (2012) afirma que aunque en el municipio existen varias fuentes de empleo, muchas personas carecen de empleos permanentes, generalmente tienen una ocupación temporal y de económica informal, lo que les permite generar el sustento para su familia.

### Estructura vial

Según el Plan De desarrollo 2012-2015 Ventaquemada cuenta con 274 kilómetros de vías que conforman la red vial del municipio, de los cuales 18 kilómetros se encuentran pavimentados y en excelente estado de conservación. Las demás las veredales, están deterioradas y requieren acciones urgentes para repararlas.

De acuerdo a CORPOCHIVOR y OIKOS (2012), en cuanto a algunas de las veredas que hacen parte del DRMI, su estructura vial se define de la siguiente manera:

1. Vereda Boquerón: Como acceso a la vereda se cuenta con una vía que se desprende de la vía nacional que conduce de Bogotá a Tunja. La vía actualmente no es pavimentada, se encuentra en regular estado. Esta vía conduce hasta la parte alta de la vereda.
2. Vereda Parroquia vieja: A la vereda únicamente llega una vía que conduce de la vía central al interior de la vereda travesando la vereda Boquerón, la vía se encuentra actualmente sin pavimentar. Por otro lado, los pobladores acuden a los caminos de herradura y servidumbres existentes.
3. Vereda Estancia Grande: Para esta vereda, las vías que llegan a esta son dos que se desprenden de la vía central y una de ellas conduce a Mata Negra, actualmente se encuentra en regular estado, sin pavimentar y en épocas de invierno es de difícil acceso.
4. Vereda Montoya: La vereda Montoya es una de las más grandes por lo que tiene dos vías de acceso que la comunican con otras veredas. Ambas vías se desprenden de la vía nacional – Bogotá –Tunja; una atraviesa la vereda hasta Mata negra y desemboca a la vereda Patagui en el municipio de Samacá. La otra vía que igualmente se desprende de la vía nacional, atraviesa otra parte de la vereda, va hacia San José del Galcal y desemboca en la vereda Páramo centro en el municipio de Samacá. Ambas vías

cuentan con aproximadamente un kilómetro de pavimento, el resto es destapado y se encuentra en regular estado.

El Sector Mata Negra de la vereda Montoya cuenta tres vías de acceso: dos por la vereda Montoya en Ventaquemada y una por el municipio de Samacá, la cual se desprende del sector denominada La Cumbre. Dentro de la vereda hay tres vías importantes, una se dirige a laguna Verde y predios de Tobon, otra hacia la vereda Estancia grande y otra a San José del Gacal. Las vías dentro de la vereda son destapadas y actualmente se encuentran en regular estado.

Sector San José del Gacal: A esta vereda llegan dos vías importantes, una que se desprende de la vía nacional y atraviesa a la vereda Montoya, y otra que se desprende de La cumbre en Samacá; ambas se encuentran en regular estado y sin pavimento. Dentro de la vereda se encuentra una vía que permite comunicación con Mata Negra.

### 3.4.7.5 Análisis De Actores Sociales

En el trabajo realizado en campo para el proyecto de la delimitación del páramo de Rabanal, CORPOCHIVOR *et al.* (2013), se encontró que respecto a los actores sociales e institucionales identificados por los habitantes del páramo de Rabanal se han ido desapareciendo o desarticulando de acuerdo a una comparación basada en un estudio del 2008. A continuación se presentan tablas que permiten evidenciar el retroceso o desaparición de la organización comunitaria y la baja participación de actores (Tabla 51 y Tabla 52).

**Tabla 51. Análisis de actores sociales**

Municipio/vereda	Actor identificado	Acción realizada
Ventaquemada	Corpochivor	Jornada de siembra de arboles
Montoya	Puesto de salud	Brigadas de salud
	Instituto Von Humboldt	Obsequio de semillas a la población
	Proactiva	Capacitación en el tema de reciclaje a niños de las escuela
Bojirque	Corpochivor	Revisión de acueductos
Boquerón	Corpochivor	Revisión de acueductos
		Revisión de zona de reserva del páramo
		Comparendos ambientales
	Instituto Von Humboldt	Jornadas de siembra de arboles
		Capacitaciones sobre conservación del páramo
Parroquia Vieja	Corpochivor	Supervisa la zona de páramo.
		Revisión de acueductos.
		Registros fotográficos.
Puente de Boyacá	Corpochivor	Revisión de acueductos
Estancia Grande	Corpochivor	Revisión de acueductos
		Jornadas de siembra de arboles
		Revisión de la zona de reserva
		Educación ambiental

Fuente: CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013).

**Tabla 52. Actores sociales registrados para el año 2008**

<b>ACTORES DEL SECTOR MINERO</b>		
<b>Actor</b>	<b>Municipio</b>	<b>Acciones</b>
<b>Carpoven</b>	Ventaquemada	No menciona
<b>ACTORES DEL SECTOR AGROPECUARIO Y AMBIENTAL</b>		
<b>Coinpaven</b>	Ventaquemada	Cooperativa que promueve el cultivo de papa limpia y realiza investigación en semillas certificadas
<b>Proyca</b>	Ventaquemada	Grupo de agricultores que producen semillas certificadas de frijol y papa
<b>Asoagroteaneuque</b>	Ventaquemada	Comercializadora de papa y productos agrícolas limpios
<b>Anuc</b>	Ventaquemada	Defiende a la población campesina
<b>Recreat</b>	Ventaquemada	Empresa de turismo
<b>Gotas de vida</b>	Ventaquemada	Desarrolla proyectos ambientales y reforesta cuencas
<b>Grupo de parceleros INCORA</b>	Ventaquemada	Regalo tierras a la población campesina
<b>Asorabanal</b>	Samacá– Ventaquemada	Organización que trabaja por el páramo de Rabanal.

Fuente: Espitia (2008) citado por CORPOCHIVOR *et al.* (2013)

Según CORPOCHIVOR, CAR y IAvH (2013), al realizar una comparación en el tema de actores sociales, se evidencia que en el año 2008 en especial el sector minero y agropecuario se encontraba organizado en asociaciones, al año 2013 se evidencia que la comunidad identifica pocos actores y asociaciones. En términos generales, se identifican cuatro actores en el municipio de Ventaquemada que son: CORPOCHIVOR, Instituto Alexander Von Humboldt, puestos de salud y proactiva. Lo anterior refleja la necesidad de fortalecer la participación de instituciones y la organización comunitaria con el fin de lograr acciones en pro de la conservación ambiental y del beneficio mismo de la comunidad.

#### 4 BIBLIOGRAFÍA

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho. Y Muñoz-Saba Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana. 1(1) 43-75.

Corporación Autónoma Regional (CAR), Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR), Instituto Alexander Von Humboldt y CORPOBOYACA (s.f). Diagnóstico de caracterización sociocultural. p. 66.

Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR. (2011). Acuerdo 04 del 7 de febrero de 2011, por medio del cual se alinda y declara el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Rabanal en el Municipio de Ventaquemada, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR) y OIKOS Colombia (2012). Actualización y socialización del plan de manejo del distrito regional de manejo integrado páramo de rabanal. p. 298.

Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, Corporación Autónoma Regional CAR e Instituto Alexander Von Humboldt IAvH (2013). Documento de delimitación páramo de Rabanal.

Espitia, E. (2008). Actores sociales páramo de Rabanal. p. 45.

<http://www.car.gov.co/?idcategoria=1383> Cuando fue consultado

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Propuesta metodológica del componente de vegetación para los estudios bióticos para la identificación y delimitación de los complejos de páramos a escala 1:25.000. Documento de trabajo. 2013. 15 p.

Márquez C., Germán, et. al. 2006. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental De La Cuenca Del Río Garagoa. CORPOCHIVOR – CORPOBOYACÁ – CAR. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios. Septiembre de 2006. BOGOTÁ, D.C.

Ministerio de Agricultura. Decreto 1974 del 31 de Agosto de 1989. Por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto - Ley 2811 de 1974, sobre Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973.

Medina, M., García, D., & Sánchez, F. (2015). Aves y mamíferos de bosque alto andino-páramo en el páramo de Rabanal (Boyacá-Colombia). Ciencia en Desarrollo, 185-198.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 2372 de 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015, 26 de mayo). Decreto No. 1076. Recuperado del 22 de Febrero de 2018, de <http://>

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wpcontent/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. Consejo Nacional Ambiental. Julio de 1998. Políticas Ambientales de Colombia.

Rubio T., F., Tapia, C., Urdaneta, M. F. 2008. Estudio Sobre El Estado Actual Del Macizo Del Páramo De Rabanal. Informe técnico del contrato de consultoría celebrado entre el Instituto Alexander Von Humboldt y el Biólogo Felipe Rubio T., en el marco del Proyecto Páramo Andino “El Techo de los Andes” y el Convenio interadministrativo No. 07-06-263-048 (000404) entre el Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) y la Corporación Autónoma de Chivor (CORPOCHIVOR). 500 pp.

Rubio T., F., Tapia, C., Urdaneta, M. F. 2008. Plan de Manejo Ambiental del Macizo del Páramo De Rabanal. Informe técnico del contrato de consultoría celebrado entre el Instituto Alexander Von Humboldt y el Biólogo Felipe Rubio T., en el marco del Proyecto Páramo Andino “El Techo de los Andes” y del Convenio interadministrativo No. 07-06-263-048 (000404) entre el Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) y la Corporación Autónoma de Chivor (CORPOCHIVOR). 78 pp.

Tobasura, Isaías. 2006. Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. Revista Luna Azul. Universidad de Caldas. Disponible en: [http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/cd41ee01Revista2\\_4.pdf](http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/cd41ee01Revista2_4.pdf)

Vélez A., Nelson. 2009. Documento técnico de soporte para la declaratoria del Parque Natural Regional Rabanal. Informe técnico del contrato de consultoría celebrado entre el Instituto de Investigación en Recursos Biológicos – IAVH y el Biólogo Nelson Vélez Álvarez. 76 pp.

Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina Y A. M. Umaña. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Gallego, S. Y. R. (2013). Importancia del ordenamiento y manejo de áreas protegidas en el ordenamiento territorial municipal caso: Distrito Regional de Manejo Integrado del embalse Peñol-Guatapé y cuenca alta del río Guatapé (Antioquia-Colombia). Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, 15.