

Contenido

1. SUBSISTEMA AMBIENTAL Y BIOFÍSICO	3
1.1. LÍNEA BASE DE LA DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTAL.....	3
1.1.6. Geología	3
1.1.7. Precipitación	8
1.1.8. Temperatura	10
1.1.9. Clima.....	11
1.1.10. Biomas.....	30
1.1.11. Delimitación De Las Áreas De Protección Y Conservación De Los Recursos Naturales.....	39
1.1.12. Ecosistemas Estratégicos.....	42
1.1.13. Biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas de Cundinamarca	44
1.1.14. Rondas de Cuerpos de Agua.....	55
1.1.15. Diversidad de especies en Áreas Protegidas de Nivel Nacional.....	58
1.1.16. Pagos por Servicios Ambientales (PSA).....	64
1.2. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DEPARTAMENTAL (EPPD) E IDENTIFICACIÓN, PROTECCIÓN Y ARTICULACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	68
1.3. DEFINICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SOPORTE DE LOS ASENTAMIENTOS URBANOS.	74
1.3.1. Páramos.....	76
1.3.2. Humedales.....	97
1.3.3. Bosques.....	110
1.3.4. Servicios Culturales	111
1.3.5. Cobertura Vegetal.....	112
1.4. BALANCE DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO. ..	115
1.4.1. POMCAS	115
1.4.2. Hidrogeología del Departamento	137
1.4.3. Sistemas De Acuíferos.....	140
1.4.4. Áreas de Recarga Y Litopermeabilidad De Unidades Geológicas .	145
1.4.5. Sedimentos, rocas sedimentarias de alta y media permeabilidad – GRUPO A.....	149
1.4.6. Rocas sedimentarias con disolución y/o fracturamiento de alta y media permeabilidad – GRUPO B.....	150
1.4.7. Sedimentos y rocas sedimentarias de baja permeabilidad – GRUPO C	150

1.4.8.	Rocas sedimentarias muy compactas, ígneas y metamórficas de baja permeabilidad – GRUPO D.....	150
1.4.9.	Puntos De Captación Y Usos.....	155
1.4.10.	Diagnostico de las áreas de recurso hídrico subterráneo	162
1.4.11.	Balance Hídrico Superficial	163
1.5.	CONFLICTOS DE USO EN SUELOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	178
1.5.1.	Conflicto del uso en áreas protegidas y fraccionamiento predial ...	178
1.5.2.	Evaluación de los usos del suelo a partir de su capacidad agrológica	191
1.5.3.	Actividad minera en áreas de protección ambiental	194
1.5.4.	Uso del suelo definidos en los ordenamientos con respecto a las áreas de vocación ambiental.....	198
1.5.5.	Unidad Agrícola Familiar (UAF)	200
1.6.	SÍNTESIS DE TEMAS ESTRUCTURALES PARA LA FORMULACIÓN DE LA VISIÓN DEPARTAMENTAL 2036.....	203

CAPITULO 1

1. SUBSISTEMA AMBIENTAL Y BIOFÍSICO

1.1. LÍNEA BASE DE LA DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTAL

El diagnóstico del subsistema ambiental y biofísico del departamento de Cundinamarca, que aquí se presenta ha sido elaborado a partir de la información y análisis entregados por entidades y dependencias de la Gobernación que han hecho parte en el proceso participativo desarrollado en el marco del proyecto Visión Cundinamarca 2036 como parte de la estrategia Territorial.

La pluralidad de la información obtenida ha permitido realizar los análisis, que ha precisado este diagnóstico, y que finalmente se presenta como una caracterización de aspectos generales del conocimiento del territorio del departamento visto desde lo físico espacial y ambiental identificando las principales potencialidades y conflictos, frente a los ecosistemas estratégicos tanto a nivel provincial, como en relación a los factores que excede los límites departamentales que le afectan.

El contexto en que se desarrolla, resulta de considerar que, en las entidades territoriales, se hace necesario contemplar el medioambiente desde una visión amplia de su problemática y que se integre en el tejido (transversalidad) de las diferentes políticas municipales, departamentales y nacionales. Enfatizando que el sistema ambiental no es de tipo local, por lo contrario, se debe mirar como una unidad, en la cual los recursos naturales aparecen en interacción con el desarrollo cultural, social y económico de los habitantes del departamento.

El diagnóstico está documentado a partir de la Identificación y valoración de aspectos ambientales y exigencias legales; así como, los resultados de la aplicación de las herramientas de análisis, como lo es la matriz DOFA y la recolección de información en las mesas trabajo por provincias, con el fin de generar una línea base para la toma de decisiones para formular el modelo de ocupación del departamento visto desde los ecosistemas estratégicos y su coordinación entre entidades.

Finalmente se han incluido unas tablas que resumen de manera esquemática el análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (análisis DOFA) del tejido eco sostenible, que completan los análisis realizados y sirven como conclusión del presente diagnóstico.

El proceso de construcción del diagnóstico ha considerado varias estrategias que han facilitado orientar los análisis y evaluaciones a focalizar los esfuerzos en dimensionar las condiciones ambientales de mayor relevancia en la región, así como en poder identificar las potencialidades que nos promueven escenarios de desarrollo sostenible, para la visión de futuro del departamento de Cundinamarca.

1.1.6. Geología

El departamento de Cundinamarca cuenta con una superficie de 24.439,65 km², limita por el norte con los departamentos de Boyacá y Meta; por el sur con los departamentos de

Meta, Huila y Tolima y por el occidente con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Tolima y Caldas y por el oriente, limita con el departamento de Casanare.

El medio físico natural está marcado por accidentes geográficos como la cordillera oriental que penetra por el sur formando los páramos de Sumapáz, Guerrero y Cruz Verde; en su parte media presenta la altiplanicie de la sabana de Bogotá; y más al norte los valles de Ubaté y Simijaca. Los sectores planos y cálidos del departamento se encuentran en el valle del Magdalena y la planicie oriental.

Este paisaje es privilegiado por su hidrografía. Cuenta con los ríos Magdalena, Guavio, Sumapaz, Humea y Negro. Lagunas y represas como Guatavita, Chingaza, Fúquene, Neusa, Sisga, Chusacá, La Regadera y El Hato. Al occidente, el río Magdalena emerge como el principal límite del departamento.

El territorio departamental comprende diversos pisos térmicos que van desde los 400 msnm hasta los 4.300 msnm (ver Figura 1.1. Macro regiones fisiográficas de Cundinamarca) . Fisiográficamente se reconocen tres macro regiones, una occidental correspondiente al valle del río Magdalena, otra central que corresponde a la parte montañosa y de sabana fría y la oriental correspondiente a la transición de piedemonte a llanura, cada una de ellas con unas características definidas que las diferencian no solamente a nivel de recursos naturales sino también en el consumo y deterioro de los mismos, siendo la región central la de mayor consumo.

De acuerdo con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en el departamento de Cundinamarca, predominan tanto las rocas sedimentarias de ambiente marino, como las rocas sedimentarias de ambiente continental. Hacia el sector suroriental del departamento y en menor proporción, se encuentran rocas metamórficas y metasedimentarias del Paleozoico (ver Figura 1.2. Mapa geológico del departamento de Cundinamarca).

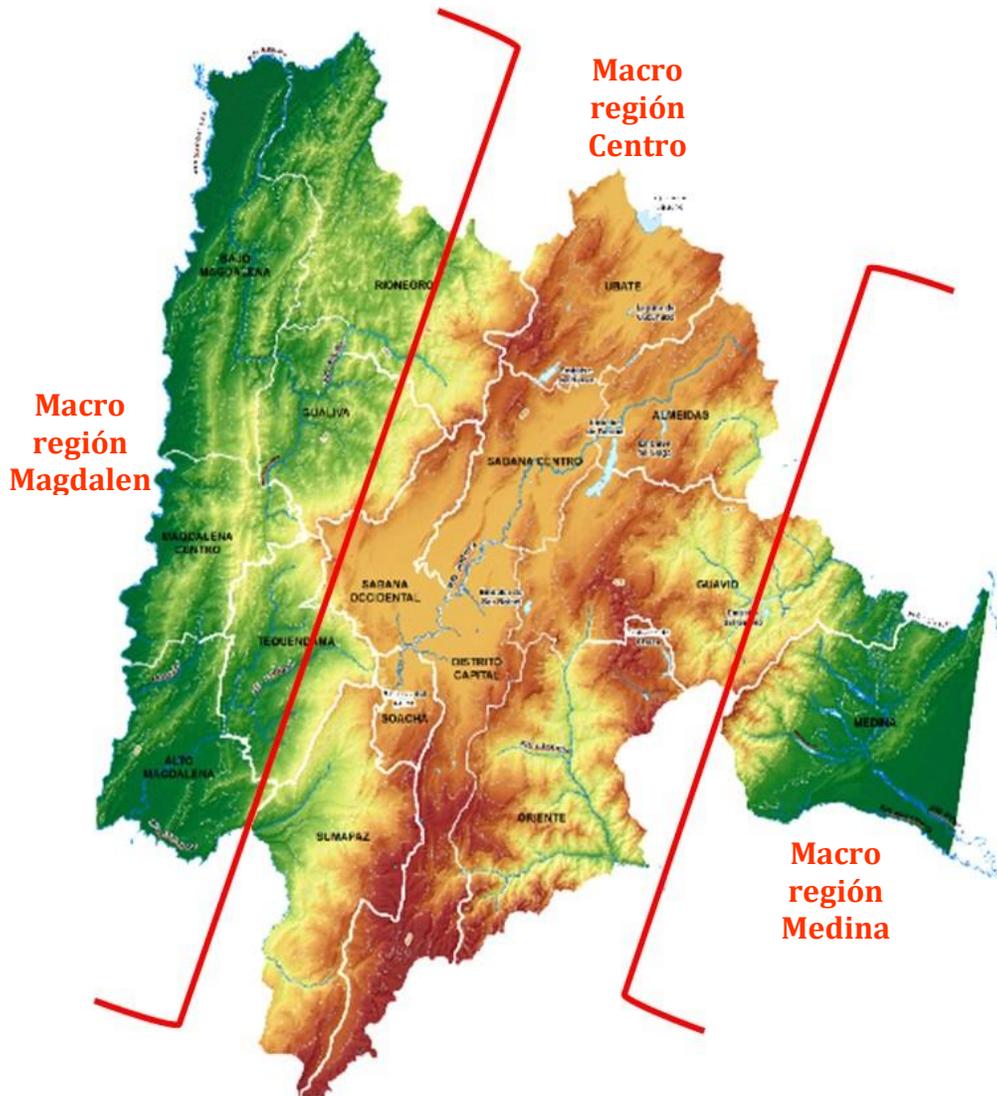
En pequeños núcleos se encuentran rocas sedimentarias del Jurásico, las cuales junto con las rocas del Paleozoico conforman el basamento sobre el cuál descansan potentes secuencias de rocas sedimentarias plegadas y fracturadas del Cretácico y Terciario que en muchos lugares se encuentran sepultadas por extensos depósitos del Cuaternario de diferente origen, que conforman la expresión geológica actual. Ver anexo de Geología

- El Departamento de Cundinamarca se encuentra localizado en la parte central de la Cordillera Oriental, siendo conformado por un extenso paquete de rocas sedimentarias tanto detríticas como químicas, dispuestas en fajas alargadas en dirección NE-SW siguiendo la tendencia estructural de la región, con ocurrencias menores de cuerpos ígneos y metamórficos.
- Estos cuerpos sedimentarios involucran un mosaico de materiales finos, cementados, consolidados, gruesos, friables que, organizados en orden cronológico permiten identificar la transición de los ambientes de depósito y un registro de por lo menos 420 millones de años (Ma).
- Dada la complejidad estructural de la región, el departamento agrupa cuatro bloques estructurales, los cuales son limitado por discontinuidades de carácter regional que,

de noroccidente a suroriente corresponden a Valle Medio – Guaduas; Anticlinorio de Villeta; Sabana de Bogotá / Anticlinorio de los Farallones y; Piedemonte Llanero.

- El Bloque del Valle Medio – Guaduas está constituido por rocas, primordialmente cretácicas, paleógenas y neógenas, que constituyen el sustrato noroccidental del Departamento, sobre las provincias Bajo Magdalena y Magdalena Centro. Presenta hacia la base rocas fino-granulares, generalmente con contenido calcáreo, dando paso a litologías cada vez más gruesas con un menor contenido de minerales calcáreos, sugiriendo una somerización del depósito, dando paso a las arenitas y conglomerados de las formaciones y grupos cenozoicos que afloran en este bloque, reflejando condiciones típicas de ambientes de depósito fluviales y lacustres.
- El Bloque Anticlinorio de Villeta, el cual se extiende en las provincias de Rionegro, Gualiva y Tequendama, es una sucesión sedimentaria cretácica que abarca más de 50 millones de años. Las rocas más antiguas de este bloque corresponden a aquellas arenitas y lodolitas oscuras, asociadas a la Formación Murca y las más recientes son las arcillolitas y lodolitas de la Formación Conejo.
- El Bloque de la Sabana de Bogotá – Anticlinorio de los Farallones, sobre las provincias de Ubaté, Sabana Centro y Sumapaz, abarca una ventana temporal de más de 400 millones de años. En este segmento están comprendidas rocas consideradas «Pre-devónicas» (>420Ma) con rocas de litologías tan variadas como las son filitas, esquistos, arenitas, lodolitas y conglomerados, los cuales son cubiertas por una extensa cobertura de depósitos cenozoicos y cuaternarios.
- Finalmente, el bloque del Piedemonte Llanero, hacia el oriente del departamento, presenta rocas sedimentarias detríticas finas a gruesas, las cuales se encuentran cubiertas por depósitos fluvio-glacial y fluvial.

Figura 1.1 Macro regiones fisiográficas de Cundinamarca



Fuente: elaboración propia a partir de Imagen satelital ALOS – PALSAR, 2016

1.1.7. Precipitación

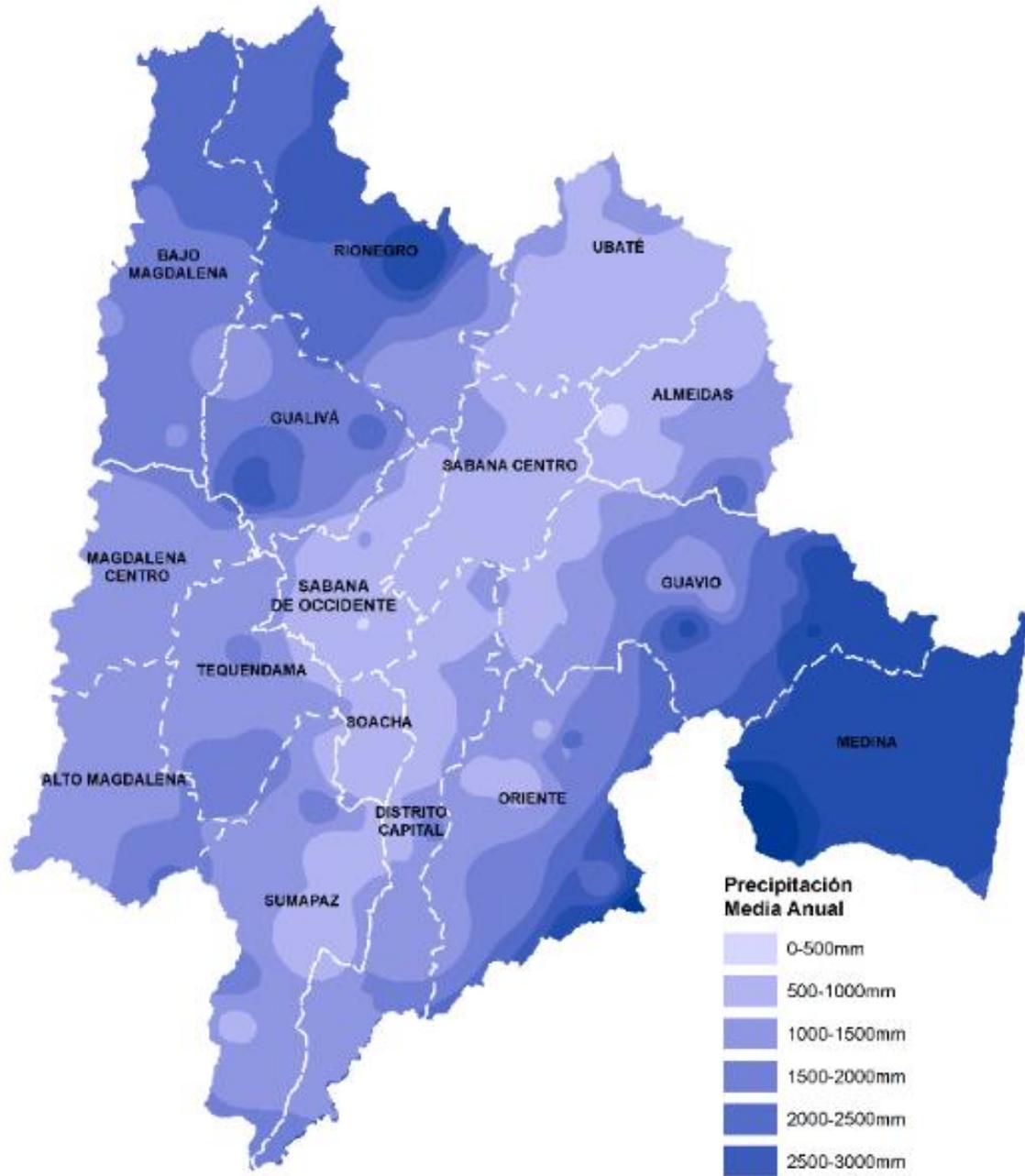
El departamento cuenta con altos índices pluviométricos en el flanco oriental de la cordillera y en el área del piedemonte, que colinda con el departamento de Meta, en jurisdicción de los municipios de Medina, Paratebuena, Ubalá, Gachalá, Quetame y Guayabetal (ver Figura 1.3.).

Otra región con estas características se localiza al noreste en los municipios de Puerto Salgar, en municipios como Caparrapí, Yacopí, Topaipí y la Palma entre otros.

La zona cuenta con precipitaciones superiores a 598 mm/año, de las cuales el municipio de Guayabetal alcanza los más altos índices de humedad con registros pluviométricos promedios de 5.364 mm/año; en contraste con lo anterior la región que presenta los registros más bajos se encuentra espacializada en el altiplano Cundinamarqués desde Villapinzón hasta las proximidades a Usme; el análisis de lluvias de esta región reporta unas precipitaciones menores de 1.000 mm/año con una zona más seca localizada en el municipio de Madrid, de la cual se reportan precipitaciones promedio de 600 mm/año.

Del análisis de la información climática se concluye que el 29.9% del departamento tiene una precipitación mayor de 2.000 mm/año, el 34.4% registra precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm y el 35.7% tiene precipitaciones inferiores a 1.000 mm/año.

Figura 1.3 Distribución general de las lluvias en el departamento de Cundinamarca



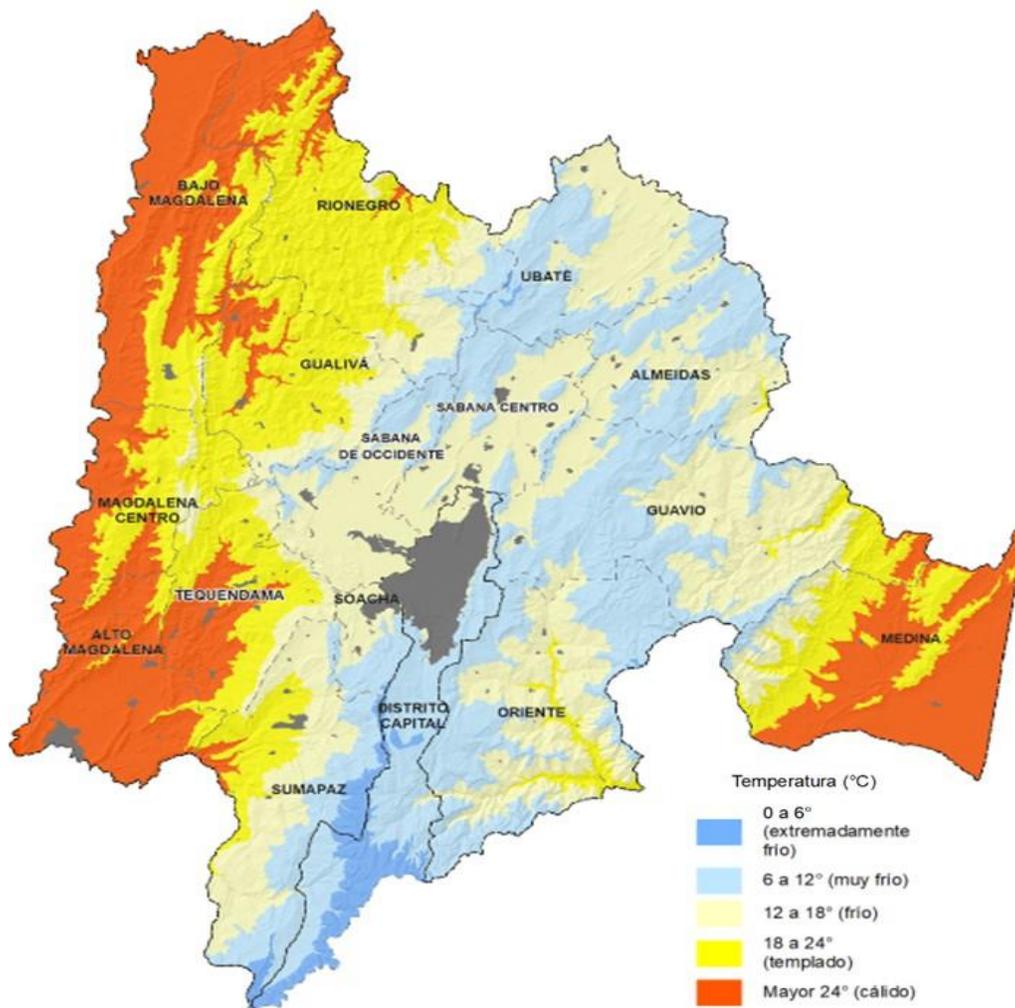
Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IDEAM, 2017

1.1.8. Temperatura

Los gradientes térmicos verticales en la región central del altiplano Cundinamarqués, son homogéneos desde Simijaca hasta Gutiérrez – Cabrera, el rango de temperaturas está entre 12 y 18 grados centígrados, esta región se localiza en altitudes entre los 2.000 y 3.000 m.

Las regiones más calientes del departamento se encuentran localizadas al oriente y al suroeste; al occidente se presenta una zona que bordea la llanura del río Magdalena y sus alrededores y acompaña en su recorrido al río desde el municipio de Puerto Salgar hasta Nilo, la otra región está comprendida entre los municipios de Medina y Paratebueno con temperaturas superiores a 24°C. (ver Figura 1.4. Distribución general de la temperatura en el departamento de Cundinamarca).

Figura 1.4 Distribución general de la temperatura en el departamento de Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IDEAM, Mapa de Temperatura Media Anual y Pisos Térmicos. 2012

1.1.9. Clima

El análisis climático realizado al departamento de Cundinamarca permite la delimitación de regiones que tienen similares características en cuanto a las condiciones térmicas, distribución de lluvias y excesos o déficit de humedad; mediante este estudio se analiza la oferta climática y a través de ella se identifican las limitantes ambientales que condicionan la utilización de las tierras; es necesaria la descripción de los elementos climáticos tanto espaciales como temporales, para conocer los períodos secos y húmedos y planificar los tiempos de siembra y cosecha.

El análisis concluye con la zonificación climática en primera instancia muy general: Koeppen (Socomet, 1986), hasta la zonificación por Thornthwaite más acorde con los climas tropicales. Para la zonificación climática de suelos se utilizó la clasificación climática de Caldas (UN, 1.983), adicionando como atributo las provincias de humedad del sistema de clasificación según Holdridge (IGAC, 1977).

1.1.9.1.1. Clasificaciones del clima

1.1.9.1.1.1. Clasificación climática según Koeppen

De acuerdo a esta clasificación (ver Figura 1.5), el departamento cuenta con seis grandes regiones que a continuación se describen:

- **Frío de alta montaña (Eb)**

Hacen parte de esta región las zonas de páramo, las cuales cubren aproximadamente el 3.9% del departamento, se encuentran localizadas al sur y en pequeñas áreas al centro del departamento, con alturas entre los 3.000 y 4.000 msnm. En el páramo de Sumapaz la temperatura promedio del mes más caliente es de 10 °C.

- **Templado húmedo de verano seco (Cs)**

Esta región presenta un período de verano con pocos días lluviosos, en contraste con la época de lluvias del período de invierno que presenta tres veces más lluvias que el mes más seco. La vegetación que prospera en estas condiciones es arbustiva y arbórea de follaje verde permanente en verano con alternancia de praderas despejadas; ocupa gran parte del altiplano desde Sibaté hasta Simijaca, corresponde aproximadamente al 24.5% del departamento.

- **Templado húmedo con lluvias de moderada intensidad (Cf)**

Esta región se encuentra localizada en latitudes medias, al sur del departamento en zonas de montaña, con distribución media de lluvias que permiten soportar períodos cortos de sequía, tiene una cobertura vegetal permanente durante todo el año; incluye una amplia zona que va desde Cabrera hasta Ubalá y Villapinzón, correspondiente al 26.3% del departamento.

- **Tropical lluvioso de sabana (Aw)**

Esta región presenta una temporada seca pronunciada que se caracteriza por registrar una precipitación inferior a 60 mm en el mes más seco y una precipitación anual menor de 2.500 mm.

La temperatura media anual fluctúa entre 18.1 y 30°C; este clima genera una vegetación de densidad media, con zonas desprovistas de vegetación arbórea y ocupada generalmente por gramíneas con relictos de bosque de baja altura; incluye parte de los municipios de Tibacuy hasta Cachipay y desde Girardot hasta Guaduas, acompañando en su trayecto al río Magdalena; corresponde al 13.9% del departamento.

- **Tropical lluvioso de Bosque (Am)**

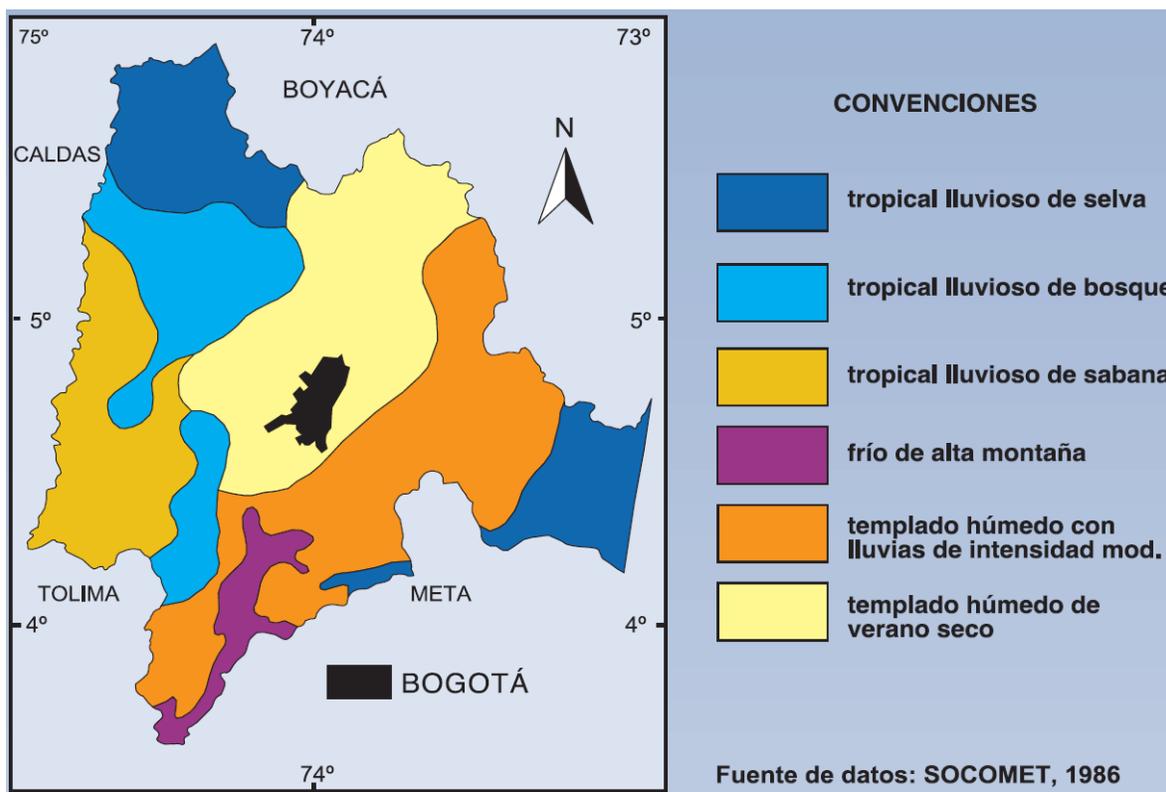
Encierra un área transicional entre la selva y la sabana correspondiente al 14.4% del departamento.

Se caracteriza por fuertes precipitaciones que no afectan en mayor grado el desarrollo normal de la cobertura vegetal, algunas veces se puede apreciar vegetación arbustiva, de troncos delgados y poco frondosos la diferencia de temperatura entre los meses cálidos y más fríos es de 6°C; la región presenta una precipitación entre 1.000 y 1.500 mm/año.

- **Tropical lluvioso de selva (Af)**

Corresponde a esta región el 17% del departamento, se localiza en el área de Piedemonte en Medina, Paratebuena, Quetame, Topaipí, La Palma y Paima. La precipitación promedio es superior a 2.000 mm/año.

Figura 1.5 Clasificación climática según Koeppen



Fuente SOCOMET, 1986, citado por IGAC 2000

La temperatura media anual fluctúa entre 18 y 30°C. La diferencia en temperaturas entre el mes más caluroso y el mes más frío, fluctúa entre 1 y 6°C. La zona presenta en su forma natural bosque ralo de poca altura y terrenos despejados ocupados por gramíneas.

1.1.9.1.2. Clasificación climática según Caldas (modificado)

- **Extremadamente frío húmedo y muy húmedo**

En esta unidad climática se encuentra ubicado el Parque Natural Nacional de Sumapaz y el páramo de Guerrero entre otros. Comprende los sectores más altos del departamento y se ubica entre las cotas 3.500 y 4.000 m; se caracteriza por presentar temperaturas entre 4 y 8°C, con lluvias promedio de 500 a 1.000 mm al año.

- **Muy frío y húmedo**

Esta franja climática se encuentra en altitudes entre 3.000 y 3.500 m, con temperaturas promedio de 8 a 12°C y 500 a 1.000 mm de precipitación anuales; hacen parte de este clima las zonas montañosas de los municipios de Tausa, Carmen de Carupa y los lomeríos de la sabana de Bogotá, localizados en los municipios de Guatavita, Sesquilé y Guayabal de Siquima.

- **Muy frío y muy húmedo**

Corresponde a esta unidad climática la franja ubicada entre las cotas 3.000 y 3.500 m, con temperaturas promedio que van desde 8 a 12 °C y promedios de precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales. Hacen parte de este clima algunos sectores de los municipios de Fomeque, Guasca y Guatavita.

- **Frio y muy húmedo**

Esta zona climática se encuentra localizada a altitudes entre 2.000 y 3.000 m, se caracteriza por presentar: temperaturas entre 12 y 18°C con precipitaciones que van desde los 2.000 a los 4.000 milímetros anuales. Se localiza en una franja estrecha que se dirige de sur a norte, desde el municipio de Cabrera hasta San Cayetano, pasando por Supatá y un pequeño corredor en los municipios de Bojacá, Caparrapí y Albán.

- **Frío y seco**

Se encuentra localizado en el altiplano Cundinamarqués, concretamente en la sabana de Bogotá, desde Soacha hasta Lenguazaque; presenta como características climáticas una temperatura promedio de 12 a 18°C y precipitación promedio entre 500 y 1.000 milímetros; esta franja se encuentra localizada en altitudes comprendidas entre 2.000 y 3.000 m.

- **Frío y húmedo**

Esta zona se ubica al oriente de Bogotá en los cerros aledaños a Monserrate y Guadalupe, al sureste del departamento en algunos sectores de los municipios de Chipaque, Uña y Gutiérrez y al noroeste de Carmen de Carupa, Guachetá, Susa, Sesquilé y Simijaca. Se localiza en altitudes comprendidas entre 2.000 y los 3.000 m. Como características climáticas se tienen una precipitación entre 1.000 y 2.000 milímetros al año y temperaturas que van 12 a 18 °C.

- **Medio y húmedo**

Esta franja climática se delimitó desde Cabrera hasta parte del municipio de Villeta, con pequeños sectores localizados en Manta y Gachetá. Se caracteriza por presentar temperaturas promedio entre 18 y 24°C y lluvias entre 1.000 y 2.000 mm al año, se presenta a altitudes comprendidas entre 1.000 y 2.000 m.

- **Medio y pluvial**

Esta zona climática presenta los más altos promedios de precipitación del departamento, se localiza en los municipios de Guayabetal y en el flanco occidental de la Cordillera Oriental, donde nacen los ríos Humea y Trompeta en el municipio de Medina; como características climáticas se tienen una temperatura entre 18 y 24°C y precipitaciones superiores a 4.000 mm al año; geográficamente se encuentra localizado en una franja altitudinal entre 1.000 y 2.000 m.

- **Medio y muy húmedo**

Se localiza al noroeste del departamento ocupando un amplio sector, en una zona económicamente activa si se tiene en cuenta que allí se localiza el cinturón cafetero; incluye los municipios de Sasaima, la Vega, El Peñón, Topaipí, La Palma y Yacopí; la zona se caracteriza por presentar temperaturas promedio entre 18 y 24°C y lluvias de 2.000 a 4.000 mm al año. Se distribuye en una franja altitudinal que va de 1.000 a 2.000 m.

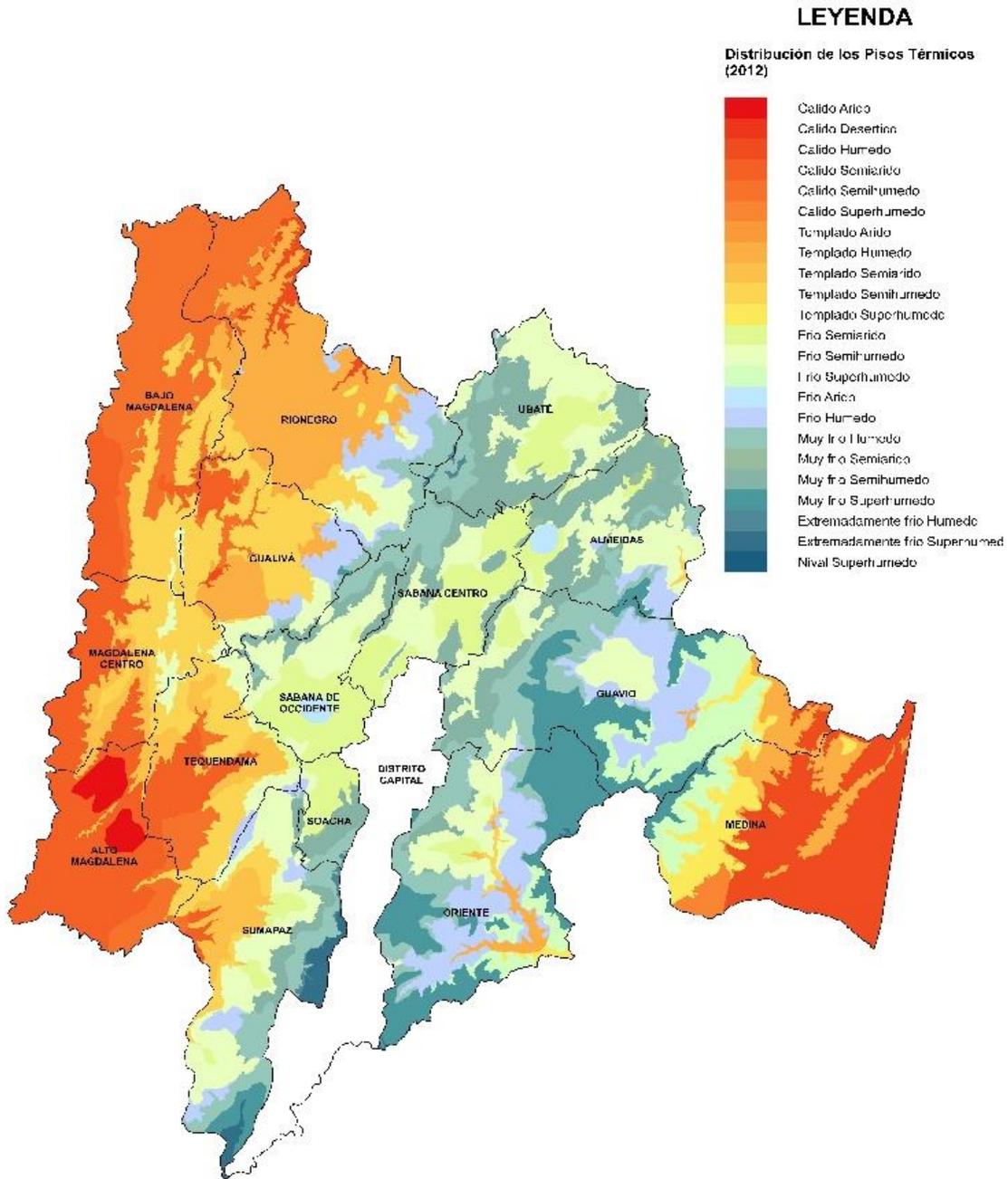
- **Cálido y seco**

Se encuentra localizado en el costado occidental del departamento, en una franja que se dirige de sur a norte, con altitudes menores de 1.000 m. Incluye municipios que van desde Guaduas hasta Nilo, en la misma dirección del río Magdalena, tiene temperaturas promedio mayores de 24°C y precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/año.

- **Cálido y húmedo**

Se localiza al este del departamento en una amplia franja del municipio de Medina y parte de Ubalá con altitudes inferiores a 1.000 m, se caracteriza por presentar precipitaciones entre 2.000 y 4.000 milímetros anuales y temperaturas superiores a 24°C.

Figura 1.6 Distribución de los pisos térmicos en el departamento de Cundinamarca según Caldas (modificado).



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IDEAM, 2012

1.1.9.1.3. Clasificación climática según Thornthwaite

El departamento de Cundinamarca presenta ocho grandes zonas (Figura 1.7). La zona superhúmeda se localiza al sureste del departamento haciendo parte de los municipios de Ubalá, Junín, Gama, Medina, Paratebuena, Guayabetal, Quetame y Fómeque, representa un área con buena disponibilidad hídrica; en la región noroeste se encuentra el cinturón

cafetero, se caracteriza por presentar una evapotranspiración potencial promedio de 900 mm/año y unas lluvias promedio de 2.360 mm/año.

Los climas húmedo y muy húmedo se localizan en la parte centro occidental y norte del departamento en los municipios de Nocaima, Quebradanegra, Susa y Fúquene, presentan valores de evapotranspiración entre 630 y 670 mm/año y precipitaciones entre 1.100 y 1.700 mm/año.

Los climas seco y semiseco representan las zonas más áridas del departamento, el área representativa se localiza en las proximidades de los municipios de Nariño y Agua de Dios, se caracterizan por presentar una evapotranspiración potencial en promedio de 1.600 mm/año y una precipitación promedio de 1.100 mm/año.

1.1.9.1.4. Zonas de vida según Holdridge

Cundinamarca cuenta con una variedad de climas que permiten el desarrollo de especies florísticas en forma natural y espontánea, desafortunadamente el progreso y la búsqueda de nuevas tierras para los colonos han llevado a la destrucción de la vegetación natural con la finalidad de ampliar la frontera agrícola, poniéndose de manifiesto el uso equivocado que conlleva la alteración del ecosistema, pérdida de la biodiversidad y disminución progresiva de los caudales.

El departamento cuenta con algunos remanentes florísticos en las zonas de páramo, en algunos bosques de galería y algunas especies dispersas en todo el territorio.

La ubicación del departamento dentro de la franja tropical, con diferentes alturas sobre el nivel del mar, localizado sobre un ramal de la cordillera Andina y sometido a condiciones climáticas variables, determina varias formaciones vegetales, que de acuerdo con Holdridge, se describen a continuación:

1.1.9.1.4.1. **Piso altitudinal Basal Tropical**

Este piso se localiza entre los 190 msnm (punto más bajo localizado en Puerto Salgar) y 1000 m.s.n.m; presenta biotemperatura media superior a los 24°C. En este piso térmico se encuentran tres formaciones vegetales o zonas de vida a saber:

1.1.9.1.4.2. **Bosque seco tropical (bs-T)**

Esta formación vegetal se encuentra condicionada a las siguientes limitantes climáticas:

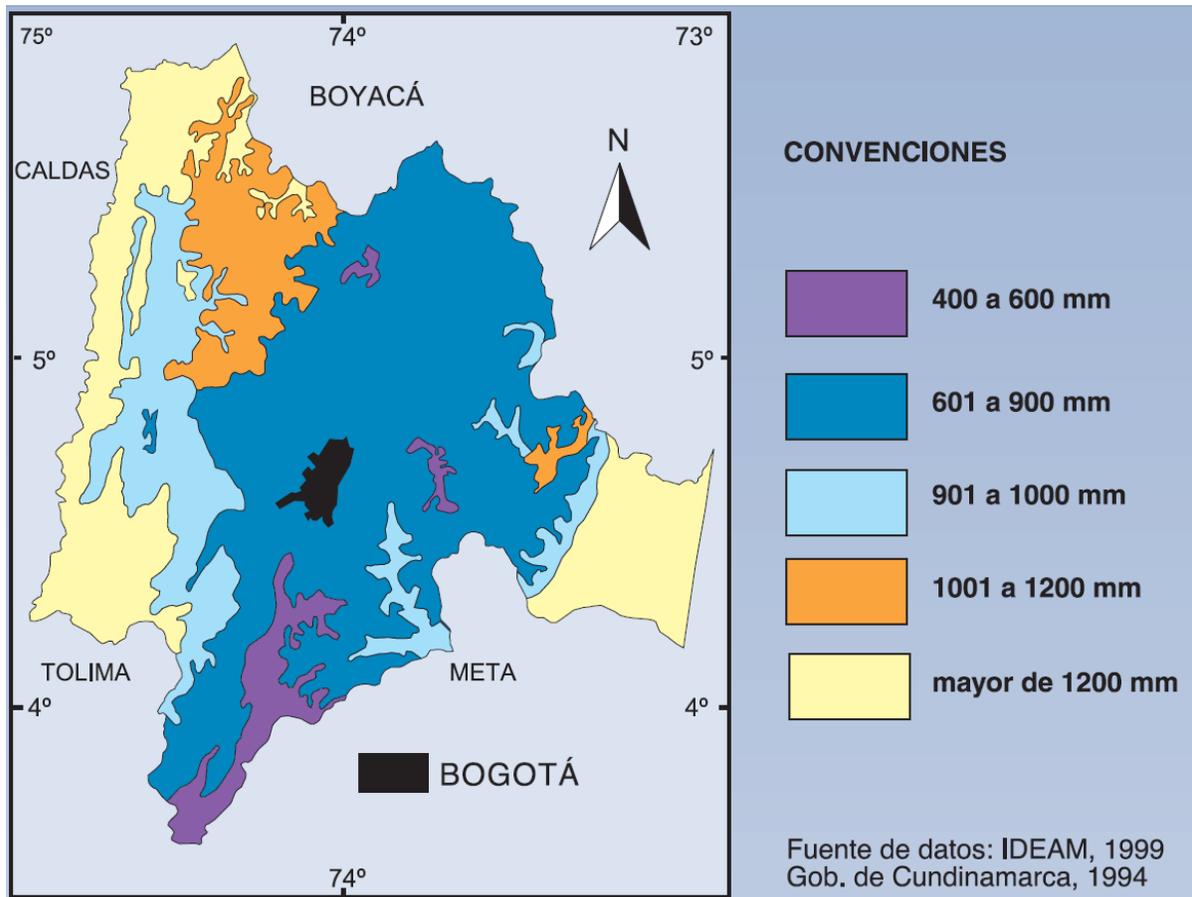
Biotemperatura media superior a 24°C, con un promedio anual de lluvias entre 1000 y 2000 mm y con una altitud de hasta 1.100 m. La zona presenta índices de evapotranspiración potencial alta (en promedio 920 mm), calculada por el método de Thornthwaite para algunas estaciones localizadas en la zona (Figura 7)

Se localiza en un amplio sector que acompaña en su dirección al río Magdalena desde el nacimiento del río Seco en el municipio de Guaduas, hasta Nilo, incluye además el área de la subcuenca baja del río Bogotá, en los municipios de Tocaima, Agua de Dios, Ricaurte y Girardot.

Los bosques de esta formación, considerados como los más ricos en maderas finas, han desaparecido casi en su totalidad por la tala, debido a que sus suelos ofrecen buenas condiciones para la agricultura y la ganadería. En estos bosques un gran número de especies son caducifolias, lo cual quiere decir que en la estación seca pierden el follaje parcial o totalmente.

Las especies más representativas de esta formación son las siguientes: Indio desnudo (*Bursera simaruba*), Dinde mora (*Maclura tinctoria*), Samán (*Pithecellobium saman*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Diomate (*Astronium graveolens*), Cedro (*Cedrela odorata*), Dorancé o Martín Gálvis (*Senna reticulata*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Iguá (*Pseudosamanea guachapele*), Guayacán roble (*Tabebuia pentaphylla*), Hobo (*Spondias mombin*) Azufrás (*Bursera graveolens*), Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Chel (*Ceiba pentandra*), Cumulá, Carreto (*Aspidosperma polyneuron*), Capote (*Machaerium capote*), Carrapo (*Bulnesia carrapo*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Búcaro (*Erythrina poeppigiana*), Aromo o pelá (*Acacia famesiana*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Guamo (*Inga edulis*), Trébol (*Platymiscium hebestachyum*), Jigua (*Genipa americana*), Chaparro (*Palicourea rigida*), Retamo (*Parkinsonia aculeata*) Panelo (*Acacia cundinamarcae*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Yarumo (*Cecropia telealba*), Olivo (*Capparis odoratissima*), Totumo (*Crescentia cujete*), Palo cruz (*Brownea ariza*), Clavellina (*Caesalpinia pulcherrima*), Vainillo (*Senna spectabilis*), Garrapato (*Lonchocarpus sericeus*), Roble (*Tabebuia chrysantha*).

Figura 1.8 Distribución general de la evapotranspiración (Thornthwaite) en el departamento de Cundinamarca.



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (1994) citado por IGAC 2000

1.1.9.1.4.3. **Bosque húmedo tropical (bh-T)**

Formación vegetal o zona de vida que se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos:

Biotemperatura media superior a 24°C, con un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm y con una altitud hasta de 1.000 m. La evapotranspiración potencial promedio anual está alrededor de los 1.400 mm, calculada para algunas estaciones utilizando el método de Thornthwaite.

Dos áreas están ubicadas dentro de esta formación: la primera en la parte norte del departamento en la región de Rionegro hacia la margen derecha del río Magdalena (municipios de Yacopí, Paimé y Puerto Salgar), y la otra en la región de Medina.

Los bosques de esta formación han sido utilizados en forma muy rudimentaria. Las especies de valor comercial han ido desapareciendo y en los suelos donde actualmente deberían existir áreas boscosas para protección y producción de maderas, solamente han quedado tierras erosionadas, rastrojos y unos pocos montes degradados, dando como resultado el desmantelamiento total de la zona boscosa y, por ende, la implantación de cultivos y ganadería.

Es conveniente mantener bajo protección de bosques los suelos forestales económicamente productivos, una buena planeación en el uso de esta formación, permitirá aprovechar en mejor forma sus tierras. Merecen citarse, como especies arbóreas que se prestan para regenerarse natural o artificialmente, el balso, el caracolí, el cedro, el moho o canaleta y la caoba.

Las especies más representativas de esta formación son: Zurrumbo o Berraquillo (*Trema micrantha*), Lechero (*Brosimum alicastrum*), Anime (*Protium hectaphyllum*), Indio desnudo o caratero (*Bursera simaruba*), Sangregao (*Croton smithianus*), Canaleta (*Cordia alliodora*), Cedro (*Cedrela odorata*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Hobo (*Spondias mombin*), Chingalé (*Jacaranda copaia*), Aguacatillo (*Persea coerulea*), Iguerón (*Ficus glabrata*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Jigua (*Genipa americana*), Caucho (*Ficus harwensi*), Roble (*Tabebuia chrysantha*), Jobo o Guayacán (*Centropium orinocense*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Cámbulo (*Erythrina fusca*), Guayacán (*Tabebuia pentaphylla*) Yarumo (*Cecropia telealba*) Sangregao (*Croton smithianus*).

1.1.9.1.4.4. **Bosque muy húmedo tropical (bmh-T)**

Ecológicamente esta formación se caracteriza por presentar una biotemperatura media anual superior a 24°C, con un promedio anual de lluvias de 4.000 a 8.000 mm y con una altitud de hasta 1.000 m; es considerada una de las regiones más húmedas del departamento.

Solo se encuentra en una pequeña región de Medina, en los alrededores de los ríos Guacavía, Humea, Gazamuno, Gazaguán y Gazaunta y los sitios denominados Alto del Maíz y Mesa Calzón.

En esta zona de vida la vegetación presente corresponde a relictos de bosque de galería y pastos mejorados, estos últimos empleados en actividad ganadera.

La composición florística de esta formación es variada y se presenta a manera de parches dispersos con especies como Sande (*Brosimum utile*), Cedro macho (*Guarea alligera*), Guamo (*Inga spectabilis*), Peine mono (*Apeiba tibourbou*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Yarumo (*Cecropia telealba*), Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*), Olla de mono (*Lecythis minor*), Guacharaco (*Cupania cinerea*), Tostao (*Pera arborea*), Cedro tigre (*Guarea trichilioides*), Cucharero (*Myrsine guianensis*), Cresta de gallo (*Warscewiczia coccinea*), Lacre (*Vismia baccifera*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Pavito (*Jacaranda copaia*), Caratero (*Bursera simaruba*), Yarumo (*Cecropia telealba*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Hobo (*Spondias mombin*), Samo (*Vitex cooperi*), Mo (*Cordia alliodora*), Guamo (*Inga edulis*), Jigua (*Genipa americana*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cámbulo o Búcaro (*Erythrina Fusca*) Guáimaro (*Brosimum alicastrum*).

1.1.9.1.4.5. **Piso altitudinal Premontano**

Comprende alturas entre 1.000 y 2.000 m.s.n.m y biotemperaturas promedio anual entre los 18-24°C.

1.1.9.1.4.6. **Bosque seco premontano (bs-PM)**

Esta formación ecológica se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos:

Biotemperatura media inferior a 24°C, con promedio anual de lluvias de 500 a 1.000 mm y con una altitud de 800 hasta 2.100 m.

Se extiende en una franja relativamente angosta cubriendo las poblaciones de Cáqueza, Ubaque y sus alrededores.

En esta formación, dadas sus condiciones climáticas, son pocas las especies que se adaptan con éxito, con el agravante de que es una zona de pendientes fuertes y muy propicia a incendios forestales, lo cual contribuye a dificultar la formación de bosques. La agricultura intensiva y la ganadería han sustituido la vegetación boscosa.

La fisionomía de los relictos del bosque que aún subsisten en la zona, presentan el desarrollo de especies como Algodón de seda (*Calotropis procera*), Hayuelo (*Dodonea viscosa*), Pelá (*Acacia farnesiana*), Tachuelo (*Fagara culatrillo*), Falso pimiento (*Schinus molle*), Cují o Trupillo (*Prosopis juliflora*), Vainillo (*Senna spectabilis*), Dividivi de tierra fría (*Caesalpinia spinosa*), Guayabo (*Psidium guajaba*), Gaque (*Clusia multiflora*), Pagoda o Rodamonte (*Escallonia paniculata*), Tua túa (*Jatropha gossypiaefolia*) y Cedro nogal (*Juglans neotropica*).

1.1.9.1.4.7. **Bosque húmedo premontano (bh-PM)**

Formación vegetal que se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos:

Biotemperatura media entre 18 y 24°C, con un promedio anual de lluvias de 1.000 a 2.000 mm, una altitud de 900 hasta 2.100 m y una evapotranspiración potencial promedio de 865 mm/año.

Esta formación se localiza por encima del bosque seco tropical en la margen del río Magdalena y corresponde a gran parte de la zona cafetera. Se ubica en el sector Quetame-Fómeque y Ubaque; en mayor extensión una franja entre Venecia y Guaduas pasando por

los municipios de Fusagasugá, Tena, Cachipay y Bituima hasta Quebrada Negra y en algunos municipios del oriente como Guachetá, Manta, Quetame, Tibirita y Machetá.

Sobre esta formación se desarrolla un bosque secundario fuertemente intervenido, ya que ha sido reemplazado por la agricultura, especialmente por cultivos de frutales y café, quedando solamente algunos relictos de bosque localizados en cercanías de las poblaciones de Nocaima, Guaduas y Chaguaní.

Entre las especies más comunes se observan, en forma dispersa, las siguientes: Manchador (*Vismia baccifera*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Cámbulo (*Erythrina fusca*), Nuche blanco (*Albizzia carbonaria*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Arizá (*Brownea ariza*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Cámbulo, Bucaro (*Erythrina poeppigiana*), Toldillo, Panelo (*Acacia cundinamarcae*), Moho (*Cordia alliodora*), Guamo (*Inga edulis*), Yarumo (*Cecropia telealba*), Caucho (*Ficus velutina*), Alcaparro (*Senna bicapsularis*), Bayo (*Acacia velutia*), Guásimo colorado (*Luehea cymulosa*), Velero o Vainillo (*Senna spectabilis*), Cucharo (*Myrsine guianensis*) Trompeto (*Bocconia frutescens*), Pino de Pacho (*Podocarpus oleifolius*), Cedro (*Cedrela odorata*), Totumo (*Crescentia cujete*), Borrachero (*Brugmancia arborea*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Drago (*Croton smithianus*), Aguacatillo (*Persea coerulea*), Espadero (*Myrsine dependens*) Tuno (*Miconia rufecens*) (*Miconia albicans*), Guamo (*Inga desinflora*), Balso blanco (*Heliocarpus americanus*), Cascarillo (*Ladenbergia magnifolia*), Mortiño (*Clidemia hirta*). En el estrato herbáceo alternando con las anteriores figuran Helecho zig-zag (*Dicranopteris bifida*), Helecho de marrano (*Pteridium aquilinum*) y rabo de zorro (*Andropogon bicornis*).

1.1.9.1.4.8. Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)

Formación ecológica que se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos:

Biotemperatura media anual entre 18 y 24°C, con un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm y una altitud de 1.000 a 2.000 m. Esta zona registra una evapotranspiración potencial promedio de 920 mm (calculada por el método Thornthwaite).

Esta formación cubre la mayoría de la zona cafetera en municipios ubicados al noreste: Sasaima, La Vega, San Francisco, El Peñón, Topaipí, La Palma y Yacopí. Incluye, además, parte de los municipios de Nocaima, Nimaima y Caparrapí, y gran parte de la región oriental de los municipios de Quetame, Gachalá y Guayabetal, prolongándose hacia el sur casi hasta encontrarse con los límites del departamento de Meta.

En esta formación predominan el cultivo de café y cultivos esporádicos de frutales; estos cultivos han venido a sustituir en gran parte el bosque primario. Solamente se encuentran pequeñas manchas del bosque primario, localizadas en cercanías de San Francisco, La Vega, La Palma, Topaipí y Yacopí.

Algunas de las especies más comunes en la zona son: Aguacatillo (*Persea coerulea*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Drago (*Croton smithianus*), Zurrumbo (*Trema micrantha*), Chirlobirlo (*Tecoma stans*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cañafistula (*Senna grandis*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Carbonero (*Albizzia carbonaria*), Cámbulo (*Erythrina fusca*), Guásimo colorado (*Luehea cymulosa*), Mo o Canalete (*Cordia alliodora*) Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), Velero o Vainillo (*Senna spectabilis*), Cucharo (*Myrsine guianensis*), Carate o manchador (*Vismia guianensis*), Guamo (*Inga edulis*), Guamo macheto (*Inga spectabilis*),

Hobo (*Spondias mombin*), Pomarrosa (*Syzygium jambos*), Nogal (*Juglans neotropica*), Tinto (*Cestrum tinctorum*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Dorancé (*Senna reticulata*), Yarumo (*Cecropia teleincana*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Cordoncillo (*Piper guianensis*), Gaque o Copé (*Clusia multiflora*).

1.1.9.1.4.9. **Bosque pluvial premontano (pb-PM)**

Esta zona de vida presenta los más altos índices de precipitación del departamento (mayor de 4000 mm/año), tiene una biotemperatura entre 18 y 24°C y se localiza en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental en la zona de Guayabetal, prolongándose hacia los nacimientos de los ríos Humeita y Humea. La evapotranspiración potencial de esta zona registra valores promedio anual entre 880 y 900 mm (calculada por el método Thornthwaite).

En esta zona la mayoría de los fustes de los árboles se hallan cubiertos de lianas y epífitas, plantas indicadoras de alto grado de humedad en la región.

Las especies representativas de esta formación son las siguientes: Caracolí (*Anacardium excelsum*), Cachicamo o Búcaro (*Erythrina fusca*), Caraño (*Protium sp*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Cucharo (*Myrsine guianensis*), Lacre (*Vismia guianensis*), Higuerón (*Ficus glabrata*), Naranjuelo (*Crataeva tapia*) Balso blanco (*Heliocarpus americanus*), Balso (*Ochroma pyramidale*), (*Brachyotum ledifolium*), Platanillo (*Heliconia bihai*), Chilco (*Baccharis latifolia*) Cañaagria (*Costus scaber*), Carate, Lanzo (*Vismia guianensis*) y Uva de anís (*Cavendishia cordifolia*).

En cuanto al estrato herbáceo las más comunes son: Helecho (*Polypodium lanceolatum*), Helecho (*Dryopteris paralelograma*), Helecho (*Pleopeltis elliopsedum*) y Rabo de zorro (*Andropogon bicornis*).

1.1.9.1.4.10. **Piso altitudinal Montano Bajo**

Ubicado entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m y un rango de biotemperatura media entre 12 y 18°C.

1.1.9.1.4.11. **Bosque seco montano bajo (bs-MB)**

Esta formación vegetal se encuentra ubicada en la altiplanicie de la sabana de Bogotá, desde Soacha hasta Gachancipá, en una extensa área que se caracteriza climáticamente por presentar biotemperaturas medias entre 12 y 18°C y lluvias inferiores a 1.000 milímetros al año; una segunda área se encuentra localizada en parte de los municipios de Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sutatausa y Lenguaque, ocupa una franja altitudinal que va desde los 2.000 hasta los 3.000 m. La evapotranspiración promedio anual en esta zona oscila entre 650 y 690 mm (calculada por el método Thornthwaite).

Los bosques de esta formación han desaparecido casi en su totalidad y han sido reemplazados por cultivos agrícolas y ganadería semi-intensiva especialmente en las sabanas antes mencionadas.

La composición florística de esta zona se caracteriza por el desarrollo de especies como: Arrayán (*Myrcianthes leucoxylla*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Guayabo (*Psidium*

guajaba), Drago (*Croton funckianus*), Aliso (*Alnus acuminata*), Lacre (*Vismia guianensis*), Tinto (*Cestrum tinctorum*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*) Uva camarona (*Macleanea rupestris*), Pega mosco (*Befaria resinosa*), Gaque (*Clusia multiflora*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Romero de páramo (*Displostephium rosmarinifolium*), Tuno (*Miconia squamulosa*), Uva de anís (*Cavendishia cordifolia*), Arboloco (*Montanoa quadrangularis*), Chilco colorado (*Escallonia paniculata*), Alcaparro arbustivo (*Senna viarum*), Hayuelo (*Dodonea viscosa*), Espadero (*Myrsine dependens*), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), Espino (*Duranta mutisii*), Nogal (*Juglans neotropica*) Dividivi de tierra fría (*Caesalpinia spinosa*), Tuna (*Opuntia schumarii*).

Entre las especies introducidas están: Pino espátula (*Pinus patula*), Acacia negra (*Acacia decurrens*), Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Falso pimiento (*Schinus molle*), Araucaria (*Araucaria imbricata*), Pino monterrey (*Pinus radiata*).

1.1.9.1.4.12. **Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)**

Esta formación se caracteriza por que presenta un clima caracterizado por una biotemperatura media de 12 a 18°C, una precipitación entre 1.000 y 2.000 milímetros al año y altitudes entre 1800 y 2800 m. Geográficamente se localiza en los alrededores del embalse del Muña, desde Sibaté en una franja estrecha que bordea los cerros, hasta Facatativá en dirección a Subachoque, Zipaquirá, parte de Gachancipá y Machetá, en sectores de Junín, y entre Une, Chipaque y Fómeque. Un sector importante lo conforman los alrededores de la laguna de Fúquene con sus municipios adyacentes.

Las especies arbustivas y arbóreas que aún persisten son: Aliso (*Alnus acuminata*), Retamo liso (*Telinemonspessulanus*), Cedro (*Cedrela montana*), Roble (*Quercus humboldtii*), Nogal (*Juglans neotropica*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Pagoda o Rodamonte (*Escallonia paniculata*), Duraznillo (*Abatia parviflora*), Gaque (*Clusia multiflora*), Trompeto (*Bocconia Frutescens*), Cedrillo (*Phyllanthus salviifolius*), Pandare (*Miconia versicolor*), Mortiño, (*Hesperomeles goudotiana*), Cerezo de monte (*Freziera sericea*), Carbonero (*Befaria aestuans*), Acacia (*Acacia longifolia*), Acacia bracatinga (*Albizzia lophantha*), Acacia negra (*Acacia decurrens*), Acacia (*Acacia baileyana*), Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), Pino espátula (*Pinus patula*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), y diversidad de helechos, (*Polypodium lanceolatum*), (*Blechnum occidentale*), (*Asplenium plaemorum*), (*Pellaea ternifolia*).

1.1.9.1.4.13. **Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)**

Formación ecológica que se caracteriza por registrar biotemperaturas medias entre 12 y 18°C, con un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm, una altitud entre 1.800 y 2.800 m y una evapotranspiración calculada que presenta valores promedio anual entre 720 y 750 mm/año.

Esta formación se encuentra al sur del departamento, abajo del páramo de Sumapaz, sigue al norte por los municipios de Pasca, San Bernardo, Albán, Zipaquirá y San Cayetano, al oriente se localiza en los municipios de Gutiérrez, Páramo de Guasca, Gachalá y Medina.

Los bosques de esta formación están localizados principalmente en las cuencas de los ríos Animas, Taguaté y Blanco y en los Farallones de Medina, Pasca y Pacho.

Los escasos relictos de bosques que aún subsisten de esta formación, se caracterizan porque sus especies alcanzan una altura elevada, hay mayor diversidad y se favorece el desarrollo de epifitismo con especies como Quiches (*Tillandsia recurvata*), Musgo (*Sphagnum sp*), Líquenes (*Cladonia spp*) y Orquídeas (*Epidendron sp*).

La vegetación arbórea y arbustiva está constituida por las siguientes especies: Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Aguacatillo (*Persea chrysophylla*), Canelo de páramo (*Drymis granadensis*), Roble (*Quercus humboldtii*), Nogal (*Juglans neotropica*), Cedrillo (*Brunellia comocladifolia*), Quina (*Cinchona pubescens*), Yarumo (*Cecropia teleincana*), Drago (*Croton funckianus*), Gaque (*Clusia multiflora*), Carate (*Vismia guianensis*), Sietecueros (*Tibouchina lepidota*), Cucubo (*Solanum inopinum*), Pategallina (*Schefflera Uribei*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), Carbonero (*Befaria glauca*), Arboloco (*Montanoa quadrangularis*), Uvito (*Cavendishia pubescens*), Espadero (*Myrsine dependens*), Uva de anís (*Cavendishia cordifolia*), Chilco (*Baccharis latifolia*).

1.1.9.1.4.14. **Bosque pluvial montano bajo (bp-MB)**

Formación ecológica que se caracteriza por presentar una biotemperatura media anual entre 12 y 18°C, con un promedio anual de lluvias mayor a 4.000 mm y una altitud entre 2.000 y 3.000 m. Se localiza en pequeñas zonas al este y sureste del municipio de Medina.

El bosque secundario está intervenido y bastante degradado, presenta un estrato con vegetación achaparrada compuesta por pastos y rastrojo. El sector bajo bosque se debe considerar como un ecosistema de importancia ambiental, ya que sus componentes son protectores del suelo y reguladores del recurso hídrico.

Las zonas que se encuentran en esta formación deben permanecer como bosques protectores.

Las elevadas precipitaciones y lo accidentado del terreno no permiten una explotación agropecuaria que garantice una economía estable. Para facilitar la regeneración espontánea de la vegetación, se sugiere evitar la intervención humana.

Las especies más representativas de esta formación son: Arboloco (*Polymnia pyramidale*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Caucho (*Ficus velutina*), Cordoncillo (*Piper bogotense*), Gaque (*Clusia multiflora*), Arrayán (*Myrcianthes leucoxylla*), Pedro Hernández (*Toxicodendron striata*), Pino romerón (*Decussocarpus rospigliossi*), Laurel (*Myrica parvifolia*), Alcaparro arbóreo (*Senna viarum*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Guayabo (*Psidium guajaba*), Aliso (*Alnus acuminata*), Hayuelo (*Dodonea viscosa*), Cámbulo o Búcaro (*Erythrina fusca*), Trementino (*Myrsine guianense*), Yuco o Mano de oso (*Oreopanax floribundum*), Canelo de páramo (*Drymis granadensis*), Manzano (*Billia columbiana*).

1.1.9.1.4.15. **Piso altitudinal Montano**

Caracterizado por biotemperaturas medias entre los 6 y 12°C y alturas entre 3.000 y 4.000 msnm. Esta zona de vida se conoce comúnmente como páramo.

1.1.9.1.4.16. **Bosque húmedo montano (bh-M)**

Se caracteriza por precipitaciones de 500 a 1.000 mm/año y biotemperatura media entre 6 y 12°C, se distribuye en la sabana de Bogotá haciendo parte de los cerros Pan de Azúcar

y Covadonga en Villapinzón, la serranía de La Cuchilla, en Lenguazaque el cerro La Senda, en Monserrate y en Guadalupe, además en un amplio sector que circunda el embalse del Neusa. Esta zona presenta una cobertura vegetal conformada por árboles de poca talla, acompañada de vegetación arbustiva y graminoide; algunas áreas están dedicadas a cultivos de cebada, papa, arveja, maíz y haba.

La composición florística de la zona es típica del piso alto andino, entre las especies que sobresalen se pueden citar: Palo colorado (*Polylepis quadrijuga*), Pegamosco (*Befaria resinosa*), Arrayán (*Myrtus foliosa*), Gaque (*Clusia multiflora*), Ají de páramo (*Drymis granadensis*) Duraznillo (*Abatia partiflora*), Chite (*Hypericum larixifolium*), Sauco de monte (*Viburnum triphyllum*), Manzanillo (*Toxicodendron striata*), Yarumo (*Cecropia teleincana*), Pagado, Rodamonte (*Escallonia myrtilloides*), Cachitos (*Halenia asclepiadae*), Chusque (*Chusquea tessellata*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Garrocho (*Viburnum tinoides*), Raque o San Juanito (*Vallea stipularis*), Laurel (*Myrica parvifolia*), Frailejón (*Espeletia phaneractis*), Musgo (*Sphagnum megallanicum*), Chicoria (*Hypochoeris sessiliflora*), Quiche de páramo (*Paepalanthus chimboracensis*), Amargoso (*Eupatorium viscosum*), Hierba de San Juan (*Castilleja fissifolia*), Licopodio (*Lycopodium jussiaci*).

1.1.9.1.4.17. **Bosque muy húmedo montano (bmh-M)**

Esta formación corresponde a las zonas de páramo y se caracteriza por presentar como límites climáticos una biotemperatura media anual aproximada entre 6 y 12°C, con variación entre el día y la noche y con frecuencia se observan descensos hasta de 0°C, con un promedio anual de lluvias de 1.000 a 2.000 mm y una altitud de 3.000 hasta 3.900 m En el departamento hace parte de una franja que va desde el sureste al noroeste entre cerros y cuchillas de menor altitud alinderadas en las proximidades del páramo de Sumapaz, es una zona importante porque allí nacen algunos ríos como el Chuza y el río Frío, este último, importante afluente de la laguna de Chingaza.

Estos bosques se hallan sobre pendientes pronunciadas y, aunque sus especies no tienen un valor maderable, son de invaluable utilidad en la conservación de los suelos y en la regularización de las corrientes de las cuencas hidrográficas.

Las especies más comunes de esta formación son: Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Canelo de páramo (*Drymis granadensis*), Cedrillo (*Brunellia subsessilis*), Mano de oso (*Oreopanax discolor*), Charne (*Bucquetia glutinosa*), Pegamosco (*Befaria resinosa*), Chilco colorado (*Escallonia paniculata*), Ciro (*Baccharis floribundum*), Arrayán (*Myrtus foliosa*), Uvo de anís (*Cavendishia cordifolia*), Uva camarona (*Macleania rupestris*), Reventadera (*Vaccinium floribundum*), Laurel (*Persea mutissi*), Frailejón (*Espeletia harkwegiana*), Laurel (*Myrica parvifolia*), N.N. (*Brachyotum ledifolium*), Helecho (*Polypodium lanceolatum*), (*Pleopeltis leptophyllum*), Paja (*Calamagrostis recta*), Chusque (*Chusquea tessellata*) y Musgo (*Sphagnum magellanicum*).

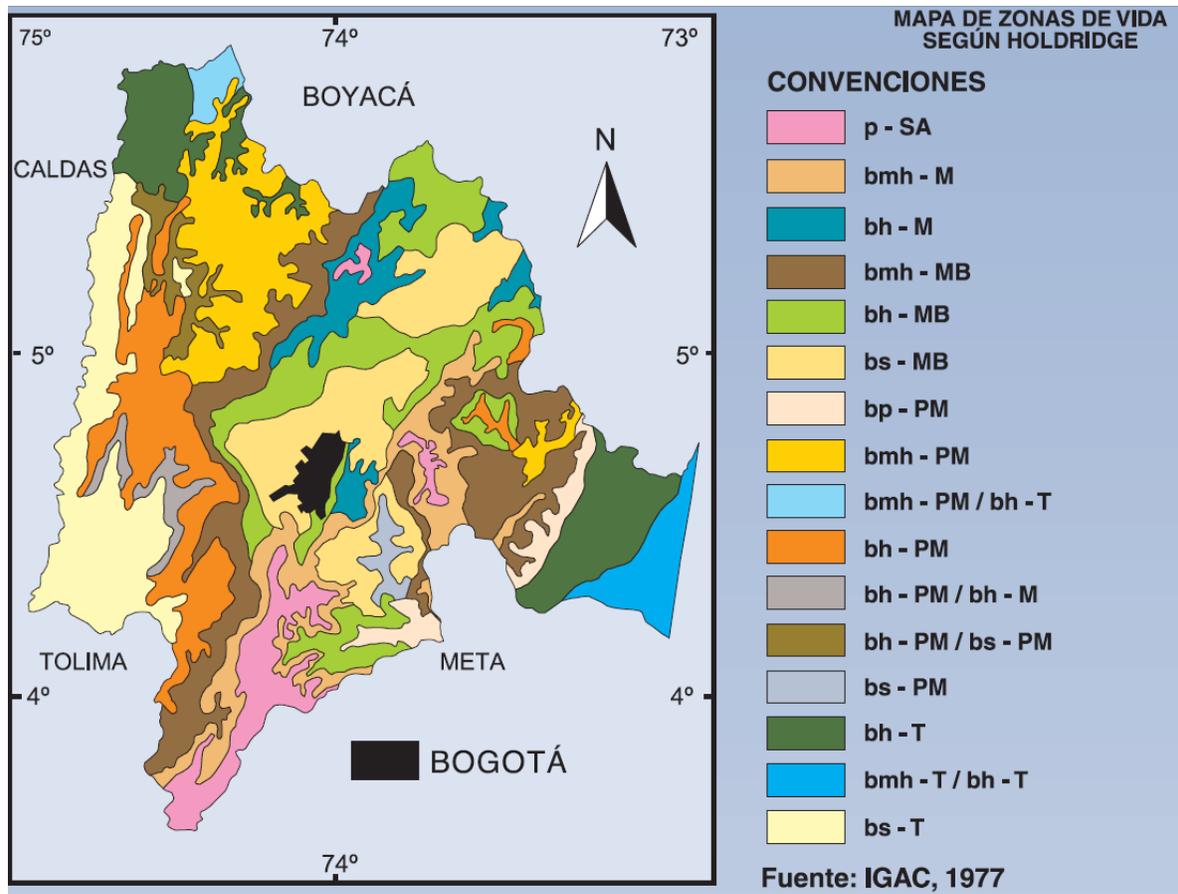
1.1.9.1.4.18. **Piso altitudinal Subandino**

Se localiza en altitudes mayores a 4.000 m y biotemperaturas medias de 3 a 6°C. La zona de vida páramo pluvial, está ubicada en las regiones altas del departamento, con biotemperatura media entre 3 y 6°C y precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/anales.

1.1.9.1.4.19. Bosque pluvial subandino (bp - SA)

Encierra zonas de reserva forestal importantes por ser productoras y reguladoras de caudales; nacen en esta zona ríos tan importantes como el Sumapaz y el Tunjuelito, además de contener innumerables lagos y lagunas. Estas zonas de intenso frío permiten el desarrollo de vegetación arbustiva entremezclada con gramíneas. La cobertura vegetal se caracteriza por formar densos manojos de hojas apretadas entre sí, muy erguidas, generalmente Calamagrostis y festucas; sus hojas se encuentran cubiertas de pelos en el envés o en ambas caras, entre ellas se destacan el Frailejón (*Espeletia spp*), bromelias, Musgo (*Sphagnum spp*), cojines de Azorella multifida asociada con flores briófitas y vegetación arbustiva; otras especies representativas son Sangretoro (*Rumex acetosella*), Carrielito (*Castilleja fissifolia*), Chite (*Hypericum brathys*), Árnica (*Senecio formosus*), Licopodio (*Lycopodium contiguum*).

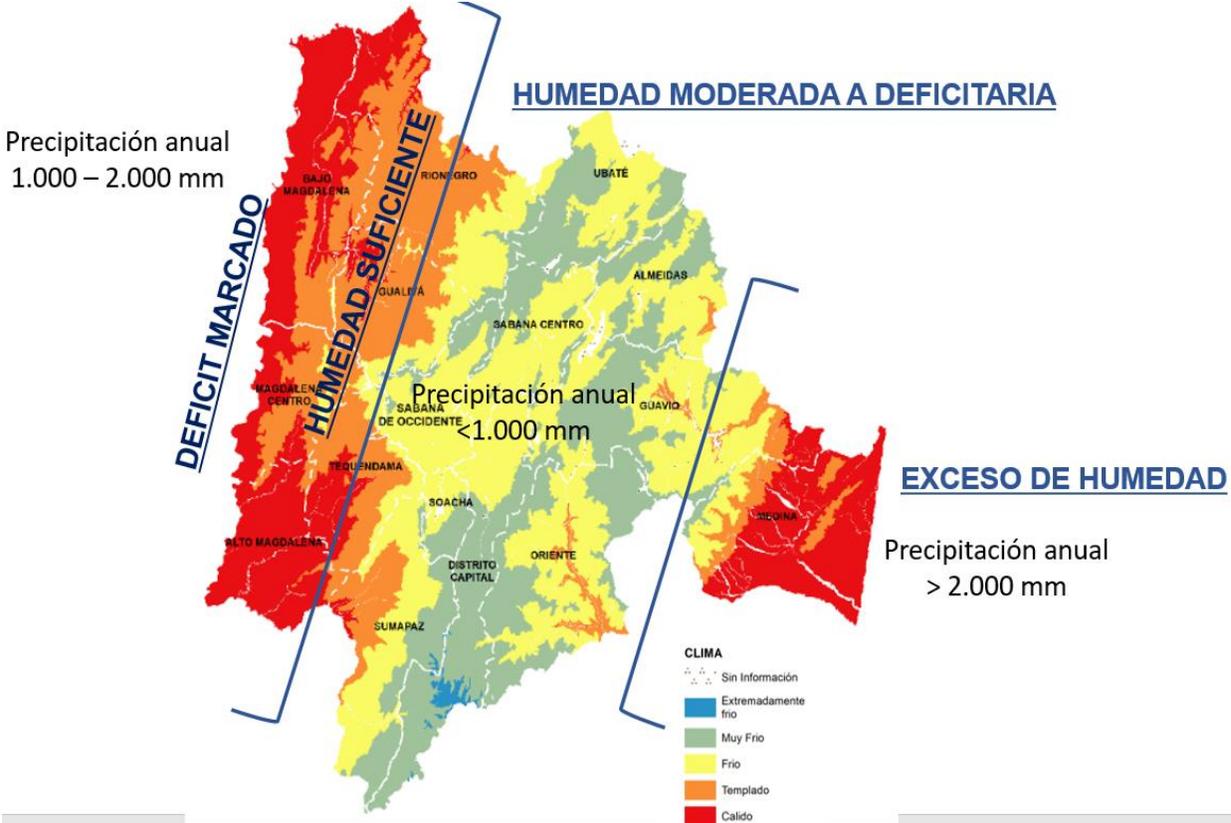
Figura 1.9 Zonas de vida de Holdridge



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (1994) citado por IGAC 2000.

De acuerdo con las clasificaciones climáticas vistas anteriormente, se puede dividir al departamento en tres regiones climáticas como se ilustra a continuación:

Figura 1.10 Regiones Climáticas del Departamento

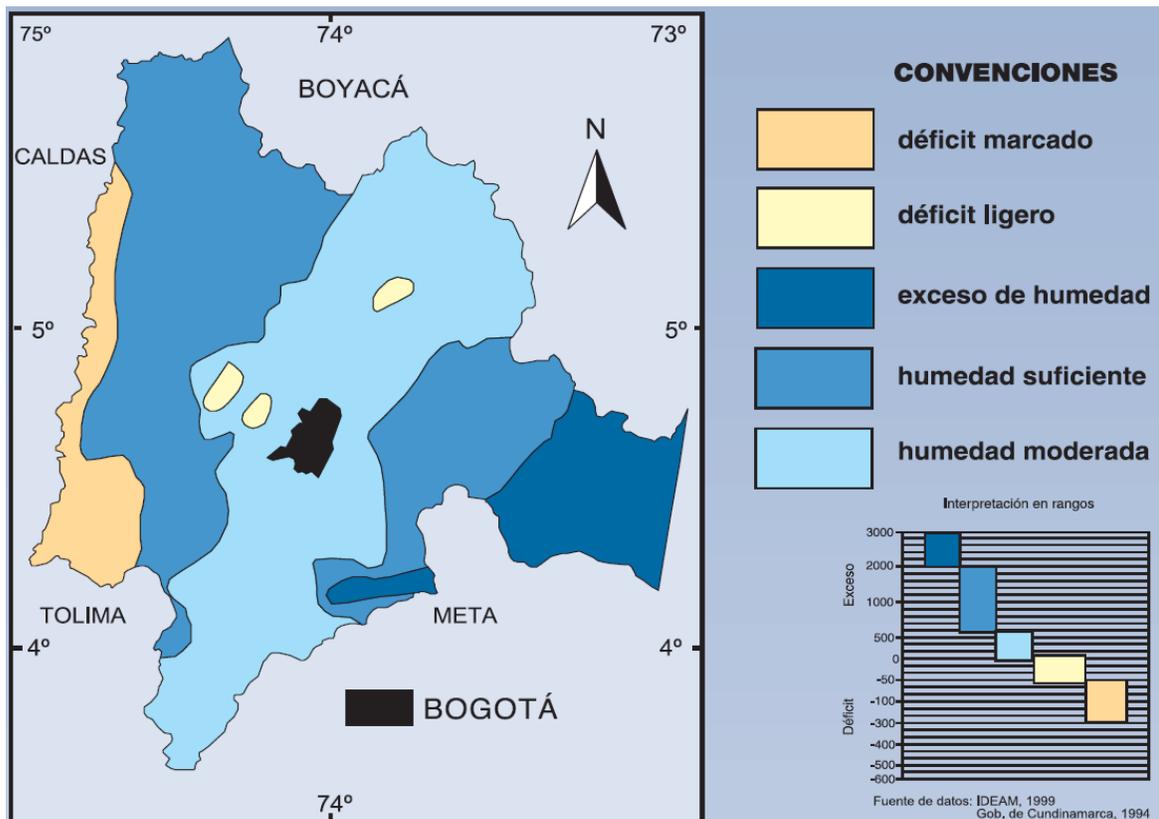


Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IDEAM, 2015

El sector que tiene un exceso de agua de aproximadamente 3.000 mm/año, se localiza en los municipios de Paratebuena y Medina (Figura 1.11), se extiende en dirección suroeste–norte hasta los Farallones de Medina y, al sur, incluye parte del municipio de Guayabetal.

Las regiones que presentan excesos de agua van decreciendo en amplias franjas en dirección al noroeste hasta la región central, desde el páramo de Sumapaz hasta los alrededores de la laguna de Fúquene, en esta zona los excesos van hasta los 500 mm/año, existen además unos microclimas especiales en el sector Facatativá – Zipacón, en Madrid y Nemocón, donde existe un déficit de humedad ligero; el municipio de Madrid presenta un faltante de 69 mm/ año.

Figura 1.11 Distribución de los déficit y excesos de humedad en el departamento de Cundinamarca



Fuente IDEAM, 1999, citado por IGAC 2000

1.1.10. Biomas

Cundinamarca posee diversidad de pisos térmicos y relieves que le permiten contar con gran variedad de ecosistemas, climas, flora y fauna.

El territorio del departamento de Cundinamarca se caracteriza por ser muy variado. Presenta relieves bajos (56% del territorio con pendientes de 1° a 10° y 20% de zonas muy inclinadas de 11° a 15°), planos (14% del territorio) y montañosos (28% de zonas abruptas y 8% de zonas escarpadas de más de 30° de inclinación), todos ubicados en la cordillera oriental de los Andes, por tal razón cuenta con todos los pisos térmicos, dando la posibilidad de utilizar la tierra para la siembra de casi cualquier producto agrícola.

De acuerdo con Cuellar Orjuela (2011) el 21,11% del departamento aún conserva sus ecosistemas originales, la mayor parte de ellos se concentran hacia el costado oriental de Cundinamarca.

En Cundinamarca se presenta un total de 80 ecosistemas, 10 biomas, cuya distribución está altamente relacionada con el relieve de la región. El bioma que mayor presencia tiene en Cundinamarca es el orobioma bajo de Los Andes con el 37,3%, este bioma de montaña se encuentra entre los 500 y 1.800 msnm, es seguido por el orobioma medio de los Andes (1.800 y 2.800 msnm) y el Orobioma alto de Los Andes, con lo cual se confirma la predominancia de la cordillera oriental de Los Andes presente a lo largo del departamento. Se encontró, además peinobioma (Sabanas), zonobioma (bosques húmedos de zonas bajas) y helobiomas (zonas inundables).

Tabla 1.1 Biomas presentes en el departamento de Cundinamarca

Bioma	Área (ha)	% del Total
Orobioma bajo de Los Andes	835.863,00	37,3%
Orobioma medio de Los Andes	668.418,07	29,9%
Orobioma alto de Los Andes (> 2.800 msnm)	475.301,34	21,2%
Peinobioma de la Amazonia – Orinoquia	64.270,50	2,9%
Zonobioma húmedo tropical del Magdalena – Caribe	54.398,08	2,4%
Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	51.992,35	2,3%
Helobiomas andinos	31.518,25	1,4%
Helobioma Amazonia – Orinoquia	26.053,97	1,2%
Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia	19.651,69	0,9%
Helobioma Magdalena – Caribe	11.001,87	0,5%
Total	2.238.469,12	100,0%

Fuente: Cuéllar Orjuela – 2011- Relaciones Ambiente y Desarrollo en el Departamento de Cundinamarca

1.1.10.1.1. Orobioma bajo de los Andes

A una altura entre 500 y 1.800 msnm, presenta clima templado seco, templado húmedo, templado muy húmedo y en algunos sectores cálido húmedo y cálido muy húmedo, debido a que se distribuye en terrenos montañosos que generan cambios en el régimen hídrico y presentan una vegetación asociada al incremento en altitud y disminución de temperatura; teniendo así elementos de la vegetación de mayor porte en las zonas de menor altitud y con mayor temperatura.

1.1.10.1.2. Orobioma medio de los Andes

A una altura entre 1.800 y 2.800 msnm, presenta clima frío seco, frío húmedo y frío muy húmedo, debido a que se distribuye en el paisaje de montaña. En este es donde se presenta la mayor cantidad de bosques.

1.1.10.1.3. Orobioma alto de los Andes

A una altura superior a 2.800 msnm, presenta clima muy frío seco, muy frío húmedo, extremadamente frío seco y muy frío y muy seco, debido a que se distribuye en el paisaje de montaña. En este es donde se presentan unidades boscosas de mediana a baja altura encargadas de la mayor producción hídrica de la naturaleza. La vegetación presente allí es básicamente mosaico de arbustos y matorrales y vegetación de páramo.

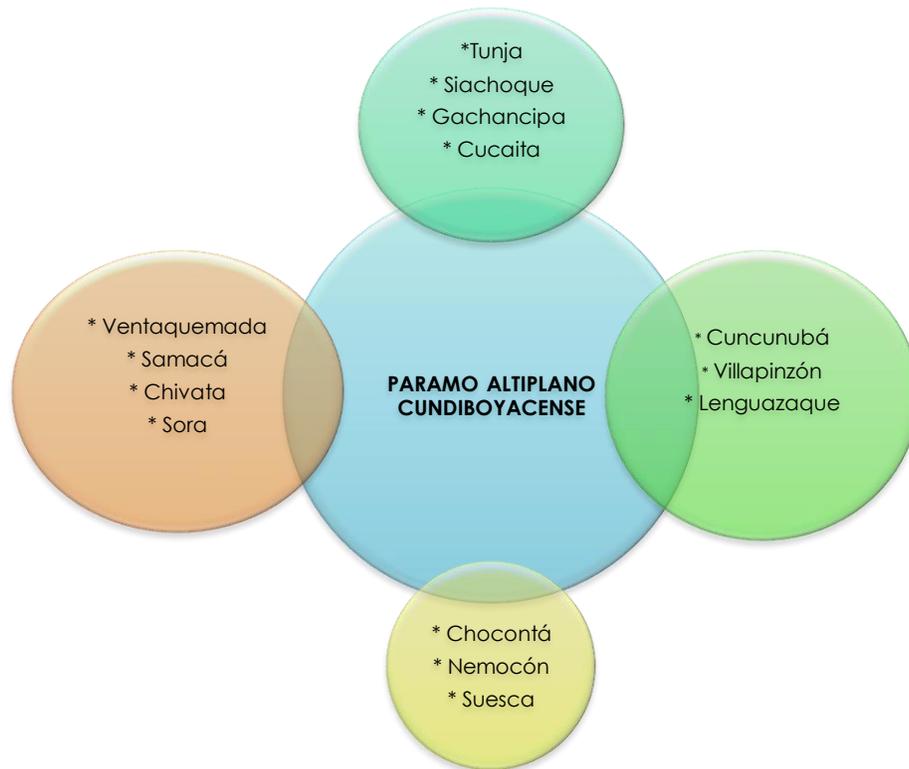
Dentro de este orobioma, cabe destacar el ecosistema de páramo, de gran importancia por ser este el que provee de agua a todo el sistema hídrico no solamente en el Departamento sino a otros territorios vecinos y que a su vez sirve de sustento para el desarrollo de la biodiversidad en todos los pisos térmicos. Cundinamarca comparte con otros departamentos el ecosistema de páramos los cuales se encuentran restringidos principalmente a las zonas montañosas de los municipios de Gachalá, Ubalá, Guasca, Chipaque, Sibaté, Soacha y Gama De entro los páramos ubicados en el Departamento se resaltan el de Chingaza, Choachí, Guerrero, Cruz Verde y el de Chisacá y Sumapaz, siendo este último el más grande del mundo.

La delimitación de los páramos se realizó de acuerdo con las declaratorias establecidas por las diferentes autoridades ambientales. A continuación, se muestra estas declaratorias por cada paramo y lo referente a cada una de ellas:

- **Paramo Altiplano Cundiboyacense**

Se encuentra reglamentado bajo la resolución 1170 del año 2.016, expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, su delimitación consta de 5799 hectáreas dentro de los siguientes municipios:

Figura 1.12 Municipios paramo Altiplano Cundiboyacense.



Fuente: Resolución 1170 del año 2016 – MADS.

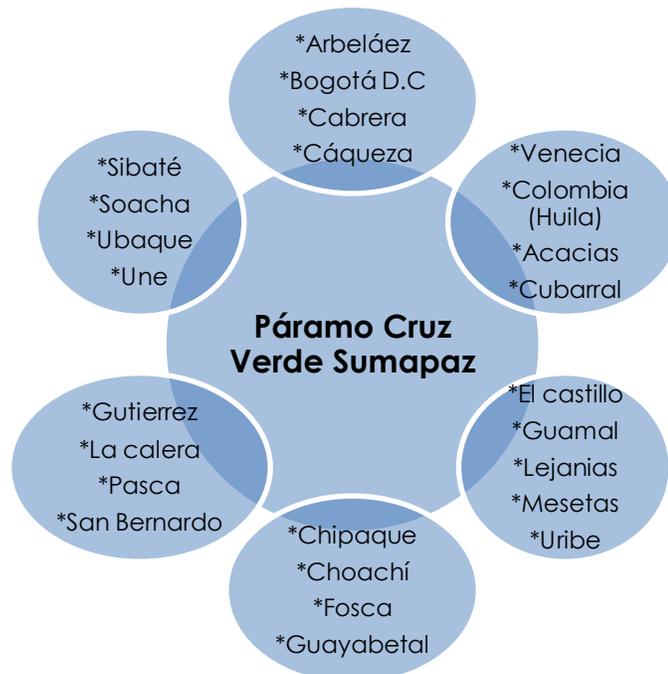
Este paramo se encuentra bajo las jurisdicciones de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y la Corporación Autónoma Regional de Chivor (COPOCHIVOR); por lo tanto, son estas corporaciones las encargadas de determinar el régimen de usos, las directrices para actividades agropecuarias, el control y la vigilancia y la administración y manejo de este páramo.

En el departamento de Cundinamarca este paramo tiene una extensión de 2.605,44 hectáreas.

- **Páramo Cruz Verde Sumapáz**

Se encuentra reglamentado bajo la Resolución 1434 del año 2.017, la cual fue expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, su delimitación consta de 315.065,7 hectáreas dentro de los siguientes municipios:

Figura 1.13 Municipios páramo cruz Verde- Sumapáz.



Fuente: Resolución 1434 del año 2.017 – MADS.

Este paramo se encuentra bajo la jurisdicción de la CAR, corporación para el desarrollo sostenible de la Macarena (CORMACARENA), Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA) y la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA); por lo tanto, son estas las entidades encargadas de determinar las directrices de manejo, el desarrollo de actividades económicas, la zonificación, régimen de usos, seguimiento y control, ejercer vigilancia y control y la administración del páramo.

En el departamento de Cundinamarca el Páramo Cruz Verde Sumapaz ocupa un área de 82.084,57 Hectáreas.

- **Páramo de Guerrero:**

Se encuentra reglamentado bajo la Resolución 1769 del año 2.016, la cual fue expedida por el MADS, su delimitación consta de 43.228 hectáreas dentro de los siguientes municipios:

Figura 1.14 Municipios páramo Guerrero



Fuente: Resolución 1769 del año 2.016 – MADS

La CAR es la corporación encargada de la zonificación, control, directrices de manejo, régimen de usos, administración, vigilancia y control, establecer las directrices para las actividades agropecuarias, seguimiento y monitoreo, prohibición de actividades de exploración y explotación de los recursos naturales.

En el departamento de Cundinamarca el páramo Guerrero ocupa un área de 43.228,82 Hectáreas.

- **Páramo de Chingaza**

El páramo de Chingaza se encuentra reglamentado bajo la resolución 710 de 2.016, expedida por el MADS. Cuenta con una extensión de 111.667 hectáreas cruzando por el territorio de 28 municipios los cuales son:

Figura 1.15 Municipios páramo Chingaza



Fuente: Resolución 710 de 2.016- MADS.

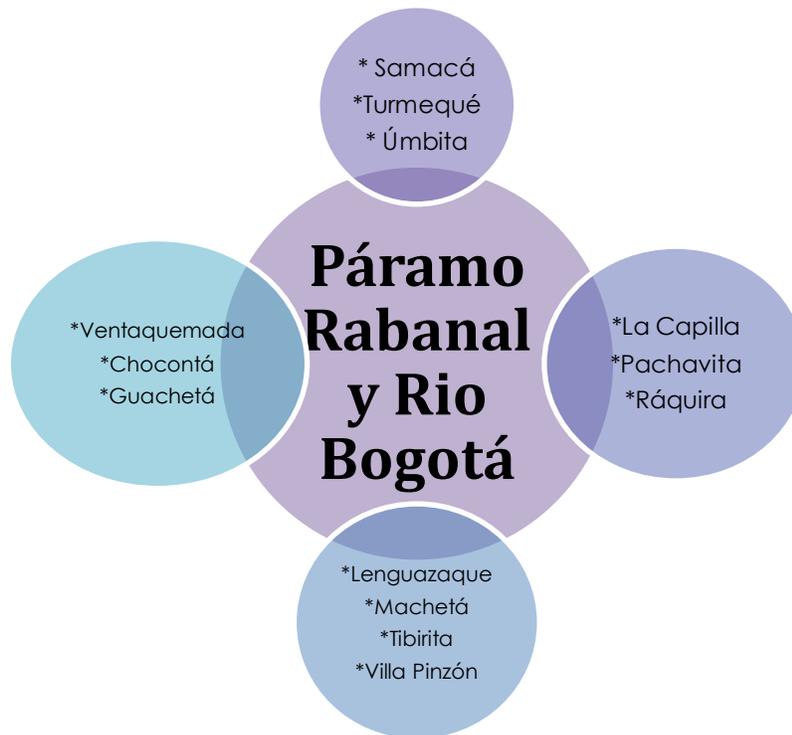
Este paramo se encuentra bajo la jurisdicción de la CAR, CORPORINOQUIA, COPOCHIVOR y CORMACARENA; estas corporaciones son las encargadas del manejo, la administración y todo lo relacionado para garantizar las funciones y servicios ambientales que presta este ecosistema.

En el departamento de Cundinamarca el páramo Chingaza ocupa un área de 97.228,37 Hectáreas.

- **Páramo Rabanal y Rio Bogotá**

El páramo Rabanal- Rio Bogotá se encuentra reglamentado bajo la resolución 1768 de 2.016, expedida por el MADS. Cuenta con una extensión de 24.650 hectáreas cruzando por el territorio de 13 municipios los cuales son:

Figura 1.16 Municipios páramo Rabanal y Rio Bogotá



Fuente: Resolución 1768 de 2016 – MADS.

La CAR, COPOCHIVOR y CORPOBOYACA, son las encargadas de la administración, el manejo, seguimiento y control del páramo con el fin de garantizar las funciones y servicios ambientales que presta este ecosistema; Adicional a esto son estas corporaciones las encargadas de establecer las determinantes ambientales allí. En el departamento de Cundinamarca el páramo Rabanal y Rio Bogotá ocupa un área de 13.665,76 hectáreas.

1.1.10.1.4. Peinobioma de la Amazonia – Orinoquia

Localizado principalmente en las áreas de sabana hacia los llanos orientales, caracterizado por suelos pobres en nutrientes, la vegetación originalmente correspondía a bosques de árboles bajos.

1.1.10.1.5. Zonobioma húmedo tropical del Magdalena – Caribe

Representa la transición con ecosistemas presentes en el medio Magdalena. Limita altitudinalmente con el Orobioma Subandino de la cordillera Central, y latitudinalmente al sur con el Zonobioma Alternohigróico y/o Subxerofítico del Alto Magdalena. Tiene una temperatura promedio de 27,5°C, 2593 mm anuales de precipitación. En este bioma se encuentra únicamente el ecosistema bosque húmedo.

1.1.10.1.6. Zonobioma alterno higrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena

Se encuentra hacia el piedemonte de la cordillera Oriental del valle del río Magdalena. Limita altitudinalmente con los orobiomas subandinos de dicha cordillera. Presenta un rango altitudinal promedio entre 900 y 1.100 msnm, con un máximo de 1.350 msnm. La temperatura promedio es de 23,5°C y el rango promedio de precipitación anual está entre 1.220 y 1.640 mm. En este bioma se encuentran el ecosistema de bosque seco tropical.

1.1.10.1.7. Helobiomas andinos

Caracterizado por climas frío muy seco y frío seco; planicies aluviales pobre a muy pobremente drenadas, en los Valles de los Rios Bogotá y Suárez. En este bioma se encuentran el ecosistema de Bosque Húmedo Tropical.

1.1.10.1.8. Helobioma Amazonia – Orinoquia

Áreas de alta influencia acuática. Se encuentra principalmente en las planicies y valles aluviales de los ríos andinos. Los suelos son de pobre a muy pobremente drenados. En este bioma se encuentran el ecosistema Bosque Húmedo Tropical.

1.1.10.1.9. Zonobioma húmedo tropical de la Amazonia – Orinoquia

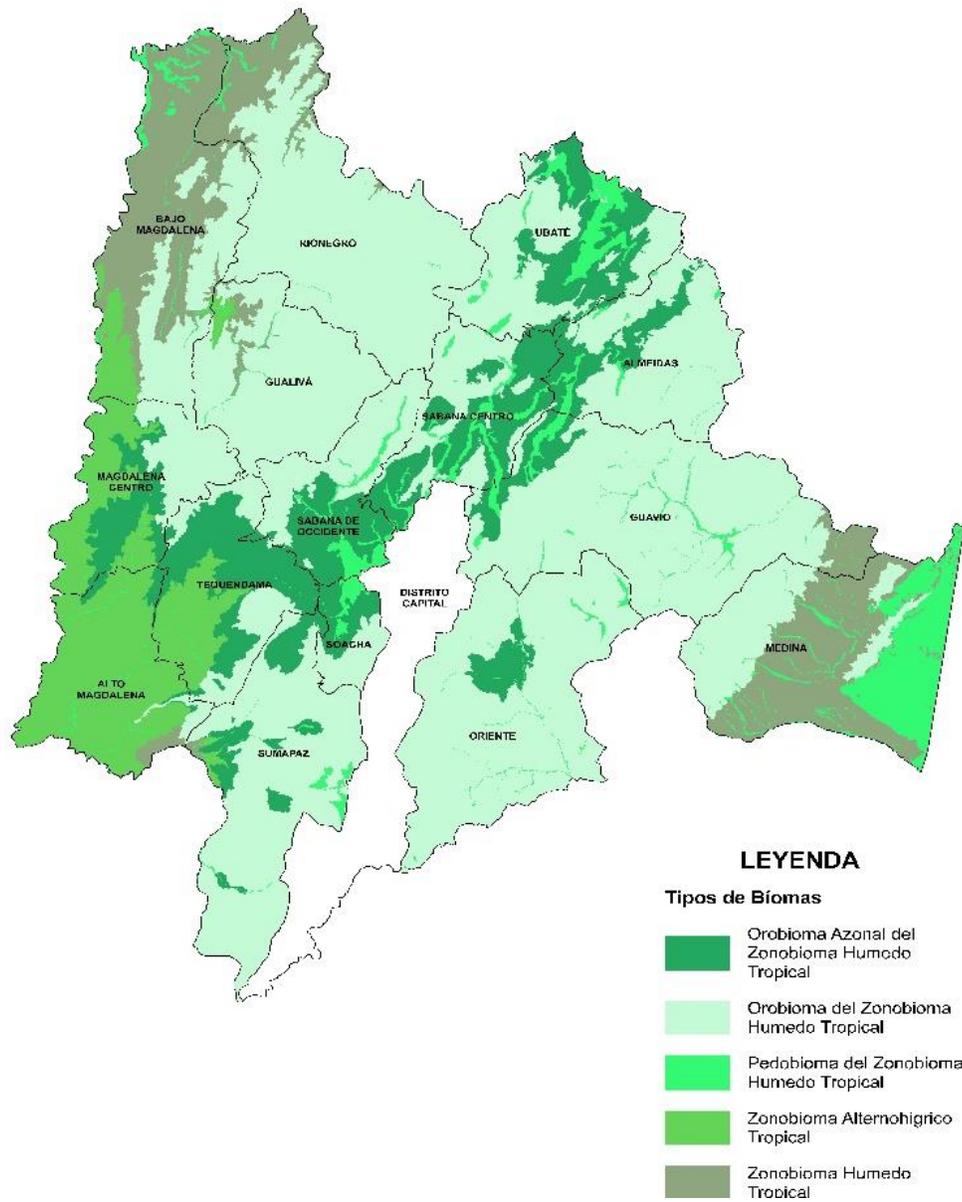
En los municipios de Medina y Paratebuena, orientado hacia el piedemonte, representa la mayor parte del bosque húmedo tropical. Presenta una temperatura promedio de 23,4oC y una precipitación promedio de 2.065 mm anuales.

1.1.10.1.10. Helobioma Magdalena – Caribe

Ubicado en las planicies de inundación del río Magdalena, al noroccidente del Departamento, sobre una media altitudinal de 190 m. Tiene una temperatura promedio de 29,9oC y una precipitación media anual de 2.118 mm. En este bioma se encuentran tres ecosistemas: bosque húmedo, bosque seco de planicie y humedales.

En el siguiente mapa se ilustran cinco de los biomas descritos anteriormente.

Figura 1.17 Biomas en el Departamento de Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de MADS e Instituto Alexander Von Humboldt, 2015.

1.1.11. Delimitación De Las Áreas De Protección Y Conservación De Los Recursos Naturales

En el territorio de la CAR, en cuanto a su conformación paisajística resaltan diez cuencas de segundo orden; nueve páramos; siete parques recreacionales; tres embalses, tres lagunas de importancia nacional, dos Distritos de Riego y Drenaje, 20 Reservas Forestales Protectoras en una total de 38 Áreas Protegidas declaradas, cuatro Reservas Hídricas y 14 Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

A partir de la reestructuración de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, mediante la Ley 99 de 1993, su jurisdicción comprende diez cuencas hidrográficas, con 98 municipios de Cundinamarca, 6 de Boyacá y la zona rural de Bogotá para un total de 1.870.640 hectáreas.

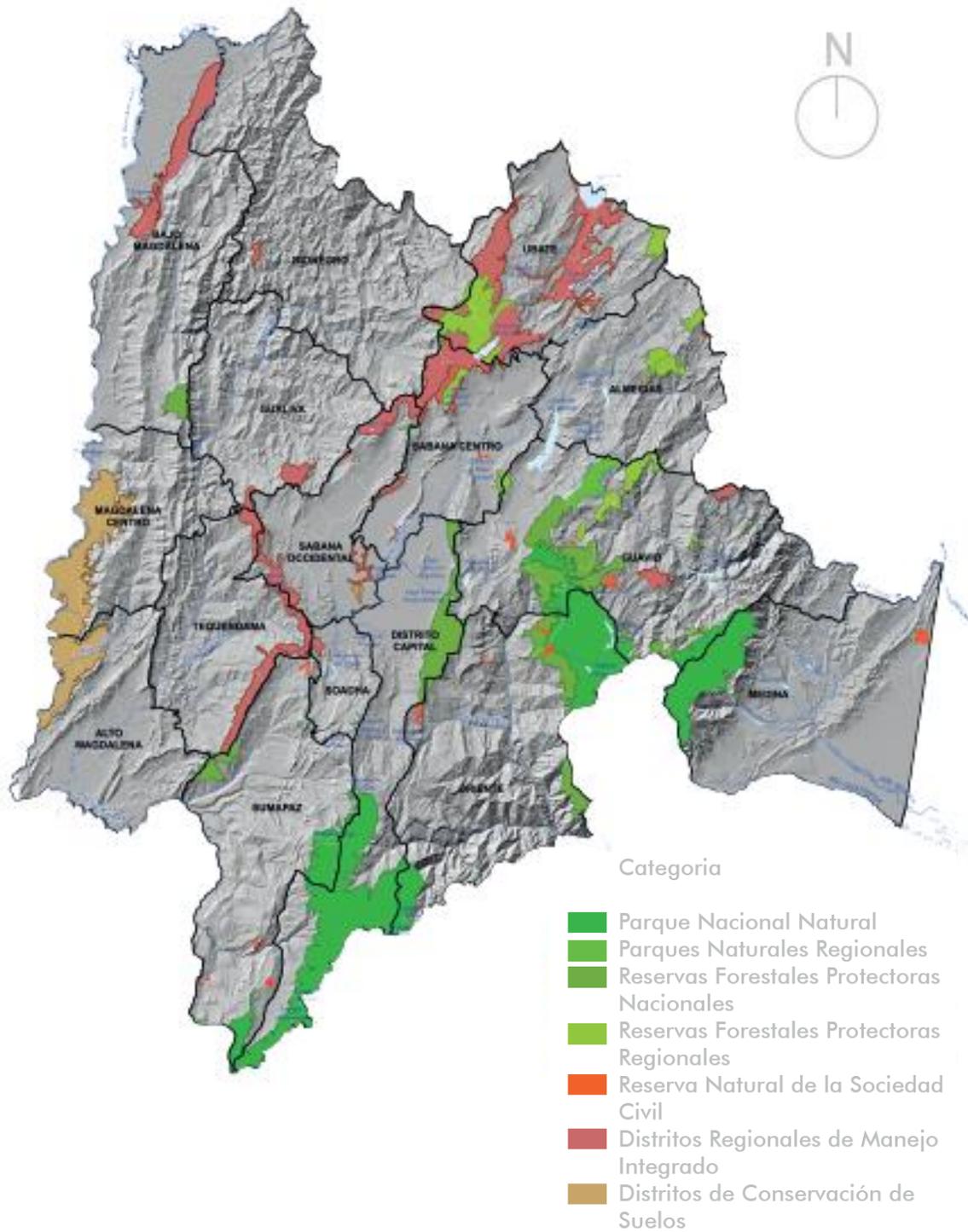
Para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, cuenta con un total de 34.105,97 hectáreas¹. La declaratoria de áreas en la jurisdicción completa las siguientes categorías:

- 22 reservas forestales protectoras regionales equivalente a 8.743 hectáreas.
- 1 Distrito Regional de Manejo Integrado equivalente a 1. 725 hectáreas.
- 6 Reservas Nacionales de la Sociedad Civil equivalente a 1.153 hectáreas
- 1 Parque Nacional Natural.
- 5 Reservas Forestales Protectoras del orden Nacional

Sumado a lo anterior, se cuenta con una figura de Protección declarada bajo el Código Nacional de Recursos Naturales Decreto 2811 de 1974, que por su categoría no está inscrita en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP y es la Reserva Forestal Productora Protectora La Cuenca Alta del Río Bogotá, la cual tiene una extensión de 4.857 hectáreas en la Jurisdicción y cuya formulación del Plan de Manejo se encuentra en marcha; contando con el hecho que quien lo adopta es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En conclusión, en los 8 municipios de la Jurisdicción, se cuenta con una extensión de áreas protegidas equivalente al 26,73% del área de la jurisdicción.

¹ No se consideran áreas del PNN Chingaza, DRMI Chinchorro, ni la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá.

Figura 1.18 Sistema de Áreas Protegidas



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del SINAP, 2016. MADS, 2016. Areas Protegidas CAR, 2015

Tabla 1.2 Áreas de protección y conservación- Cundinamarca

	NOMBRE	ÁREA (Ha)	%
Uso del Suelo	Protección hídrica	133.139,31	6.3
	Zona de conservación de bosques naturales	168.877,52	8.1
	Zonas de conservación faunística	428,93	0.0
	Zonas de conservación de suelo y restauración ecológica	55.671,40	2.7
	Zonas de desarrollo forestal	242.363,11	11.6
	Zonas de protección histórica	1.907,82	0.1
	Zona de protección de los recursos naturales	260.353,58	12.4
	Zonas protección de los recursos naturales (pta área protegida)	56.678,45	2.7
	Zonas de recuperación ambiental	30.729,55	1.5
	Áreas protegidas	77.060,63	3.7
Páramos	Altiplano Cundiboyacense	2.605,44	0.1
	Cruz verde Sumapaz	82.084,57	3.9
	Guerrero	43.228,82	2.1
	Paramo de Chingaza	97.228,37	4.6
	Rabanal y rio Bogotá	13.665,76	0.7
Capacidad de uso	Bosque de protección y producción	487.849,45	23.3
	Reforestación, protección y conservación de la vida silvestre	7.196,20	0.3
	Conservación de la flora y fauna silvestres y protección de los recursos hídricos	114.512,59	5.5
	Forestería, protección y conservación de la vida silvestre	221.750,80	10.6
	TOTAL	2.097.332,30	100

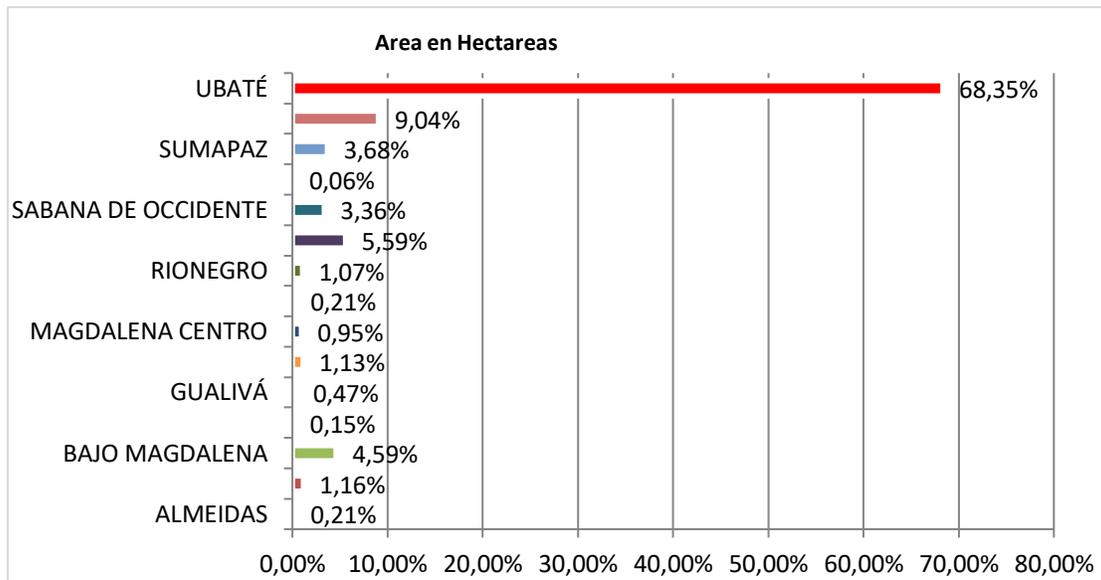
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA.

Tabla 1.3 Porcentajes de las áreas protegidas con respecto a la provincia.

PROVINCIA	Área (%)
ALMEIDAS	0.21%
ALTO MAGDALENA	1.16%
BAJO MAGDALENA	4.59%
DISTRITO CAPITAL	0.15%
GUALIVÁ	0.47%
GUAVIO	1.13%
MAGDALENA CENTRO	0.95%
ORIENTE	0.21%
RIONEGRO	1.07%
SABANA CENTRO	5.59%
SABANA DE OCCIDENTE	3.36%
SOACHA	0.06%
SUMAPAZ	3.68%
TEQUENDAMA	9.04%
UBATÉ	68.35%

Fuente: : Elaboración Consultoría Visión Cundinamarca.

Figura 1.19 Porcentajes de las áreas protegidas con respecto a la provincia



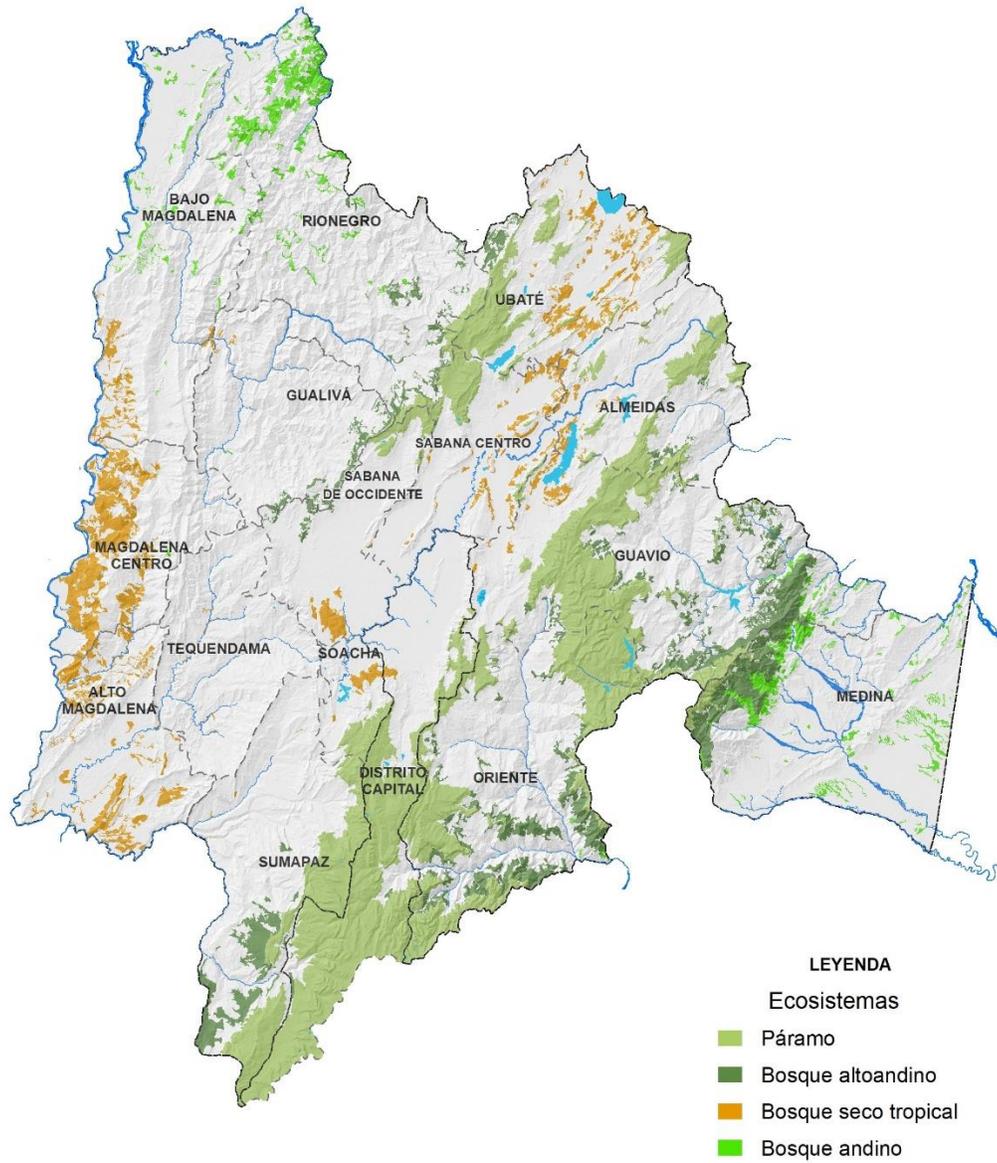
Fuente: : elaboración propia.

1.1.12. Ecosistemas Estratégicos

Se denominan ecosistemas estratégicos aquellos que garantizan la oferta de bienes y servicios

Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad.

Figura 1.20 Ecosistemas Estratégicos



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IDEAM y MADS, 2017

Tabla 1.4 Ecosistemas estratégicos

Provincia	Ecosistema	Área (Ha)
Almeidas	Bosque andino	2.347,37
	Bosque seco tropical	51,62
Alto Magdalena	Bosque de galería	5.020,52
	Bosque seco tropical	235,42
Bajo Magdalena	Bosque andino	1.170,66
	Bosque de galería	2.985,51
Gualiva	Bosque andino	4.832,30
	Bosque de galería	49,46
Guavio	Bosque andino	29.763,15
Magdalena Centro	Bosque andino	97,43
Medina	Bosque andino	25.608,73
	Bosque de galería	3.631,61
Oriente	Bosque andino	25.611,70
	Páramo Cruz Verde - Sumapaz	38.649,83
Rionegro	Bosque andino	18.473,61
	Bosque de galería	339,16
Sabana Centro	Bosque andino	338,75
	Bosque seco tropical	32,57
Sabana De Occidente	Bosque andino	1.289,68
Tequendama	Bosque de galería	689,03
	Bosque seco tropical	47,64
Ubate	Bosque andino	2.793,79
	Bosque seco tropical	27,06
TOTAL		164.086,58

Fuente: RUNAP

1.1.13. Biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas de Cundinamarca

Colombia, desde hace más de dos décadas se encuentra suscrita a los convenios de diversidad biológica, los cuales se establecieron en el marco de la Cumbre de la Tierra celebrada en Rio de Janeiro en 1992. A partir de esta época, en el país se utiliza de manera general el termino de *Área protegida* y *Sistema Nacional de Áreas Protegidas*.

Las áreas en protección se entiende como espacios geográficamente definidos y delimitados, lo que conlleva a que estas zonas deban estar designadas, reguladas y con entes que administren su territorio (ver tabla 1.4), lo cual implica que estas áreas deben haber sido legalmente establecidas y estar sometidas a usos específicos y regulaciones especiales.

Estos territorios, se identifican como zonas vitales, para la conservación de la biodiversidad natural, valores culturales, como también, los bienes y servicios ambientales que brindan a

la sociedad. Dichas áreas son importantes para investigación, educación y contribuyen a las economías locales y regionales. En Cundinamarca se identifican, diferentes tipos de ecosistemas que se encuentra bajo este calificativo, los cuales se dividen según su nivel, ya sea de Nacional o Regional como se describe en la figura 1.20.

En Cundinamarca, las áreas que se encuentran bajo la figura de área protegida, están ligadas a ecosistemas de páramos, bosques nublados, bosques alto andino y humedales que albergan gran variedad de especies lo que los convierte en verdaderos santuarios de flora y fauna. Según lo descrito por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Departamento cuenta con más de 73.000 reportes biológicos y cerca de 9492 especies.

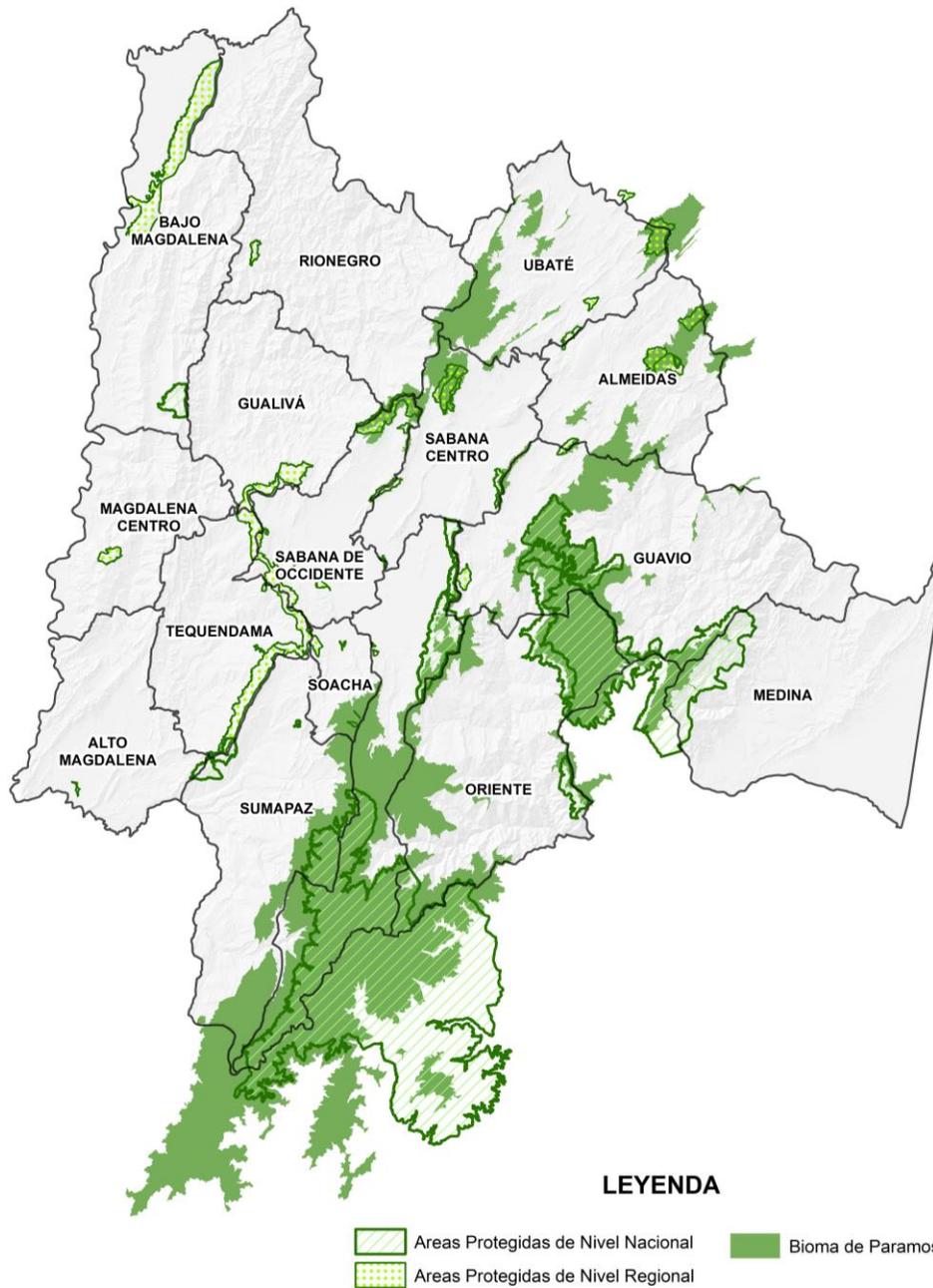
Tabla 1.5 Áreas Protegidas en Cundinamarca según su nivel, categoría y jurisdicción.

Áreas Naturales Protegidas en Cundinamarca					
Nivel	Nombre Geográfico	Categoría	Jurisdicción	Área (Ha)	
Nacional	Bosque oriental de Bogotá	Reserva Forestal Protectora	CAR	13143.5	
	Cerro Quinini			1932.0	
	El Hortigal			215.7	
	La Mistela			94.3	
	Cuchilla Peñas Blancas			1627.2	
	Río San Francisco			2872.2	
	La Bolsa			2709.9	
	Paramo Grande		7117.4		
	Ríos Chorreras y Concepción		Corpoguavio	4427.8	
	Río Rucio			601.0	
	Ríos Blanco y Negro			12684.9	
	Páramo El Atravesado			3186.5	
	Chingaza			Parque Nacional Natural	76166.9
	Sumapaz				212016.4
Nivel	Nombre Geográfico	Categoría		Jurisdicción	Area Ha
Regional	Sierra Morena	Area de Manejo Especial	CAR	135.63	
	Cerro de Juaica	Distrito de Manejo Integrado		883.19	
	Cuchilla el Chuscal			2246.93	
	Juaitoque			399.23	
	Páramo de Guerrero			1917.64	
	Cuchilla de Peñas Blancas y del Subia			5886.34	
	Nacimiento de las Q. Los Tiestos, La Chorrera y Hoya Fría			646.00	

Áreas Naturales Protegidas en Cundinamarca					
Nivel	Nombre Geográfico	Categoría	Jurisdicción	Área (Ha)	
	Cuenca alta del Río Subachoque y Región de Pantano de Arce			4200.05	
	Salto del Tequendama y Cerro Manjul			10622.17	
	Cuchilla de San Antonio			13839.47	
	Cuchilla el Choque	Reserva Forestal Protectora		1610.79	
	El Robledal			411.87	
	Futuras Generaciones de Sibate			136.81	
	Nacimiento del río Bogota			1371.03	
	Pantano Redondo y nacimiento del río Susagua			1349.72	
	Páramo de Rabanal			2939.05	
	Páramo el Frailejón			2012.51	
	Pionono			740.86	
	Cuenca de las Q. Honda y Calderitas			480.64	
	Q. Paramillo y Queseros			248.86	
	Cerro el Tabor			1154.16	
	El Sapo-San Rafael			1024.35	
	Laguna de Pedro Palo			124.01	
	Laguna de Guatavita y Cuchilla Peña Blanca			651.02	
	Peñas del Aserradero			993.53	
	Humedal la Florida		Reserva Hídrica		68.14
	Humedal el Juncal				39.46
	Humedal Neuta			40.36	
	Humedal Tierra Blanca			27.79	
	Humedal el Yulo			100.72	
	Humedal Laguna de Suesca			588.90	
	Humedal Laguna de la Herrera			326.85	

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Figura 1.21 Áreas Naturales Protegidas de Cundinamarca.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013. Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

1.2.3 Diversidad de especies en Áreas Protegidas de Nivel Nacional

Las Áreas Protegidas de Nivel Nacional que se encuentran en Cundinamarca, se conforman por 2 Parque Nacionales y 12 reservas forestales protectoras (ver tabla 1.5). Estas áreas caracterizadas bajo la figura de protección, se establecen en los complejos de paramos de Cruz Verde y Chingaza. Según el Instituto Alexander von Humboldt, dentro de estos complejos de paramos se presenta 37 ecosistemas naturales disímiles, entre los que se encuentran bosques, páramo húmedo y subpáramo húmedo, con condiciones climatológicas secas y pluviales en las montañas.

La abundancia en el recurso hídrico en estas áreas facilita las condiciones de vida, lo que los convierte en grandes centros de diversidad de plantas en el mundo. Esta diversidad se encuentra representada en 148 familias, 380 géneros y 897 especies, muchas de las cuales son consideradas como endémicas, como es el caso de frailejón ubicado en el páramo de Chingaza, el *Espeletia uribei*. Estos ecosistemas también albergan diferentes especies de mamíferos y aves. En las tablas 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9 se hace mención de algunas especies que habitan en estos ecosistemas.

Tabla 1.6 Especies de Plantas y especies arbóreas que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Plantas		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Subpáramo
Encillos	<i>Weinmannia</i>	
Chusque	<i>Swallemochlaoa tessellata</i>	
Palma chuapo	<i>Socratea sp</i>	
Corneto	<i>Iriartea corneto</i>	
Frailejones endémicos	<i>Espleita argentea</i>	Superpáramo/Subpáramo
	<i>Espleita killipii</i>	
	<i>Espleita uribei</i>	
La Árnicas endémicas	<i>Senecio garcibarrigae</i>	
	<i>Senecio formosissimos</i>	
El Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Subpáramo
Mortiño	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Subpáramo
Especies Arboreas		
Gaque	<i>Clusia</i>	Bosque nublado
Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Bosque nublado
Cucharó colorado	<i>Mysine</i>	Bosque nublado
Granizo	<i>Hedyosmum</i>	Bosque nublado
Ají canelo	<i>Drymis</i>	Bosque nublado
Helechos arborecentes	<i>Cythea frigida</i>	Bosque alto andino
Uvito de monte	<i>Candeshia sp</i>	Bosque alto andino
La uva de anís	<i>Macleania rupestris</i>	Bosque alto andino

Plantas		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
El velillo	<i>Arcytophyllum sp</i>	Bosque alto andino
El balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bosque alto andino

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.7 Especies de Mamíferos que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Mamíferos		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Murciélago migratorio	<i>Lasiurus borealis</i>	Bosque alto andino
Musaraña	<i>Cryptotistomasi</i>	Bosque alto andino
Chucha	<i>Didelphis albventris</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Ratón	<i>Thomasomys niveipes</i>	Bosque alto andino
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Guache	<i>Nusuella olivacea</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Curí	<i>Cavia anolaimae</i>	Bosque alto andino
Mono maicero	<i>Cebus albinfrons</i>	Bosque alto andino
Neque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Bosque alto andino
Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Bosque alto andino
Ardilla	<i>Sciurus grantensis</i>	Bosque alto andino
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Bosque alto andino
Vanado de páramo	<i>Odocoillius virginianus goudotii</i>	Superpáramo
Venado soche	<i>Mazama rufina</i>	Superpáramo
Danta de páramo	<i>Tapirus pinchaque</i>	Superpáramo
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Superpáramo
Puma	<i>Puma concolor</i>	Superpáramo
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>	Superpáramo
Oso Andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	Superpáramo
Guagua loba	<i>Dynomis Branickii</i>	Superpáramo
Tinajo	<i>Dymonis branickii</i>	Superpáramo
Zorro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Subpáramo

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.8 Especies de Aves que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Orejivioleta	<i>Colibrí coruscans</i>	Bosque alto andino
Colintillo	<i>Lesbia spp</i>	Bosque alto andino
Toche	<i>Icterus Chysater</i>	Bosque alto andino
Abeja	<i>Acestrura mulsant</i>	Bosque alto andino
Polla de agua	<i>Fulica americana colombiana</i>	Bosque nublado
Papamosca	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Subpáramo
Pavas	<i>Penelope Argyrotis</i>	Subpáramo
	<i>Penelope jaquacu</i>	Subpáramo
Paujil	<i>Crax alextor</i>	Subpáramo
Gallito de roca	<i>Rupicola peruviana</i>	Superpáramo
Paujil copete de piedra	<i>Pauxi pauxi</i>	Superpáramo
Pato turrio	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Superpáramo
Aguila	<i>Oroaetus isidori</i>	Superpáramo
Aguila de páramo	<i>Garaneutus melaoleucus</i>	Superpáramo

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.9 Especies de Reptiles que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Reptiles		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Lagarto collajero	<i>Stenocerus trachycephalus</i>	Subpáramo
El Camaleón	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Subpáramo
Lagartija	<i>Anadia bogotensis</i>	Subpáramo
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Especies como el cóndor andino, osos de anteojos, el puma, la danta de paramo, el pato turrio son especies que se encuentran amenazados o en vía de extinción lo cual es un panorama preocupante no solo en Cundinamarca sino en el resto del país. Los conflictos

que se dan por el uso del suelo junto con las presiones a las que se ven sometidos los hábitats de estas especies, por parte de la expansión de la frontera agrícola, propician a que la conservación de biodiversidad en el país sea una tarea escabrosa.

Colombia, ha establecido diferentes programas de conservación de las especies que se encuentran amenazadas de acuerdo a los criterios de la UICN. Las herramientas que ofrecen estos planes estratégicos proponen que las dificultades de la conservación se tomen de una manera más sistemática, eficiente y armonizada entre los entes territoriales y las autoridades ambientales competentes. Es necesario que los sistemas de control para la diversidad de los páramos por parte de las administraciones municipales y las instituciones que hacen parte del SINA, sean, en cierta medida, más eficientes y rigurosos como lo establece la Ley 1930 del 2018 en su Artículo 29, con el fin a que se orienten sus territorios al desarrollo sostenible.

- **Diversidad de especies en Áreas Protegidas de Nivel Regional.**

En Cundinamarca las áreas dedicadas a la protección de los recursos naturales, están conformadas por áreas de manejo especial, distritos de manejo especial entre los que se destaca el páramo de Guerrero, reservas forestales protectoras, reservas forestales productoras y reservas hídricas está compuesta por diferentes humedales. Estas áreas están bajo el ámbito regional, debido a que sus servicios ecosistémicos benefician lugares específicos de su localización.

La diversidad de especies tanto de flora como de fauna, en estas áreas varían en función al ecosistema en el interactúan. En la siguiente tabla se especifican las especies que tienen mayor preponderancia en las diferentes zonas. En la información contenida en las siguientes tablas se identifican algunas especies que habitan las Áreas Protegidas de orden Regional.

Tabla 1.10 Especies de Plantas y especies arbóreas que albergan las Areas de Nivel Regional

Plantas		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Tinto	<i>Cetrum sp</i>	Bosque Montano
Corono	<i>Xylosma spiculifera</i>	Bosque Montano
Gurrubo	<i>Solanum lyciodes</i>	Bosque Montano
Espino	<i>Duranta mutisii</i>	Bosque Montano
Chilco	<i>Baccharis bogotensis</i>	Bosque Montano
Retamo liso	<i>Cytissus monspessulanus</i>	Bosque Montano
Cadillo blanco	<i>Acaena elongata</i>	Bosque Montano
Helecho	<i>Bulbostylis asperula</i>	Humedal
Helecho de agua	<i>Azolla filiculoides</i>	Humedal
Buchon	<i>Eichhornia crassipes</i>	Humedal
El Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Subpáramo

Plantas		
Mortiño	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Subpáramo
Especies Arboreas		
Gaque	<i>Clusia</i>	Bosque nublado
Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Bosque nublado
Cucharo colorado	<i>Mysine</i>	Bosque nublado
Granizo	<i>Hedyosmum</i>	Bosque nublado
Ají canelo	<i>Drymis</i>	Bosque nublado
Helechos arborecentes	<i>Cythea frigida</i>	Bosque alto andino
Uvito de monte	<i>Candeshia sp</i>	Bosque alto andino
La uva de anís	<i>Macleania rupestris</i>	Bosque alto andino
El velillo	<i>Arcytophyllum sp</i>	Bosque alto andino
El balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bosque alto andino
Chiraco	<i>Toxicodendron striatum</i>	Bosque montano
Coarbonero	<i>Calliandra carbonaria</i>	Bosque montano
Yarumos	<i>Cecropia spp</i>	Bosque montano
Guamos	<i>Inga spp</i>	Bosque montano
Madre de agua	<i>Trichantera gigantea</i>	Bosque montano
Caracolí	<i>Anacardium exelsum</i>	Bosque montano
Coya	<i>Trichila sp</i>	Secos Tropical
Laurel	<i>Nectandra sp</i>	Secos Tropical
Bayo	<i>Albizia carbonaria</i>	Secos Tropical
Madroño	<i>Garcinia madruno</i>	Secos Tropical
Indio desnudo	<i>Burseba simaruba</i>	Secos Tropical
Chicalá	<i>Tecoma stans</i>	Secos Tropical
Moho	<i>Cordia sp</i>	Secos Tropical
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Secos Tropical
Palma de vino	<i>Attalena butyracea</i>	Secos Tropical
Chaparro	<i>Curatella americana</i>	Secos Tropical
Cují	<i>Prosopis juliflora</i>	Secos Tropical
Tachuelo	<i>Znathoxylum sp</i>	Secos Tropical
Totumo	<i>Crecentina cujete</i>	Secos Tropical

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.11 Especies de Mamíferos que albergan las Areas de Nivel Regional.

Mamíferos		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Murcielago migratorio	<i>Lasiurus borealis</i>	Bosque alto andino
Musaraña	<i>Cryptotistomasi</i>	Bosque alto andino
Chucha	<i>Didelphis albventris</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Ratón	<i>Thomasomys niveipes</i>	Bosque alto andino
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Guache	<i>Nusuella olivacea</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Curí	<i>Cavia anolaimae</i>	Bosque alto andino
Mono maicero	<i>Cebus albinfrons</i>	Bosque alto andino
Neque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Bosque alto andino
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Bosque alto andino
Ardilla	<i>Sciurus grantensis</i>	Bosque alto andino
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Bosque alto andino

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.12 Especies de aves que albergan las Áreas de Nivel Regional.

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Orejivioleta	<i>Colibrí coruscans</i>	Bosque alto andino
Colintillo	<i>Lesbia spp</i>	Bosque alto andino
Toche	<i>Icterus Chysater</i>	Bosque alto andino
Abeja	<i>Acestrura mulsant</i>	Bosque alto andino
Polla de agua	<i>Fulica americana colombiana</i>	Bosque nublado
Papamosca	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Subparamo
Pavas	<i>Penelope Argyrotis</i>	Subparamo
	<i>Penelope jaquacu</i>	Subparamo
Paujíl	<i>Crax alextor</i>	Subparamo
Paba de monte	<i>Penelope montagnii</i>	Bosque nublado
Carraquero	<i>Piaya cayana</i>	Bosque nublado

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chysauchen</i>	Bosque nublado
Saltarin	<i>Manacus Manacus</i>	Bosque montesco humedo
Gavilan	<i>Accipiter striatus</i>	Bosque montesco humedo
Chorlito	<i>Actitis macularia</i>	Bosque montesco humedo
Caica	<i>Gallinaga nobilis</i>	Bosque montesco humedo
Búho	<i>Otus choliba</i>	Bosque montesco humedo
Golondrina	<i>Streptoprocne rutila</i>	Bosque montesco humedo
Carpintero rojo	<i>Piculus rivolli</i>	Bosque montesco humedo
Inca ventrirojo	<i>Coligena heliathea</i>	Bosque montesco humedo
Chisga	<i>Catamenia inornata</i>	Bosque montesco humedo
Chirborilo	<i>Strunella magna</i>	Bosque montesco humedo
Atrapamoscas	<i>Mecocerculus leucoprys</i>	Bosque montesco humedo
Aguila enana	<i>Gampsonyx swansonii</i>	Seco tropical
Tingua piquiroja	<i>Gallinula chloropus</i>	Humedal
Pato zambullidor	<i>Podilymbus podiceps</i>	Humedal
Tingua pico verde	<i>Gallinula melanops bogotensis</i>	Humedal
Cucarachero	<i>Cistothorus apolinari</i>	Humedal

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.13 Especies de reptiles que albergan las Áreas de Nivel Regional

Reptiles		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Lagarto collajero	<i>Strenocerus trachycephalus</i>	Subpáramo
El Camaleón	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Subpáramo
Lagartija	<i>Anadia bogotensis</i>	Subpáramo
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado
Ranas	<i>Cochranella adiazeta</i>	Bosque nublado
	<i>Centrolene aninum</i>	Bosque nublado
	<i>Cryobatrachus fuhrmanni</i>	Bosque nublado
	<i>Gastrotheca nicefori</i>	Bosque nublado
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado
Coral	<i>Micrurus mipartitus</i>	Bosque nublado
Taya equis	<i>Bthrops asper</i>	Bosque nublado

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Bicolombia, Vásquez et al. 2009.

La diversidad de especies que se encuentra dentro de las áreas protegidas a nivel regional, se ven más expuestas a la intervención antrópica que se manifiesta con altos índices de deforestación, que se derivan de las actividades agropecuarias lo que genera una presión en estos ecosistemas y deterioro en la capa vegetal, afectando las dinámicas ecosistémicas. Es el caso de los ecosistemas asociados al complejo de páramo de Guerrero, el cual se encuentra altamente intervenido por los cultivos de papa y ganadería, bajo el mismo escenario se encuentran los hábitats que se encuentran en las provincias de Bajo Magdalena y Magdalena Centro, en donde la intromisión antrópica a diezmado la población de muchas especies, en especial el grupo de los mamíferos.

1.1.14. Rondas de Cuerpos de Agua

Se estima que en promedio cerca de 48.162 ha son rondas de los principales cuerpos de agua en el departamento, las áreas de los cuerpos de agua son las que se muestran a continuación:

Tabla 1.14 Cuerpos de Agua

Cuerpo de agua	Área (ha)
Embalse de San Rafael	371,00
Embalse del Guavio	15.000,00
Embalse del Tominé	7.200,00
Laguna de Fúquene	3.000,00
Laguna de Guatavita	1.980,00
Laguna de la Herrera	280,00
Laguna de Suesca	17.700,00
Laguna de Tabacal	1,77
Lagunas de Siecha	14,00
Represa de Chingaza	537,00
Represa del Sisga	653,00
TOTAL	46.736,77

Es decir que a la EEPD se le suman más de 95.000 ha correspondientes al recurso hídrico superficial con sus respectivas rondas, sin embargo, la mayor extensión lo cubre el recurso hídrico subterráneo, su cobertura se estima en cerca de 285.000 ha:

Tabla 1.15 Oferta Hídrica

Oferta de aguas subterráneas *			
Oferta hídrica subterránea por cuencas			
Cuenca		Área de recarga Km ²	Oferta m ³ /año
Río Bogotá	Parte alta	388,70	39,83 x10 ⁶
	Parte media	1356,85	61,58 x10 ⁶
	Parte baja	247,50	26,60 x10 ⁶
Río Magdalena		739,70	88,60 x10 ⁶
Río Suárez – Ubaté		621,5	77,30 x10 ⁶
Río Sumapaz		388,6	39,00 x10 ⁶
Río Negro**		266,9	202,00 x10 ⁶
Río Minero		173,4	43,60 x10 ⁶
Río Machetá***		183,3	21,20 x10 ⁶
Río Blanco****		39,3	4,10 x10 ⁶

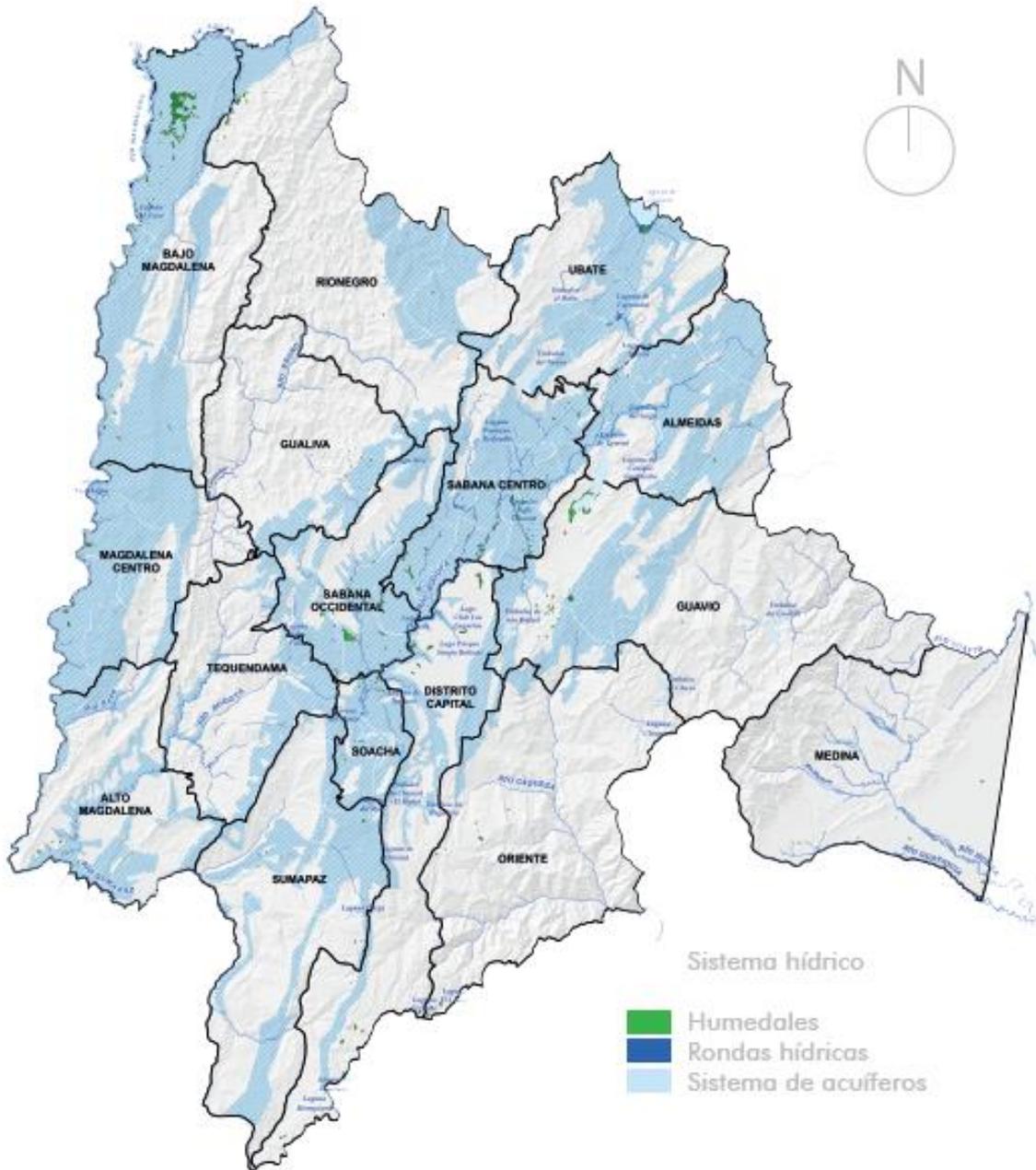
Fuente: Universidad Nacional IDEA 2004. Informe de consultoría medio ambiente MPRBC

**Más del 90% de la oferta se halla hacia la zona semiplana, en los límites con la cuenca del río Magdalena.

***Calculado sólo para la parte alta, correspondiente al área de jurisdicción de la CAR.

****Calculado sólo para la parte alta, correspondiente al área de jurisdicción de la CAR.

Figura 1.22 Sistema Hídrico: Hidrogeología



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Estudio Nacional del Agua, 2015. E IGAC, Cuerpos Hidricos, 2017

1.1.15. Diversidad de especies en Áreas Protegidas de Nivel Nacional

Las Áreas Protegidas de Nivel Nacional que se encuentran en Cundinamarca, se conforman por 2 Parques Nacionales y 12 reservas forestales protectoras (ver tabla 1.2). Estas áreas caracterizadas bajo la figura de protección, se establecen en los complejos de paramos de Cruz Verde y Chingaza. Según el Instituto Alexander von Humboldt, dentro de estos complejos de paramos se presenta 37 ecosistemas naturales disímiles, entre los que se encuentran bosques, páramo húmedo y subpáramo húmedo, con condiciones climatológicas secas y pluviales en las montañas.

La abundancia en el recurso hídrico en estas áreas facilita las condiciones de vida, lo que los convierte en grandes centros de diversidad de plantas en el mundo. Esta diversidad se encuentra representada en 148 familias, 380 géneros y 897 especies, muchas de las cuales son consideradas como endémicas, como es el caso de frailejón ubicado en el páramo de Chingaza, el *Espeletia uribei*. Estos ecosistemas también albergan diferentes especies de mamíferos y aves. En las tablas 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9 se hace mención de algunas especies que habitan en estos ecosistemas.

Tabla 1.16 Especies de Plantas y especies arbóreas que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Plantas		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Subpáramo
Encillos	<i>Weinmannia</i>	
Chusque	<i>Swallenochlaoa tessellata</i>	
Palma chuapo	<i>Socratea sp</i>	
Corneto	<i>Iriartea corneto</i>	
Frailejones endémicos	<i>Espleita argentea</i>	Superpáramo/Subpáramo
	<i>Espleita killipii</i>	
	<i>Espleita uribei</i>	
La Árnica endémicas	<i>Senecio garcibarrigae</i>	Subpáramo
	<i>Senecio formosissimos</i>	
El Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Subpáramo
Mortiño	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Subpáramo
Especies Arbóreas		
Gaque	<i>Clusia</i>	Bosque nublado
Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Bosque nublado
Cucharito colorado	<i>Mysine</i>	Bosque nublado
Granizo	<i>Hedyosmum</i>	Bosque nublado
Ají canelo	<i>Drymis</i>	Bosque nublado
Helechos arbóreas	<i>Cythea frigida</i>	Bosque alto andino
Uvito de monte	<i>Candeshia sp</i>	Bosque alto andino
La uva de anís	<i>Macleania rupestris</i>	Bosque alto andino
El velillo	<i>Arcytophyllum sp</i>	Bosque alto andino
El balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bosque alto andino

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.17 Especies de Mamíferos que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Mamíferos		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Murciélago migratorio	<i>Lasiurus borealis</i>	Bosque alto andino
Musaraña	<i>Crytotistomasi</i>	Bosque alto andino
Chucha	<i>Didelphis albventris</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Ratón	<i>Thomasomys niveipes</i>	Bosque alto andino
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Guache	<i>Nusuela olivacea</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Curí	<i>Cavia anolaimae</i>	Bosque alto andino
Mono maicero	<i>Cebus albinfrons</i>	Bosque alto andino
Neque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Bosque alto andino
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Bosque alto andino
Ardilla	<i>Sciurus grantensis</i>	Bosque alto andino
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Bosque alto andino
Vanado de páramo	<i>Odocoilius virginianus goudotii</i>	Superpáramo
Venado soche	<i>Mazama rufina</i>	Superpáramo
Danta de páramo	<i>Tapirus pinchaque</i>	Superpáramo
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Superpáramo
Puma	<i>Puma concolor</i>	Superpáramo
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>	Superpáramo
Oso Andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	Superpáramo
Guagua loba	<i>Dynomis Branickii</i>	Superpáramo
Tinajo	<i>Dymonis branickii</i>	Superpáramo
Zorro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Subpáramo

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.18 Especies de Aves que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Orejivioleta	<i>Colibrí coruscans</i>	Bosque alto andino
Colintillo	<i>Lesbia spp</i>	Bosque alto andino
Toche	<i>Icterus Chysater</i>	Bosque alto andino
Abeja	<i>Acestrura mulsant</i>	Bosque alto andino
Polla de agua	<i>Fulica americana colombiana</i>	Bosque nublado
Papamosca	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Subparamo
Pavas	<i>Penelope Argyrotis</i>	Subparamo
	<i>Penelope jaquacu</i>	Subparamo
Paujil	<i>Crax alectox</i>	Subparamo

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Gallito de roca	<i>Rupicola peruviana</i>	Superpáramo
Paujil copete de piedra	<i>Pauxi pauxi</i>	Superpáramo
Pato turrio	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Superpáramo
Aguila	<i>Oroaetus isidori</i>	Superpáramo
Aguila de páramo	<i>Garaneutus melaoleucus</i>	Superpáramo

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.19 Especies de Reptiles que albergan las Áreas de Nivel Nacional.

Reptiles		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Lagarto collajero	<i>Strenocerus trachycephalus</i>	Subpáramo
El Camaleón	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Subpáramo
Lagartija	<i>Anadia bogotensis</i>	Subpáramo
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Especies como el cóndor andino, osos de anteojos, el puma, la danta de paramo, el pato turrio son especies que se encuentran amenazados o en vía de extinción lo cual es un panorama preocupante no solo en Cundinamarca sino en el resto del país. Los conflictos que se dan por el uso del suelo junto con las presiones a las que se ven sometidos los habitats de estas especies, por parte de la expansión de la frontera agrícola, propician a que la conservación de biodiversidad en el país sea una tarea escabrosa.

Colombia, ha establecido diferentes programas de conservación de las especies se encuentran amenazadas de acuerdo a los criterios de la UICN. Las herramientas que ofrecen estos planes estratégicos proponen que las dificultades de la conservación se tomen de una manera más sistemática, eficiente y armonizada entre los entes territoriales y las autoridades ambientales competentes. Es necesario que los sistemas de control para la diversidad de los páramos por parte de las administraciones municipales y las instituciones que hacen pararte del SINA, sean, en cierta medida, más eficientes y rigurosos como lo establece la Ley 1930 del 2018 en su Artículo 29, con el fin a que se orienten sus territorios al desarrollo sostenible.

- **Diversidad de especies en Áreas Protegidas de Nivel Regional.**

En Cundinamarca las áreas dedicadas a la protección de los recursos naturales, están conformadas por áreas de manejo especial, distritos de manejo especial entre los que se destaca el páramo de Guerrero, reservas forestales protectoras, reservas forestales productoras y reservas hídricas está compuesta por diferentes humedales. Estas áreas

están bajo el ámbito regional, debido a que sus servicios ecosistémicos benefician lugares específicos de su localización.

La diversidad de especies tanto de flora como de fauna, en estas áreas varían en función al ecosistema en el interactúan. En la siguiente tabla se especifican las especies que tienen mayor preponderancia en las diferentes zonas. En la información contenida en las siguientes tablas se identifican algunas especies que habitan las Áreas Protegidas de orden Regional.

Tabla 1.20 Especies de Plantas y especies arbóreas que albergan las Areas de Nivel Regional

Plantas		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Tinto	<i>Cetrum sp</i>	Bosque Montano
Corono	<i>Xylosma spiculifera</i>	Bosque Montano
Gurrubo	<i>Solanum lyciodes</i>	Bosque Montano
Espino	<i>Duranta mutisii</i>	Bosque Montano
Chilco	<i>Baccharis bogotensis</i>	Bosque Montano
Retamo liso	<i>Cytissus monspessulanus</i>	Bosque Montano
Cadillo blanco	<i>Acaena elongata</i>	Bosque Montano
Helecho	<i>Bulbostylis asperula</i>	Humedal
Helecho de agua	<i>Azolla filiculoides</i>	Humedal
Buchon	<i>Eichhornia crassipes</i>	Humedal
El Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Subpáramo
Mortiño	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Subpáramo
Especies Arboreas		
Gaque	<i>Clusia</i>	Bosque nublado
Tuno	<i>Miconia wurdackii</i>	Bosque nublado
Cucharo colorado	<i>Mysine</i>	Bosque nublado
Granizo	<i>Hedyosmum</i>	Bosque nublado
Ají canelo	<i>Drymis</i>	Bosque nublado
Helechos arborecentes	<i>Cythea frigida</i>	Bosque alto andino
Uvito de monte	<i>Candeshia sp</i>	Bosque alto andino
La uva de anís	<i>Macleania rupestris</i>	Bosque alto andino
El velillo	<i>Arcytophyllum sp</i>	Bosque alto andino
El balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bosque alto andino
Chiraco	<i>Toxicodendron striatum</i>	Bosque montano
Coarbonero	<i>Calliandra carbonaria</i>	Bosque montano
Yarumos	<i>Cecropia spp</i>	Bosque montano
Guamos	<i>Inga spp</i>	Bosque montano
Madre de agua	<i>Trichantera gigantea</i>	Bosque montano
Caracolí	<i>Anacardium exelsum</i>	Bosque montano
Coya	<i>Trichila sp</i>	Secos Tropical
Laurel	<i>Nectandra sp</i>	Secos Tropical
Bayo	<i>Albizia carbonaria</i>	Secos Tropical
Madroño	<i>Garcinia madruno</i>	Secos Tropical

Indio desnudo	<i>Burseba simaruba</i>	Secos Tropical
Chicalá	<i>Tecoma stans</i>	Secos Tropical
Moho	<i>Cordia sp</i>	Secos Tropical
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Secos Tropical
Palma de vino	<i>Attalena butyracea</i>	Secos Tropical
Chaparro	<i>Curatella americana</i>	Secos Tropical
Cují	<i>Prosopis juliflora</i>	Secos Tropical
Tachuelo	<i>Znathoxylum sp</i>	Secos Tropical
Totumo	<i>Crecentina cujete</i>	Secos Tropical

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.21 Especies de Mamíferos que albergan las Areas de Nivel Regional.

Mamíferos		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Murcielago migratorio	<i>Lasiurus borealis</i>	Bosque alto andino
Musaraña	<i>Crytotistomasi</i>	Bosque alto andino
Chucha	<i>Didelphis albventris</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Ratón	<i>Thomasomys niveipes</i>	Bosque alto andino
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Guache	<i>Nusuella olivacea</i>	Bosque alto andino/Subpáramo
Curí	<i>Cavia anolaimae</i>	Bosque alto andino
Mono maicero	<i>Cebus albinfrons</i>	Bosque alto andino
Neque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Bosque alto andino
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Bosque alto andino
Ardilla	<i>Sciurus grantensis</i>	Bosque alto andino
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Bosque alto andino

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.22 Especies de aves que albergan las Áreas de Nivel Regional.

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Orejivioleta	<i>Colibrí coruscans</i>	Bosque alto andino
Colintillo	<i>Lesbia spp</i>	Bosque alto andino
Toche	<i>Icterus Chysater</i>	Bosque alto andino
Abeja	<i>Acestrura mulsant</i>	Bosque alto andino
Polla de agua	<i>Fulica americana colombiana</i>	Bosque nublado
Papamosca	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Subparamo
Pavas	<i>Penelope Argyrotis</i>	Subparamo
	<i>Penelope jaquacu</i>	Subparamo
Paujil	<i>Crax alextor</i>	Subparamo
Paba de monte	<i>Penelope montagnii</i>	Bosque nublado
Carraquero	<i>Piaya cayana</i>	Bosque nublado
Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chysauchen</i>	Bosque nublado
Saltarin	<i>Manacus Manacus</i>	Bosque montesco humedo

Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Gavilan	<i>Accipiter striatus</i>	Bosque montesco humedo
Chorlito	<i>Actitis macularia</i>	Bosque montesco humedo
Caica	<i>Gallinaga nobilis</i>	Bosque montesco humedo
Búho	<i>Otus choliba</i>	Bosque montesco humedo
Golondrina	<i>Streptoprocne rutila</i>	Bosque montesco humedo
Carpintero rojo	<i>Piculus rivolli</i>	Bosque montesco humedo
Inca ventrirojo	<i>Coligena heliatheta</i>	Bosque montesco humedo
Chisga	<i>Catamenia inornata</i>	Bosque montesco humedo
Chirborilo	<i>Strunella magna</i>	Bosque montesco humedo
Atrapamoscas	<i>Mecocerculus leucoprys</i>	Bosque montesco humedo
Aguila enana	<i>Gampsonyx swansonii</i>	Seco tropical
Tingua piquiroja	<i>Gallinula chloropus</i>	Humedal
Pato zambullidor	<i>Podilymbus podiceps</i>	Humedal
Tingua pico verde	<i>Gallinula melanops bogotensis</i>	Humedal
Cucarachero	<i>Cistothorus apolinari</i>	Humedal

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

Tabla 1.23 Especies de reptiles que albergan las Áreas de Nivel Regional

Reptiles		
Nombre Común	Nombre Científico	Ecosistema
Lagarto collajero	<i>Strenocerus trachycephalus</i>	Subpáramo
El Camaleón	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Subpáramo
Lagartija	<i>Anadia bogotensis</i>	Subpáramo
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado
Ranas	<i>Cochranella adiazeta</i>	Bosque nublado
	<i>Centrolene aninum</i>	Bosque nublado
	<i>Crytobatrachus fuhrmanni</i>	Bosque nublado
	<i>Gastrotheca nicefori</i>	Bosque nublado
Culebra toche	<i>Spilotes pullatus</i>	Bosque nublado
Guardacaminos	<i>Liophis melanotus</i>	Bosque nublado
Casadora	<i>Clelia ssp</i>	Bosque nublado
Coral	<i>Micrurus mipartitus</i>	Bosque nublado
Taya equis	<i>Bthrops asper</i>	Bosque nublado

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Conservación Internacional Colombia & Fundación Biocolombia, Vásquez et al. 2009.

La diversidad de especies que se encuentra dentro de las áreas protegidas a nivel regional, se ven más expuestas a la intervención antrópica que se manifiesta con altos índices de deforestación, que se derivan de las actividades agropecuarias lo que genera una presión en estos ecosistemas y deterioro en la capa vegetal, afectando las dinámicas ecosistémicas. Es el caso de los ecosistemas asociados al complejo de páramo de

Guerrero, el cual se encuentra altamente intervenido por los cultivos de papa y ganadería, bajo el mismo escenario se encuentran los hábitats que se encuentran en las provincias de Bajo Magdalena y Magdalena Centro, en donde la intromisión antrópica a diezmado la población de muchas especies, en especial el grupo de los mamíferos.

1.1.16. Pagos por Servicios Ambientales (PSA)

Gracias a la variedad de especies, Colombia se clasifica como una nación megadiversa, lo que lo posiciona como el segundo país con mayor diversidad biológica, por debajo de su homónimo Brasil.

Colombia alberga el 10 % de la riqueza natural del planeta y aún mantiene el 52 % de su territorio en bosques. La nación cuenta con una variedad de ecosistemas continentales, costeros y marinos y una riqueza hídrica que representa una oferta de agua dos veces superior al promedio de Latinoamérica y cinco veces superior al promedio mundial (DNP, 2017).

Esta riqueza natural además de posicionar al país como una potencia natural, brinda innumerables beneficios que garantizan la supervivencia y el buen vivir de las poblaciones humanas. Estos beneficios, denominados servicios ambientales o ecosistémicos, son definidos como aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio de tipo ecológico, cultural o económico bien sea directo o indirecto.

Por otra parte, esta riqueza en el país se ve altamente afectada debido a los modelos de ocupación del territorio, el uso y usufructo de los recursos naturales lo cual genera que el 51% de área continental del país se encuentre parcial o intensamente transformada, también propician a que el 28% de los suelos tengan un uso inadecuado, según lo establece las cifras del DNP. De igual manera se encuentran áreas donde la deforestación ha ocasionado impactos negativos, degradando así la cobertura vegetal y pérdida de especies tanto de fauna como de flora.

Según lo manifiesta el Departamento Nacional de Planeación - DNP y El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia cuenta con una serie de acciones de política ambiental e instrumentos económicos para la prevención y la mitigación de los impactos ambientales de las actividades productivas, Sin embargo, estos mecanismos son exigüos y resultan insuficientes para neutralizar las problemáticas de deforestación y transformación de ecosistemas.

Siguiendo este orden de ideas, se tiene como una iniciativa para contrarrestar estas problemáticas, los denominados Pagos por Servicios ambientales, los cuales funcionan como un incentivo económico ya sea, en dinero o en especie, que reconocen los beneficiados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes en áreas de influencia en ecosistemas estratégicos. Su correcta implementación, contribuirá en la gestión ambiental de las entidades territoriales, reducir la transformación ecosistémica, bien sea por deforestación o por la mala ocupación del territorio y disminuir la vulnerabilidad territorial de cara a la variabilidad climática.

Los casos de éxito más relevantes en Latinoamérica, en la implementación de los PSA se han dado en países como Costa Rica, México y Ecuador, siendo este ultimo un incursor del concepto del *Buen Vivir*. Estos países sirven como referencia, debido a que han

desarrollado un marco normativo y político que facilitaron la implementación de los PSA, lo que ha traído consigo, reducciones en la transformación de los ecosistemas, reducción en términos de deforestación, aumento en la cobertura boscosa y generó una economía alternativa para las poblaciones rurales.

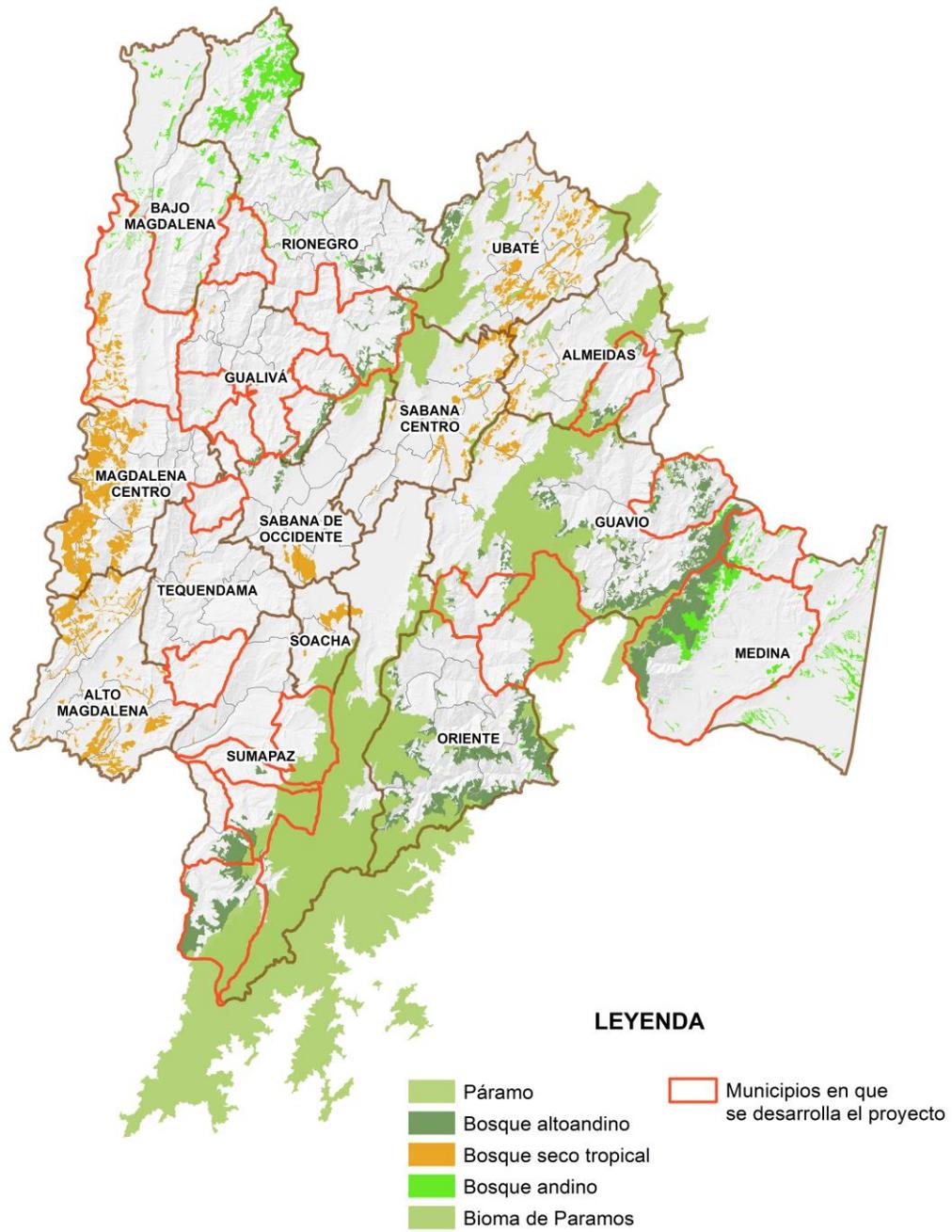
En términos de cobertura de PSA en relación al área total del territorio, Costa Rica es el país con mayor cobertura con el 21 %, México con el 3 % y Ecuador con el 2 %. Estos valores, aunque indicativos, dan un referente de la magnitud del instrumento como estrategia de desarrollo sostenible en países de la región. (DNP, 2017).

En el departamento de Cundinamarca desde el año 2017 se ha venido implementando un programa “Yo Protejo, ¡Agua para todos!”, el cual tiene como objeto la preservación y conservación de unidades hidrográficas que suministran a los acueductos regionales, urbanos y veredales. Este programa es una alianza entre la Gobernación de Cundinamarca, las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR, Corpoguavio, Corporinoquía, y el Fondo Patrimonio Natural, que suman esfuerzos para trabajar por un agua disponible y limpia para las comunidades cundinamarquesas.

Este proyecto ha acogido a 180 familias campesinas las cuales son poseedoras de predios que influyen sobre estas cuencas las cuales están localizadas en los municipios de Pasca, Choachí, Fómeque, Cabrera, Sasaima, Ubalá, Arbeláez, San Bernardo, Medina, Anolaima, La Vega, La Palma, Viotá, Machetá, Supatá, Guaduas, Pacho y Villeta como se ve en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

El programa “Yo Protejo, ¡Agua para todos!” abarca alrededor de 7.792 hectáreas, ubicadas en áreas estratégicas que almacenan y regulan los flujos de agua, se protege el recurso hídrico y tiene un impacto en más de 240.000 personas vinculadas al proyecto.

Figura 1.23 Municipios donde se lleva acabo el proyecto de "Yo Protejo, ¡Agua para todos!"



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IGAC. Patrimonio Natural, 2017

Como se evidencia en la figura 1.22, gran parte de los municipios en donde se desarrolla el proyecto, coinciden geográficamente en ecosistemas de páramo y bosque alto andino. Como es sabido, son espacios naturales de gran complejidad y contribuyen a la recarga de acuíferos, además sus dinámicas ecosistemas depende de manera directa, al grado de intromisión o intervención que tenga por parte del hombre. Por esta razón, esta iniciativa innovadora se convierte, en cierta medida, en una posible solución a los problemas de uso de suelo y explotación en la frontera agrícolas que son presiones que degradan estos ecosistemas.

En las provincias de Magdalena Centro y Magdalena Bajo, se evidencia una problemática ambiental producto de la degradación de los ecosistemas de Bosque Seco debido a la intromisión antrópica y de actividades agropecuarias que se desarrollan en las zonas del valle Río Magdalena, dichas actividades han diezmando significativamente la población de mamíferos que habitan estos espacios naturales.

La pérdida de estas especies afecta directamente a la productividad de los ecosistemas que, en resumidas cuentas, suscita a que los bienes y servicios que estos ecosistemas proporcionan a la sociedad se vean menguados. Por consiguiente, es imperativo tomar medidas referentes a la conservación y es donde lo PSA se convierte en una figura alternativa para cumplir los objetivos del desarrollo sostenible y la preservación de los ecosistemas estratégicos.

Por lo analizado anteriormente se concluye que; es necesario estructurar un marco políticas que brinde elementos para la planeación, ejecución, monitoreo y evaluación para los proyectos referentes a los PSA como lo descrito en el COMPES 388 del 2017, el cual propone la inclusión de metodologías y procesos burocráticos que se estandaricen y faciliten la gestión de proyectos de esta índole, no solo por su contexto en la conservación, si no también como una alternativa integral para el desarrollo económico y social de las poblaciones afectadas por el conflicto armado.

1.2. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DEPARTAMENTAL (EEDP) E IDENTIFICACIÓN, PROTECCIÓN Y ARTICULACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

La EEDP se debe constituir en base de la sostenibilidad ambiental para el departamento. Esto es que como mínimo el 50% del suelo cumpla con funciones ecológicas (soportar las dinámicas y actividades antrópicas actuales, proveer del recurso hídrico, contribuir a la resiliencia de los ecosistemas alterados) y el restante, funciones productivas antrópicas (con sistemas de producción sostenibles). El departamento de Cundinamarca cuenta con un área total aproximada de 2'421.000 hectáreas, de las cuales 1'210.500 hectáreas debieran ser suelos de protección.

Componen la Estructura Ecológica Principal del departamento las siguientes áreas, que en algunos casos se sobreponen:

- i. Ecosistemas naturales: 483.877 hectáreas, incluyendo las áreas de páramos (120.427 hectáreas). Estas áreas son las prioritarias en protección dados los servicios ecosistémicos que cumplen no solamente con la biodiversidad sino con la provisión del recurso hídrico.
- ii. Áreas protegidas declaradas del nivel nacional y regional: 459.690,70 hectáreas.

Tabla 1.24 Número de áreas protegidas en el departamento de Cundinamarca.

Nombre	Área (ha)
África	4.427,00
Aguas Calientes	628,10
Altos De Pedro Palo	12,87
Aves del Tequendama	6.509,00
Ayllu Del Río	4.378,00
Baldivia	51,28
Betania	15,33
Bosque Oriental de Bogotá	12.609,00
Bosque Peña Blanca	454,80
Bosque Seco de la Vertiente Oriental del río Magdalena	36.117,00
Bosques De Chipaque	113,70
Bosques y Montes de Soche	17,74
Bosques y Montes del Soche II	47,97
Brisas del Rincón	127,10
Camino Verde	9.242,00
Carpatos	513,80
Célula Verde	9.165,00
Cerro Quinini	1.932,00
Cerro de Juaica	883,20
Cerros Pionono y las Águilas	611,60
Chaparral	14,09
Chicaque	292,20
Chinchorro	1.778,00
Chingaza	56.999,00

Nombre	Área (ha)
Colombia	283,40
Complejo Lagunar de Fúquene Cucunubá y Palacio	16.466,00
Concepción	134,60
Cuchilla Peñas Blancas	1.627,00
Cuchilla San Cayetano	1.174,00
Cuchilla de Peñas Blancas y del Subia	5.886,00
Cuchilla de San Antonio	13.461,00
Cuchilla el Choque	1.568,00
Cuchilla el Chuscal	2.247,00
Cuchillas Negra y Guanaque	4.724,00
Cuenca Alta de Los Ríos Salinero y Moquentiva	2.923,00
Cuenca Alta del Río Zaque	187,00
EL Encenillo	184,80
Ecoparque Sabana	41,32
El Avenadal	2.463,00
El Carrizal	27,14
El Cerrito	3.736,00
El Chochal de Siecha	6.399,00
El Colibrí	19,20
El Desierto - El Patio Bonito	65,41
El Espino Corcovado	233,40
El Fan	2,20
El Hato	11,12
El Horadado De San Alejo	31,39
El Hortigal	215,70
El Laurel	3.969,00
El Manantial de Jagua	144,30
El Paraíso	7,68
El Páramo	6.382,00
El Páramo	54,34
El Pedregal	11,26
El Pensil	48,47
El Plan	9.467,00
El Porvenir	2.452,00
El Porvenir el Guadual	3.896,00
El Recuerdo	13,38
El Refugio	0,36
El Refugio De Techotiva	4.588,00
El Robledal	17,27
El Turpial	4,78
Futuras Generaciones de Sibate I y II	142,80
Gachaquín	12,05
Ganesh	3.804,00
Hacienda La Laja	124,30
Hacienda Sabaneta	148,30
Hostal De Pedro Palo	5.359,00
Hoya Hernando	144,90
Humedales de Gualí Tres Esquinas y Lagunas del Funzhé	1.196,00

Nombre	Área (ha)
Islandia	6,00
Jamapi	0,54
Jerico Libano y Sebastopol	325,80
Jikuri	123,60
Juaitoque	399,20
Kilimanjaro De Pedro Palo	6,83
La Aldea	51,94
La Bolsa	271,00
La Cabaña	8.003,00
La Cabaña de Pedro Palo	2.177,00
La Esperanza	146,70
La Esperanza	8,66
La Esperanza	25,80
La Fernanda	14,73
La Finca De Pedro Palo	5.841,00
La Gioconda	13,24
La Granja De Pedro Palo	11,13
La Gruta	115,30
La Planta Eléctrica	57,67
La Pradera	115,80
La Reserva	6.431,00
La Reserva	262,30
La Sabana de las Delicias	159,40
La Siberia	120,00
La Vitilia la Palma	115,80
Laguna de Pantano Redondo y el Nacimiento Rio Susaguá	1.353,00
Laureles Maracaibo y las Delicias	92,76
Los Alisos	3.867,00
Los Ángeles de Quisquiza	1.594,00
Lote 5	6.404,00
Marruecos	98,59
Matohes	5.741,00
Mistela	94,27
Monayano	1.881,00
Montebello	84,42
Nacimiento Quebradas Honda y Calderitas	486,90
Nacimiento de las Quebradas los Tiestos la Chorrera y Hoya Fría	646,00
Nacimiento del Rio Bogotá	1.353,00
Nakaima	1.922,00
Nukuma	32,27
Palosqui	180,40
Páramo El Atravesado	3.131,00
Páramo Grande	5.018,00
Páramo Rabanal	100,90
Páramo de Cristales Castillejo o Gauchaneque	200,10
Páramo de Guargua y Laguna Verde	12.963,00
Páramo de Guargua y Laguna Verde	27.995,00
Páramo de Guerrero	1.918,00

Nombre	Área (ha)
Páramo de Rabanal	0,11
Páramo de Rabanal	2.489,00
Páramo de El Frailejonal	1.807,00
Parque Ecológico de Los Andes	224,10
Parque Jaime Duque	64,19
Parque Natural San Cayetano	23,72
Paz Verde	11,11
Pionono	721,20
Poza Mansa De Pedro Palo	3.283,00
Pozo Azul	106,20
Providencia	2,20
Quebrada Honda	-
Quebrada Paramillo y Queseros	248,90
Reserva Hídrica El Soche - San Rafael	0,49
Reserva Natural Para La Conservación De Los Ecosistemas Andinos	1.696,00
Río Rucio	598,40
Río San Francisco	2.872,00
Rio Subchoque y Pantano de Arce	4.211,00
Ríos Blanco y Negro	12.627,00
Ríos Chorrera y Concepción	4.428,00
Santa María de las Lagunas	79,67
Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjuí	10.622,00
Sol y Luna	7,70
Sumapaz	45.723,00
Tauro	101,00
Tenasucá De Pedro Palo	44,89
Tibaitatá	579,50
Timasita	5.479,00
Tolima	231,90
Travesías	35,95
Valladolid	1.929,00
Villa Paz	36,42
Villa Luz	19,45
Villarica	107,90
Vista Hermosa de Monquentiva	4.282,00
TOTAL	459.690,70

Fuente: elaboración propia.

- iii. Todos los cuerpos de agua ya sean naturales y artificiales, con o sin agua permanente (humedales y embalses, todas las fuentes hídricas): se estima que en promedio cerca de 48.162 hectáreas son la ronda de los principales cuerpos de agua en el departamento; en Cundinamarca existen once cuerpos de agua de importancia regional, estos son:

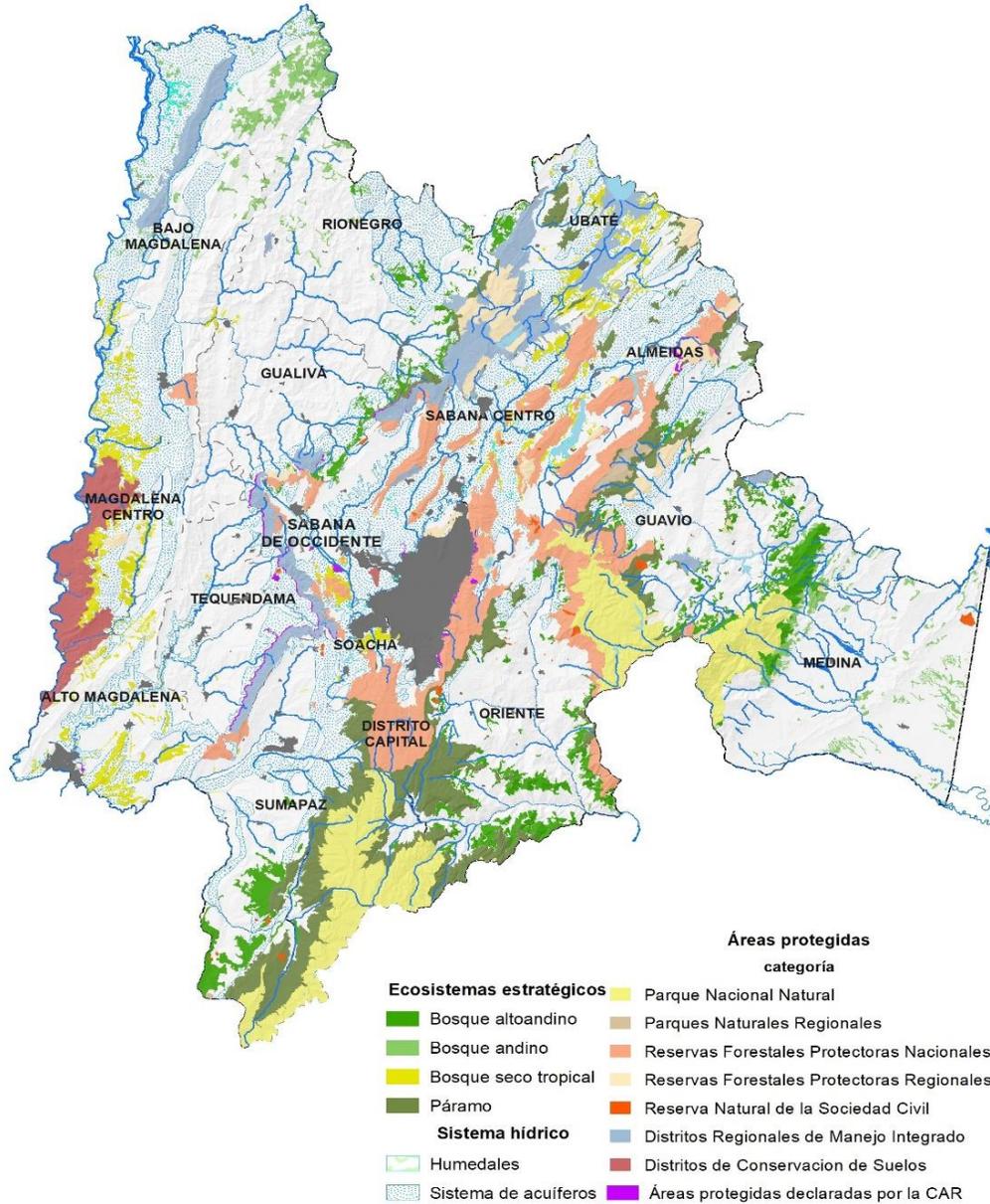
Tabla 1.25 Cuerpos de agua de importancia regional

Cuerpo de agua	Área (Ha)
Embalse de San Rafael	371,00
Embalse del Guavio	15.000,00
Embalse del Tominé	7.200,00
Laguna de Fúquene	3.000,00
Laguna de Guatavita	1.980,00
Laguna de la Herrera	280,00
Laguna de Suesca	17.700,00
Laguna de Tabacal	1,77
Lagunas de Siecha	14,00
Represa de Chingaza	537,00
Represa del Sisga	653,00
TOTAL	46.736,77

Fuente: elaboración propia.

- iv. Áreas de importancia hidrogeológica (acuíferos) y su cobertura: se estima que en el departamento se encuentran cerca de 285.000 ha., sin embargo, su cobertura se encuentra altamente transformada, con conflicto de uso, muy alejadas de suelos de conservación como debería ser.
- v. Áreas de riesgo por remoción en masa, deslizamientos e inundación: en amenaza por inundación Cundinamarca tiene 35.000 hectáreas, con amenaza por remoción en masa 900.000 hectáreas. Sin embargo, esta área puede variar en función de la implementación o no del Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523 de 2012).
- vi. Áreas con pendientes mayores a 45° o 100%: más de 100.000 hectáreas se encuentran bajo esta característica.
- vii. Áreas naturales y construidas de importancia paisajística, arqueológica e histórica y Áreas para la prestación de servicios públicos (depósitos de basura, plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR, plantas de tratamiento de agua potable - PTAB, distritos de riego).

Figura 1.24 Estructura Ecológica Principal Departamental EEPD



Fuente: Elaboración propia, a partir de información RUNAP 2018, Areas Protegidas CAR 2017, IDEAM 2014 y MADS 2017

Al reunir todas las áreas con interés ambiental para la protección, conservación y manejo del recurso hídrico se obtendría una EEPD cercana al 50% del territorio, que sería lo deseado para lograr su sostenibilidad.

1.3. DEFINICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SOPORTE DE LOS ASENTAMIENTOS URBANOS.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas, los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad.

Según el Decreto 1640 de 2012, los servicios ecosistémicos son los procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el ser humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Se han identificado los diferentes tipos de servicios ecosistémicos, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (ver figura 1.25).

Servicios de aprovisionamiento. Son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas como alimentos, agua, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, pieles, mascotas, entre otros. Dentro de los alimentos se consideran agricultura, ganadería, pesca y acuicultura presentes en áreas marinas y continentales. También se incluyen aquí las plantas medicinales, productos forestales no maderables, pieles, carne y fauna ornamental (estos tres últimos generalmente basados en zootecnia).

Servicios de regulación y soporte. Este primer tipo de servicios son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación hídrica, la regulación del clima, almacenamiento y captura de carbono, el control de la erosión, el control de las enfermedades humanas y la purificación del agua.

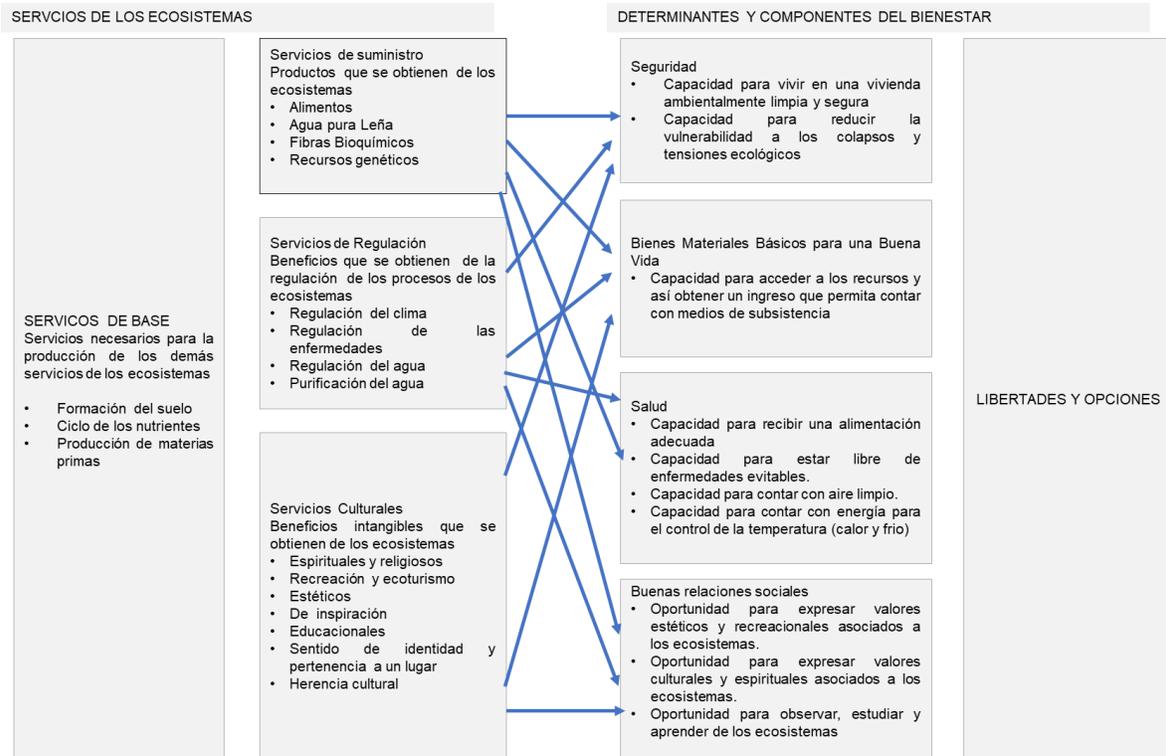
Los de soporte son servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos. Estos servicios se evidencian a escalas de tiempo y espacio mucho más amplias que los demás, ya que incluyen procesos como la producción primaria, la formación del suelo, la provisión de hábitat para especies, el ciclo de nutrientes entre otros.

Estos servicios a pesar de ser la base y requisito para la existencia de los demás servicios ecosistémicos, han sido poco reconocidos y estudiados. Estos servicios no son solo esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, sino que también, constituyen un importante recurso para la gestión sostenible de los sistemas agropecuarios (FAO, 2008), lo cual no ha sido reconocido ni valorado en los sistemas productivos del país pese a su importancia.

Los servicios culturales son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

Esta clasificación ha sido modificada en algunas publicaciones de la *Evaluación de Ecosistemas Milenio* posteriores a 2005, en lo relacionado con los servicios de soporte; se discute si estos deben ser considerados como tales o si son más bien la base para la ocurrencia de los servicios ecosistémicos.

Figura 1.25 Servicios que prestan los Ecosistemas y sus Vínculos con el Bienestar Humano

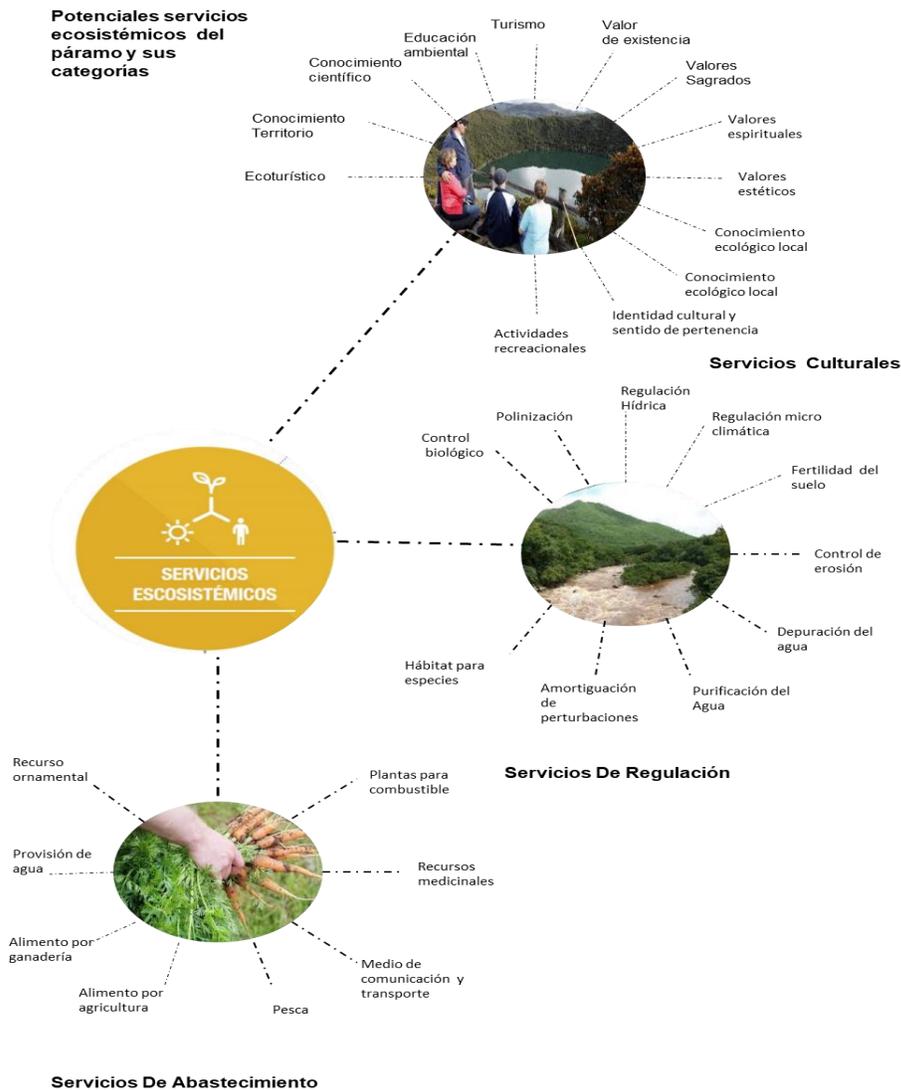


Fuente: Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2003.

1.3.1. Páramos

En Cundinamarca existen espacios estratégicos que brindan bienes y servicios ecosistémicos, los cuales se relacionan íntimamente con la disposición del recurso hídrico. Los páramos que aún persisten con su vegetación nativa, representan no solamente el refugio de una alta diversidad de especies de flora y fauna que constituyen la cumbre de los corredores ecológicos, sino que a la población humana brindan diferentes servicios ambientales entre otros la regulación de los ciclos hidrológicos, la producción de oxígeno y la protección de los suelos.

Figura 1.26 Potenciales Servicios Ecosistémicos del Páramo y Sus Categorías.



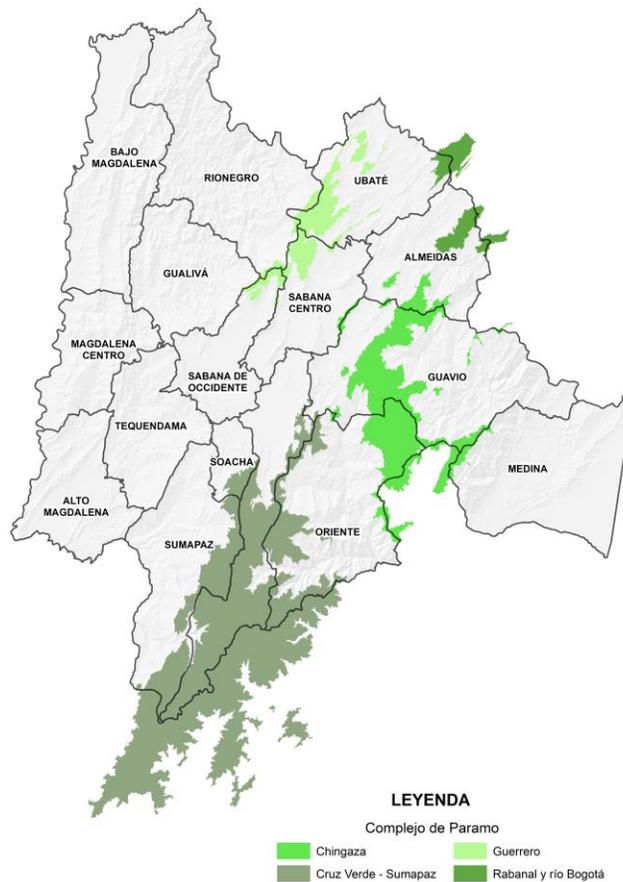
Fuente: IAvH – 2015, Servicios Ecosistémicos Provisión y Regulación Hídrica en los Páramos

1.3.1.1. 1.3.1.1. Complejos de paramos presente en Cundinamarca

Los complejos de paramos se entienden como una serie de ecosistemas estratégicos con una interacción compleja, en la cual comparten condiciones climatológicas, geológicas, como también, especies de flora y fauna características de sus zonas biogeográficas.

En el departamento de Cundinamarca se identifican diversos complejos de paramos entre los que se encuentran el complejo de Cruz Verde-Sumapaz, Chingaza, Guerrero, Rabanal y río Bogotá los cuales suman una extensión de 5.103,51 kilómetros cuadrados y abarcan el 21.08% del territorio del departamento. A continuación, se exponen cada uno de una manera más detallada.

Figura 1.27 Complejo de Paramos presentes en Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia apartir de información Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

1.3.1.1.1. Complejo páramo de Cruz Verde-Sumapaz

Entre los aspectos generales del complejo de Cruz Verde – Sumapaz, su ubicación geográfica se extiende sobre la cordillera Oriental de Colombia, al sur de Bogotá, entre los departamentos de Cundinamarca, Meta y Huila, con una superficie total de 333.000 ha.

Cruz Verde-Sumapaz es considerado uno de los páramos más grandes del mundo, formando un continuo geográfico que comprende también a los páramos de Choachí, Las Ánimas, Las Mercedes, El Cedral, Andabobos y El Cajón, entre otros (ver figura 1.28). Cuenta con una precipitación media de 2.033,33 mm/año y una temperatura intraanual de 8.0° Celsius.

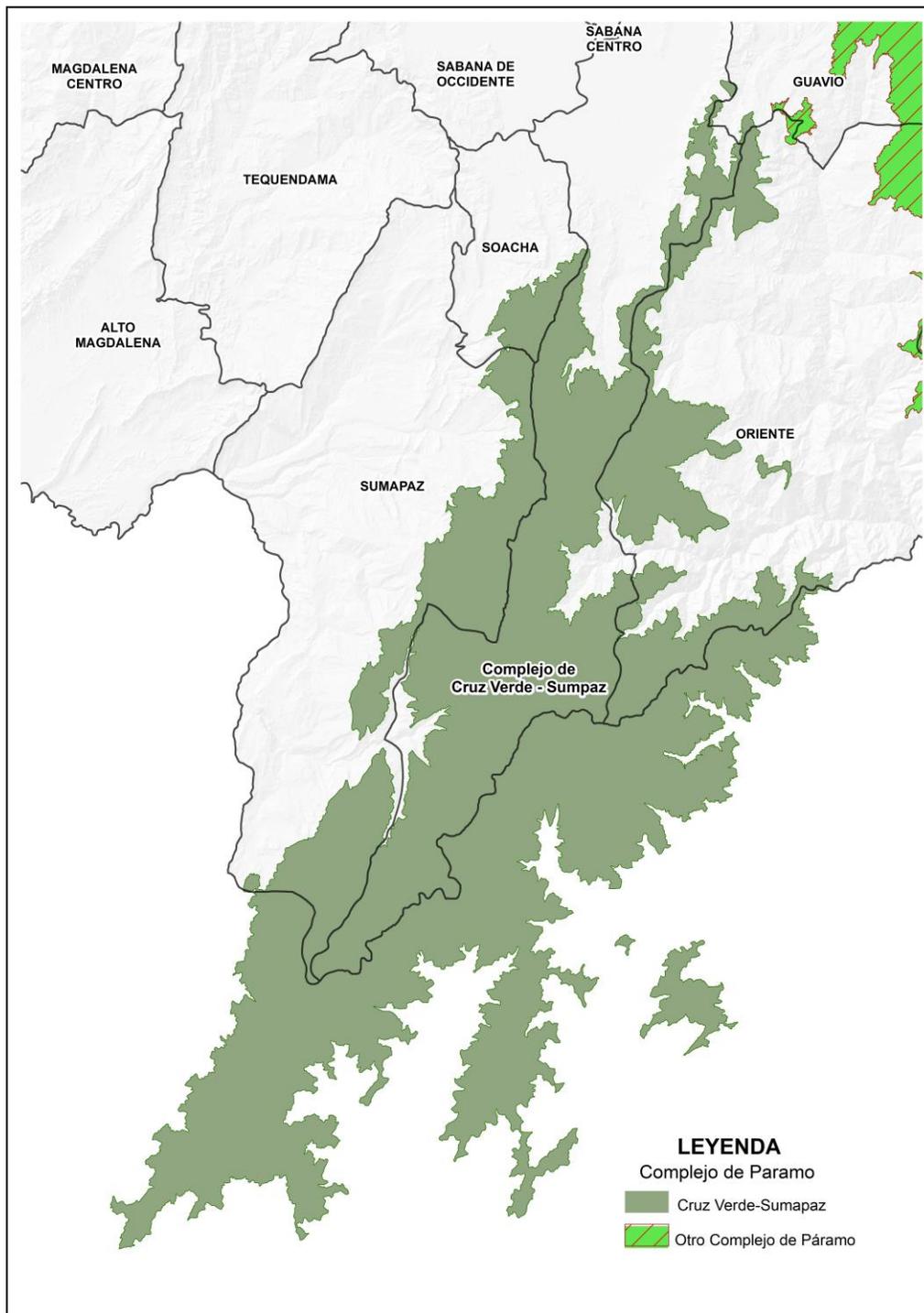
El 45% del área correspondiente a este complejo se encuentra bajo la figura de protección, la cual se disgrega, en un 43% que pertenece a la jurisdicción de la unidad administrativa especial de Parques Nacionales Naturales, y el 2% restante se categoriza como áreas forestales protectoras. Cabe resaltar que el 55% del territorio de Sumapaz no se encuentra bajo ninguna figura legal o administrativa de protección que conserve su importancia ecosistémica.

La entidad territorial en la que se encuentra una mayor área del complejo es la ciudad de Bogotá D.C, con 91.000 hectáreas lo que representa el 28% del área total del páramo de Sumapaz, dichas áreas se ubican principalmente en la localidad de Ciudad Bolívar y Usme. El Complejo comprende en su territorio 9 subzonas hidrográficas, las cuales están ligas a diferentes entidades territoriales.

1.3.1.1.1.1. Coberturas de la tierra presentes en el Complejo

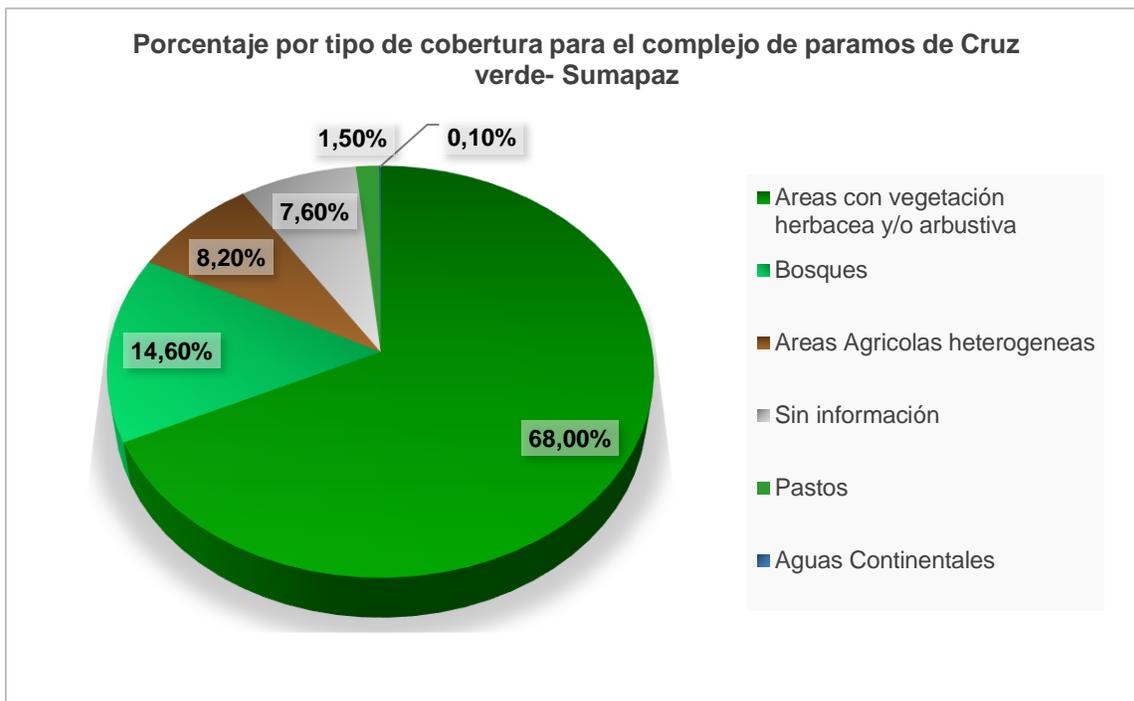
Según en lo dispuesto en el Atlas de Páramos, con respecto a las coberturas del complejo de paramo de Cruz Verde-Sumapaz, (Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.) clasificadas bajo a la directriz establecida por la metodología de Corine Land Cover 2002, nivel 2, se reportan los porcentajes por tipo de cobertura clasificadas a una escala 1:100.000.

Figura 1.28 Complejo de páramos Cruz Verde-Sumapaz.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

Figura 1.29 Grafica de Porcentaje de por tipo de Cobertura Complejo de Cruz Verde-Sumapaz.



Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

La cobertura con mayor preponderancia es la de áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva que según la leyenda de Corine Land Cover corresponde coberturas vegetales de tipo natural, que se proliferan en diversos sustratos y gradientes altitudinales, con poca o nula intervención antrópica. Para la adaptación que se le propino a la metodología, se incluyen otro tipo de cobertura tales como las áreas por vegetación principalmente arbustiva con dosel irregular y presencia de arbustos. (IDEAM, 2010)

En la tabla 1.17 se identifican las diferentes coberturas de la tierra presentes en el área de complejo de paramos de Cruz Verde-Sumapaz con su respectiva área y porcentaje de ocupación;

Tabla 1.26 Coberturas presentes en el Complejo de Cruz Verde-Sumapaz.

Categoría (Cori Land Cover. 2002)	Área (Ha)	Porcentaje %
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	226,440	68.00%
Bosques	48,618	14.60%
Áreas Agrícolas heterogéneas	27,306	8.20%
Sin información	25,308	7.60%
Pastos	4,995	1.50%
Aguas Continentales	333	0.10%
TOTAL	333,000	100.00%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

1.3.1.1.1.2. Población en el entorno local del Complejo

Las cifras establecidas por el el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, datan que alrededor de 13.000 personas viven dentro del Complejo de páramo. (DANE).

En la siguiente tabla, se reportan los datos poblacionales para el año 2014 y su respectiva variación porcentual de cara al año 2005, por cada subzona hidrográfica.

Tabla 1.27 Densidad poblacional por subzona hidrográfica en el entorno del Complejo Cruz Verde-Sumapaz.

SUBZONA HIDROGRAFICA	POBLACIÓN 2014				VARIACIÓN 2005/2014			DENSIDAD RURAL (hab/km ²)
	Urbana	Rural	Total	Población rural %	Urbana	Rural	Total	
Río Güejar	3,583	3,787	7,370	51%	17%	-3%	6%	3.8
Río Ariari	10,229	12,012	22,241	54%	18%	-10%	1%	4.8
Río Bogotá	8,291,724	37,630	8,329,354	0.4%	14%	9%	10%	28.8
Río Cabrera	2,505	9,454	11,959	79%	40%	22%	27%	6.0
Río Guayabero	3,734	9,399	13,133	72%	-	7%	7%	1.9
Río Duda	-	7,771	7,771	100%	25%	7%	23%	7.1
Río Metica	63,510	6,756	70,266	10%	13%	2%	4%	19.4
Río Sumapaz	15,952	59,923	180,108	75%	21%	8%	16%	32.5
TOTAL	8,511,420	194,097	8,705,517	2%	15%	6%	14%	9.9

Fuente: Universidad el Externado en base a datos DANE

Según lo presentado en la tabla 1.18, la subzona hidrográfica con mayor población presente en el área urbana, pertenece a la del río Bogotá con más de 8 millones de habitantes y

presenta una densidad de 28.8 habitantes por kilómetro cuadrado en el área rural. Otra cifra significativa es la de la subzona hidrográfica del río Sumapaz, que alberga una densidad en el área rural de 32.5 habitantes por kilómetro cuadrado, la cual es la de mayor preponderancia para este ítem.

1.3.1.1.3. **Autoridades ambientales con jurisdicción territorial en el Complejo**

Las autoridades ambientales son entes públicos que se encargan, de supervisar y administrar, en las áreas que estén suscritas a su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible. En este orden de ideas, en el complejo de paramos de Cruz Verde-Sumapaz, se evidencia la jurisdicción de cuatro Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible y una Secretaria Distrital.

De acuerdo a lo anterior en la 1.19, se muestran las diferentes autoridades ambientales su ocupación en área y su equivalente porcentual.

Tabla 1.28 Jurisdicción de autoridades ambientales del Complejo de Cruz Verde-Sumapaz.

Corporaciones Autónomas Regional o de Desarrollo Sostenible	Área (ha)	Porcentaje (%)
Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena	27,816	8.3%
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	138,899	41.5%
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Area de Manejo Especial La Macarena	126,092	37.7%
Corporación Autonomo Regional de la Orinoquía	40,573	12.1%
Secretaria Distrital de Ambiente	39	0.012%
TOTAL GENERAL	333,420	100%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

1.3.1.1.2. **Complejo Paramo de Chingaza**

Según lo descrito por el Instituto Alexander von Humbold, el complejo de Chingaza abarca un área total de 110.000 ha y se extiende sobre la cordillera oriental de Colombia, en los departamentos de Cundinamarca, Meta y Boyacá.

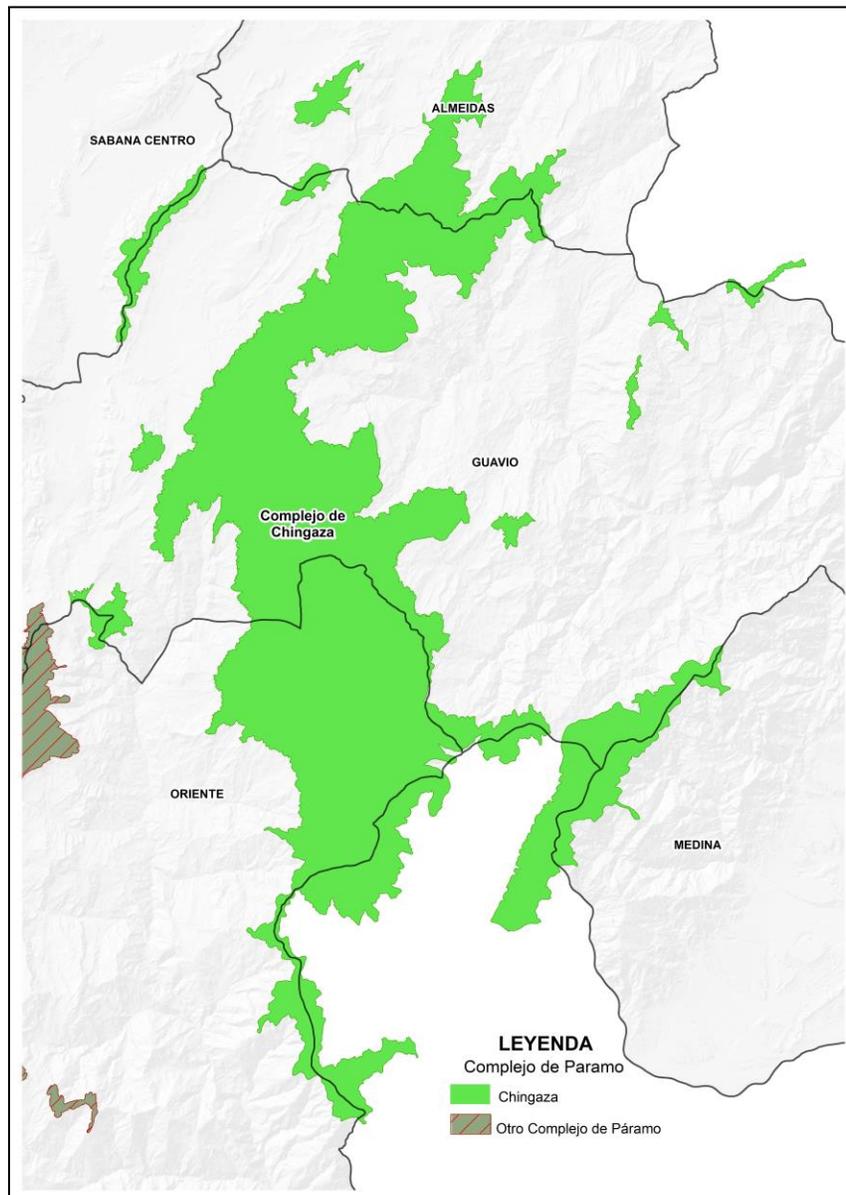
Es un territorio fragmentado, en la medida en que comprende varios núcleos de páramos separados, entre estos: Chingaza, Gachalá, Guasca, Guatavita, Las Barajas, Las Burras, El Atravesado y San Salvador

. En el complejo de Chingaza, se presenta una precipitación media de 2642.85 mm/año y cuenta con una temperatura intraanual de 9.2° Celsius.

En contraste con el complejo de paramos de Cruz Verde-Sumapaz, cerca de 70% del complejo se encuentra bajo figuras de protección. La figura con mayor extensión es la del Parque Nacional Natural de Chingaza (PNN Chingaza), que cubre el 44% de su territorio. Además, existen seis reservas forestales protectoras nacionales y catorce regionales que cubren otro 24%.

Dentro del complejo se identifican 47 lagunas, de las cuales cinco de ellas presentan intereses culturales para la cultura indígena muisca (Guatavita, Guasca, Siecha, Teusacá y Ubaque). Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humboldt, 2001)

Figura 1.30 Complejo de páramos de Chingaza.

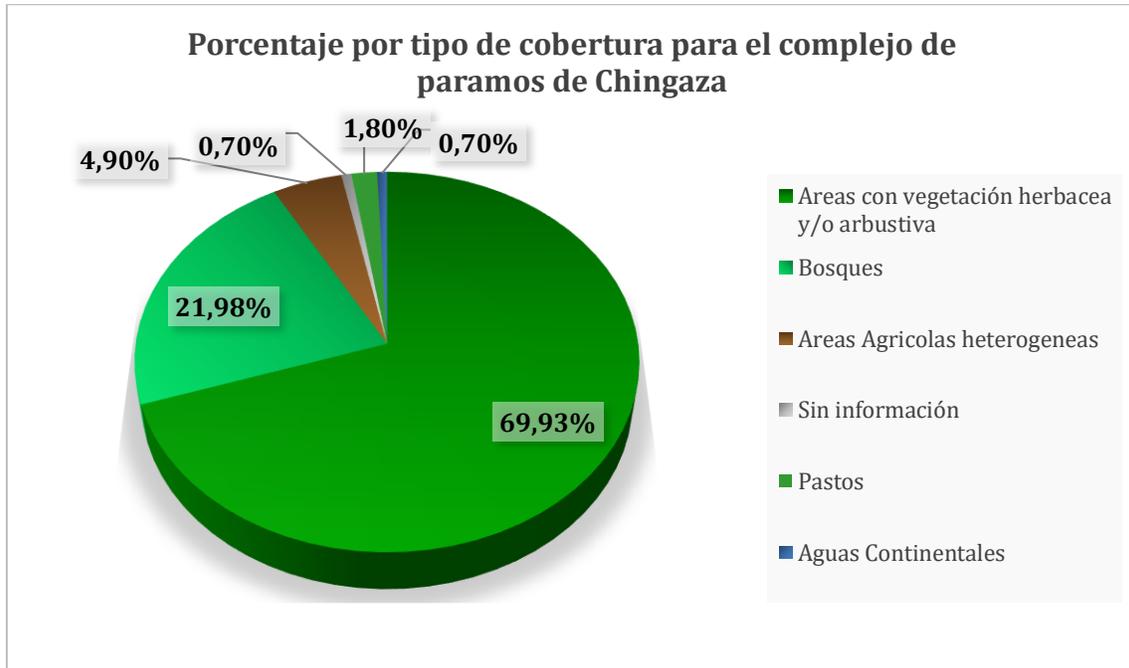


Fuente: Elaboración propia, a partir de información Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

1.3.1.1.2.1. Coberturas de la tierra presentes en el Complejo

Según en lo dispuesto en el Atlas de Páramos, con respecto a las coberturas del complejo de paramo de Chingaza, (Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.) clasificadas bajo a la directriz establecida por la metodología de Corine Land Cover 2002, nivel 2. En la siguiente grafica se reportan los porcentajes por tipo de cobertura clasificadas a una escala 1:100.000.

Figura 1.31 Grafica de Porcentaje de por tipo de Cobertura Complejo de Chingaza.



Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

La cobertura con mayor preponderancia es la de áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva que según la leyenda de Corine Land Cover corresponde coberturas vegetales de tipo natural, que se proliferan en diversos sustratos y gradientes altitudinales, con poca o nula intervención antrópica. Para la adaptación que se le propino a la metodología, se incluyen otro tipo de cobertura tales como las áreas por vegetación principalmente arbustiva con dosel irregular y presencia de arbustos. Los Bosque para el caso del complejo de paramos de Chingaza, hace parte de áreas naturales o seminaturales, que se constituyen principalmente pro elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. (IDEAM, 2010)

En la tabla 1.29 se identifican las diferentes coberturas de la tierra presentes en el área de complejo de paramos de Chingaza con su respectiva área y porcentaje de ocupación;

Tabla 1.29 Coberturas presentes en el Complejo de Chingaza.

Categoría (Cori Land Cover. 2002)	Área (Ha)	Porcentaje %
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	77,070	70.00%
Bosques	24,222	22.00%
Áreas Agrícolas heterogéneas	5,395	4.90%
Sin información	771	0.70%
Pastos	1,982	1.80%
Aguas Continentales	771	0.70%
TOTAL	110,100	100.00%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013

1.3.1.1.2.2. **Población en el entorno local del Complejo**

Los datos establecidos por el DANE, estiman que cerca de 2500 personas habitan dentro del perímetro establecido para el Complejo. Estas cifras se establecieron en el año 2014.

Por otra parte, se identifica que en las áreas pertenecientes al complejo de Chingaza presentan lo que se denominada como presión demográfica, la cual se encuentra disgregada por municipio de la siguiente manera; La Calera, Sesquile, Fomeque, Guasca, Guatavita, Junín, seguidos de Choachi, Gacheta y Macheta siendo estos últimos los municipios de menor preponderancia en la presión demográfica sobre el páramo. (DANE 2014). Cabe resaltar que, el municipio con mayor presión es La Calera, lo cual se debe a que agrupan una porción considerable de la población rural en las áreas pertenecientes y contiguas al Complejo.

1.3.1.1.2.3. **Autoridades ambientales con jurisdicción territorial en el Complejo**

Las autoridades ambientales son entes públicos que se encargan, de supervisar y administrar, en las áreas que estén suscritas a su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible. En este orden de ideas, en el complejo de páramos de Chingaza, se evidencia la jurisdicción de cinco Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

De acuerdo a lo anterior en la tabla 1.30, se muestran las diferentes autoridades ambientales su ocupación en área y su equivalente porcentual.

Tabla 1.30 Jurisdiccion de autoridades ambientales del Complejo de Chingaza.

Corporaciones Autónomas Regional o de Desarrollo Sostenible	Área (ha)	Porcentaje (%)
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	25,431	23.1%
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Area de Manejo Especial La Macarena	12,876	11.7%
Corporación Autonomo Regional de Chivor	333	0.3%
Corporación Autonomo Regional del Guavio	65,801	59.8%
Corporación Autonomo Regional de la Orinoquía	5,514	5.0%
TOTAL GENERAL	110,000	100%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

1.3.1.1.3. Complejo del páramo de Guerrero

El complejo de Guerrero se ubica en el norte de Cundinamarca y comprende, entre otros, los cerros Socotá, Santuario y Colorado, los páramos Napa, Alto, Guargüa y Laguna Verde, los altos de La Mina y El Muchacho y la cuchilla El Tablazo. El complejo se ubica hacia las zonas altas de los municipios de Carmen de Carupa, Tausa, Zipaquirá, Subachoque, Cogua, Pacho, San Cayetano y Susa, principalmente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** *Figura 1.32 Complejo de páramos de Guerrero.* (Instituto Alexander von Humbold, 2013).

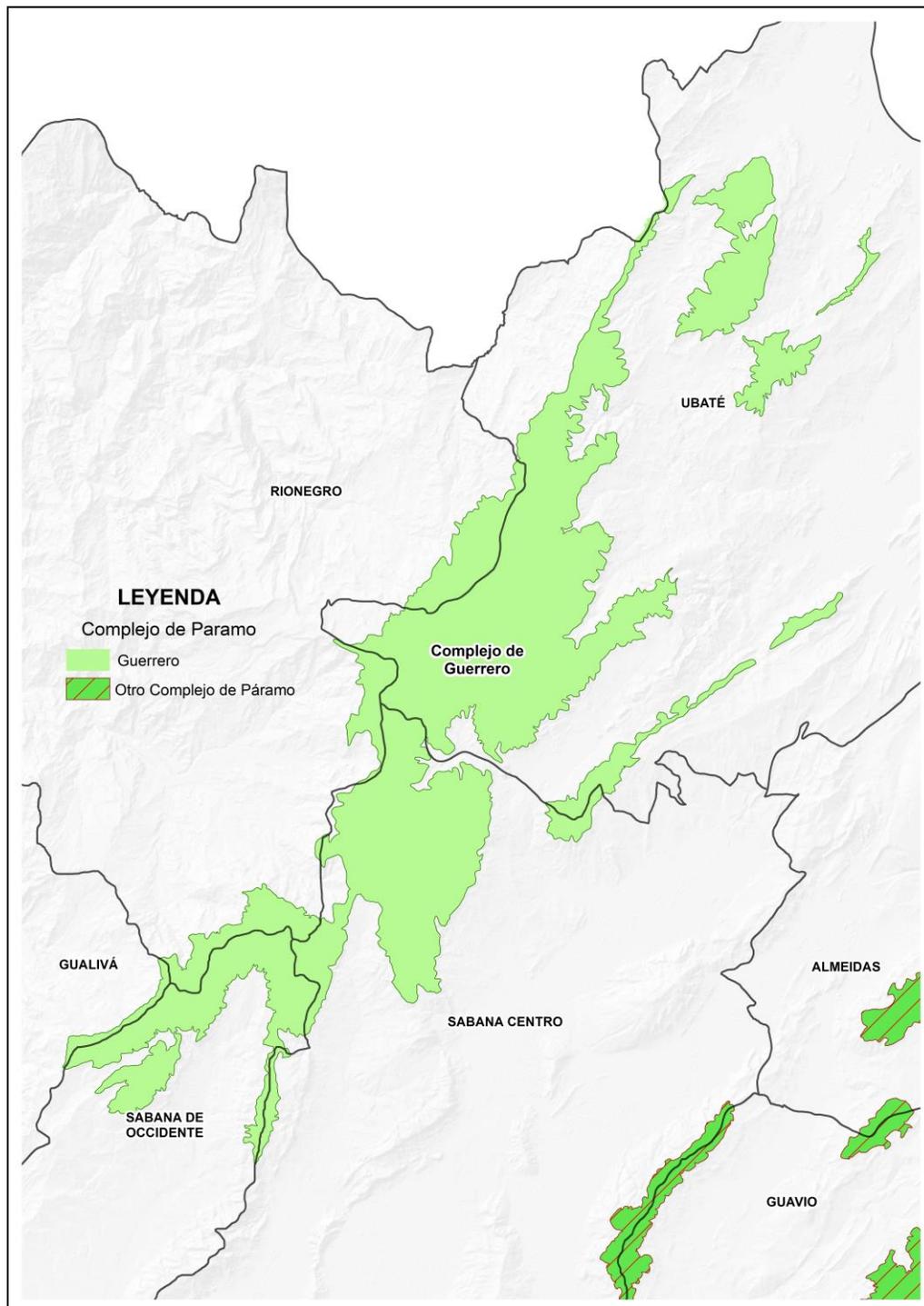
Según estudios anteriores realizados por el IDEAM, se establece que para la zona que comprende el Complejo de páramos de Guerrero, el comportamiento de tipo bimodal, en otros términos, consta de dos periodos húmedos y dos secos, la precipitación presenta una media de 1112 mm/año, según los datos establecidos para cada una de subzonas hidrográficas que abarca el complejo. La temperatura oscila entre 8,5 a 9,8° Celcius, siendo los meses de enero y junio los que presentan temperaturas más bajas (Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013).

1.3.1.1.3.1. Área de importancia regional

El área que corresponde al complejo de paramo de guerrero, abarca cuatro subzonas hidrográficas, la del Río Bogotá, Río Carare (Minero), Río Negro y la subzona del Río Suárez.

Guerrero es una de las principales zonas productoras de papa y leche del país. Estos productos y sus derivados se distribuyen a municipios cercanos y a ciudades como Bogotá, Bucaramanga, Cali y en general a todo el territorio nacional. (Instituto Alexander von Humbold, 2013)

Figura 1.32 Complejo de páramos de Guerrero.

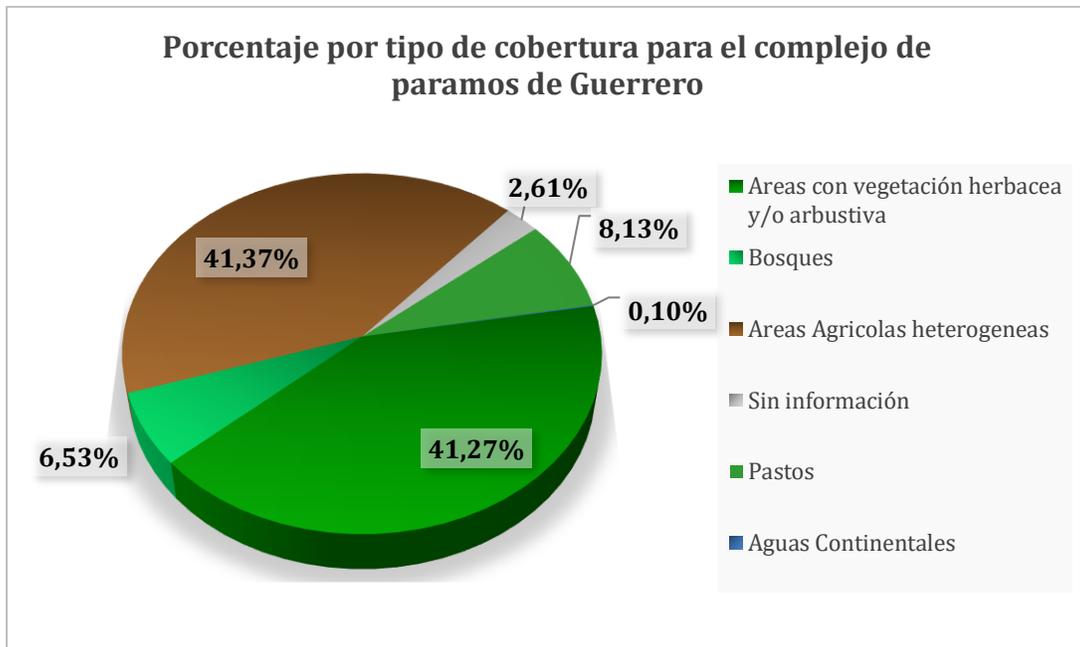


Fuente: Elaboración propia, apartir de información Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

1.3.1.1.3.2. Coberturas de la tierra presentes en el Complejo

Según lo dispuesto en el Atlas de Páramos, con respecto a las coberturas del complejo de páramo de Chingaza, (Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013), se clasifican bajo a la directriz establecida por la metodología de Corine Land Cover 2002, nivel 2. En la siguiente grafica se reportan los porcentajes por tipo de cobertura clasificadas a una escala 1:100.000.

Figura 1.33 Grafica de Porcentaje de por tipo de Cobertura Complejo de Guerrero.



Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

Como lo evidencia la Grafica de porcentajes de coberturas, la cobertura predominante son áreas agrícolas heterogéneas obteniendo cerca de un 42% en ocupación sobre el territorio de páramo, esto se debe a las grandes presiones que se ejercen en el área del complejo por parte de la actividad agropecuaria con el cultivo de papa y ganadería principalmente, que ha transformado significativamente lo que evidencia que el modelo económico de las zonas en que se encuentra el páramo de Guerrero, no es sinérgica con los criterios de la sostenibilidad.

Por otra parte, se identifica las áreas de vegetación herbácea con 41.2% que como se ha nombrado anteriormente coincide con coberturas vegetales naturales con intervención antrópica nula.

Tabla 1.31 Coberturas presentes en el Complejo de Guerrero

Categoría (Cori Land Cover. 2002)	Área (Ha)	Porcentaje %
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	17,396	41.10%
Bosques	2,751	6.50%
Áreas Agrícolas heterogéneas	17,438	41.20%
Sin información	1,100	2.60%
Pastos	3,428	8.10%
Aguas Continentales	42	0.10%
TOTAL	42,325	100.00%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

1.3.1.1.3.3. Población en el entorno local del Complejo

La presión ejercida por las variables demográficas en el complejo de paramo de Guerrero, han logrado generar afectaciones, que impiden que las dinámicas ecosistémicas se efectúen de manera natural y eficaz. Dicha presión, se asocia, a las cantidades de población rural con la que cuenta las diferentes entidades territoriales que tienen influencia sobre este bioma. En la siguiente tabla se cuantifica la población rural y la densidad poblacional según, las cifras obtenidas por el censo que realizó el DANE en el 2005.

Tabla 1.32 Densidad poblacional en las áreas del Complejo de Guerrero.

Municipio	Rural		
	Personas	Población Ajustada	Densidad (Hab/km ²)
Simijaca	5	5	1.63
Pacho	12	12	0.50
Sutatausa	14	14	4.08
Tabio	29	30	10.99
Cucunubá	37	38	43.18
Villa de San Diego de Ubaté	45	54	22.31
San Cayetano	213	218	13.32
Cogüa	324	331	9.96
Subachoque	429	439	8.76
Susa	490	501	23.44
Carmen de Carupa	745	761	7.65

Municipio	Rural		
	Personas	Población Ajustada	Densidad (Hab/km ²)
Tausa	942	963	10.14
Zipaquirá	996	1019	15.51
TOTAL	4281	4385	10.36

Fuente DANE 2005, consolidación 2013.

Como se identifica la tabla, la cifra más considerable en densidad poblacional la tiene el municipio de Cucunubá con 43.18 Hab/km² seguido del municipio de Susa con 23.44 Hab/km² y Ubaté con 22.31 Hab/km². Estos municipios concentran una mayor porción de la población, la cual va en función del área de ocupación en el Complejo.

1.3.1.1.3.4. **Autoridades ambientales con jurisdicción territorial en el Complejo**

Las autoridades ambientales son entes públicos que se encargan, de supervisar y administrar, en las áreas que estén suscritas a su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible. En este orden de ideas, en el complejo de paramos de Guerrero, se evidencia la jurisdicción únicamente de la CAR Cundinamarca.

De acuerdo a lo anterior en la tabla 1.33 se muestra la autoridad ambiental con jurisdicción en este ámbito.

Tabla 1.33 Jurisdicción de autoridades ambientales del Complejo de Páramo de Guerrero.

Corporaciones Autónomas Regional o de Desarrollo Sostenible	Área (ha)	Porcentaje (%)
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	42,325	100%
TOTAL GENERAL	42,325	100%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013

1.3.1.1.4. **Complejo de Paramo de Rabanal-Río Bogotá**

El páramo de Rabanal se encuentra ubicado en un sector central de la cordillera Oriental, entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Se encuentra en jurisdicción de los municipios Villapinzón, Lenguaque y Guachetá, del departamento de Cundinamarca, y Ventaquemada, Samacá y Ráquira, del departamento de Boyacá. La zona montañosa oriental se enfrenta hacia la Orinoquia y la occidental, hacia el altiplano de Ubaté-Chiquinquirá. (Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.)

La precipitación presente en el complejo, presenta una media 1000 mm/año y una temperatura intraanual promedio de 9,9° Celsius siendo los meses de enero y diciembre los que presenta una menor temperatura.

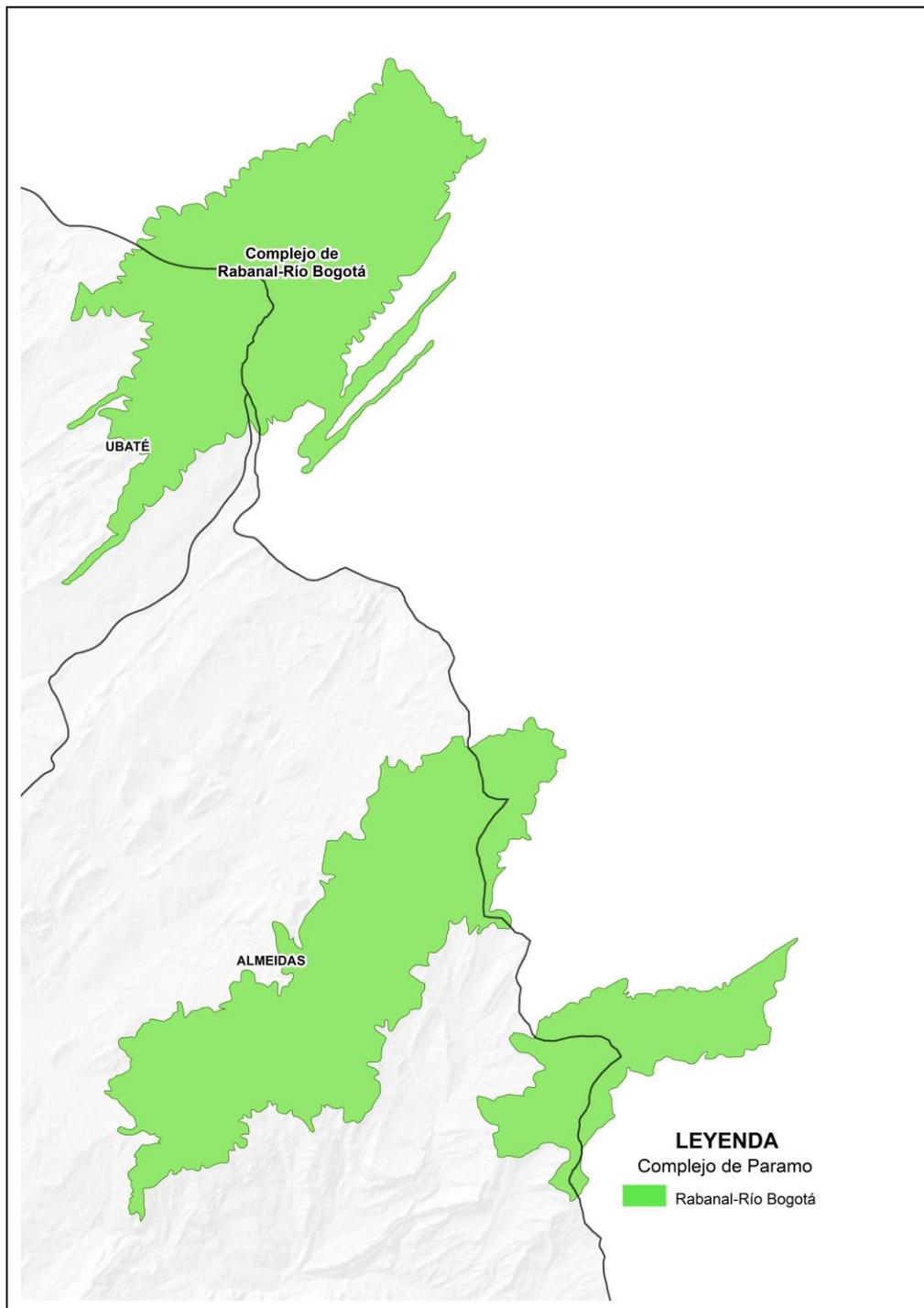
El Páramo de Guacheneque forma parte del complejo Rabanal y Río Bogotá, acorde con la última delimitación que definió el Instituto Humboldt, en el año 2012. El complejo tiene 24.650 hectáreas, de las cuales 10.030 hectáreas corresponden al páramo de Guacheneque. Este páramo involucra dos cuencas hidrográficas: la cuenca del río Bogotá y la Cuenca del río Muincha – Turmequé – Garagoa. Este páramo se convierte en un ecosistema estratégico en el ordenamiento ambiental regional por su divisoria de aguas en dos cuencas, dos departamentos, cinco municipios y dos corporaciones autónomas regionales tienen jurisdicción.

1.3.1.1.4.1. Área de importancia regional

Según lo descrito por el Instituto Alexander von Humboldt en su proyecto de Sistemas de vida establece que el complejo de Rabana, es un ecosistema estratégico, que por sus afluentes abastecen diferentes cuencas, embalses y lagunas como es el caso del embalse La Esmeralda de la Central Hidroeléctrica de Chivor, la laguna de Fúquene, el Río Suárez, Río Moniquirá.

Este sistema irriga más de 1.000.000 de hectáreas de esta región del país y aporta aguas a los pobladores de la ciudad de Tunja. En el valle de Samacá, cerca de 1800 agricultores y empresas coquizadoras también usan el agua que nace en Rabanal. (Instituto Alexander von Humboldt, 2013)

Figura 1.34 Complejo de páramos de Rabanal-Río Bogotá.

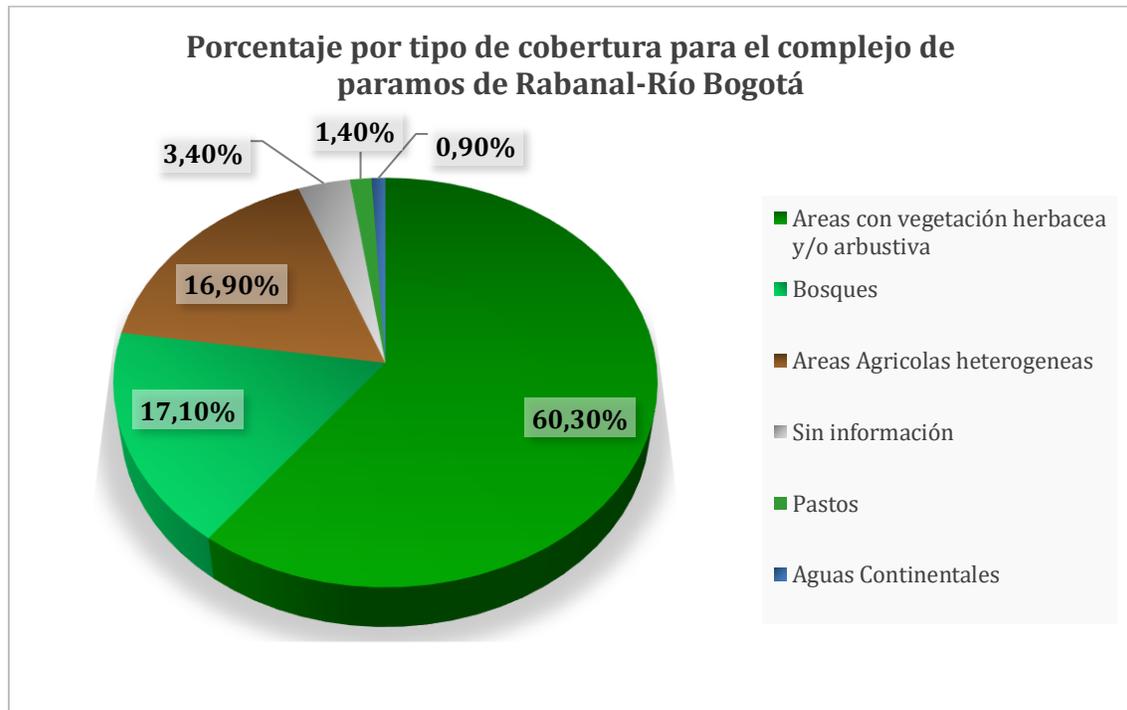


Fuente: Elaboración propia, apartir de información Instituto Alexander von Humboldt, IAvH 2013.

1.3.1.1.4.2. Coberturas de la tierra presentes en el Complejo

Según en lo dispuesto en el Atlas de Páramos, con respecto a las coberturas del complejo de paramo de Rabanal, (Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.) clasificadas bajo a la directriz establecida por la metodología de Corine Land Cover 2002, nivel 2, en la siguiente grafica se reportan los porcentajes por tipo de cobertura clasificadas a una escala 1:100.000.

Figura 1.35 Grafica de Porcentaje de por tipo de Cobertura Complejo de Rabanal-Río Bogotá.



Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

Las coberturas con mayor presencia dentro de perímetro del páramo son la vegetación herbácea y los bosques, estas áreas identifican como áreas naturales que hacen parte de la vegetación del Complejo. Adicional a esto se tiene que tener en cuenta las áreas que se caracterizan por presentar agricultura heterogenea, de lo cual se infiere que cerca del 17% del área del Complejo se encuentra en conflicto por uso.

Tabla 1.34 Coberturas presentes en el Complejo de Rabanal-Río Bogotá

Categoría (Cori Land Cover. 2002)	Area (Ha)	Porcentaje %
Areas con vegetación herbacea y/o arbustiva	17,396	41.10%
Bosques	2,751	6.50%
Areas Agricolas heterogeneas	17,438	41.20%
Sin información	1,100	2.60%
Pastos	3,428	8.10%
Aguas Continentales	42	0.10%
TOTAL	42,325	100.00%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

1.3.1.1.4.3. **Autoridades ambientales con jurisdicción territorial en el Complejo**

Las autoridades ambientales son entes públicos que se encargan, de supervisar y administrar, en las áreas que estén suscritas a su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible. En este orden de ideas, en el complejo de paramos de Rabanal – Río Bogotá, se evidencia la jurisdicción únicamente de la CAR Cundinamarca.

De acuerdo a lo anterior en la tabla 1.35 se muestran las diferentes autoridades ambientales su ocupación en área y su equivalente porcentual.

Tabla 1.35 Jurisdiccion de autoridades ambientales del Complejo de Rabanal-Río Bogota.

Corporaciones Autónomas Regional o de Desarrollo Sostenible	Área (ha)	Porcentaje (%)
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	14,769	60%
Corporación Autónoma Regional de Boyacá	4,172	17%
Corporación Autonomo Regional de Chivor	5,709	23%
TOTAL GENERAL	24,650	100%

Fuente: Atlas de Páramos, Instituto Alexander von Humbold, IAvH 2013.

Es de considerar que en la cordillera entre las altas montañas andinas y las cimas cubierta de nieve perpetua, área bien definida que constituye el ecosistema páramo único en el planeta, localizado únicamente en Colombia, Ecuador y Venezuela; Colombia es el país que más páramo posee de la totalidad existente y sobre todo tiene el páramo más grande del planeta, el Sumapaz.

Colombia cuenta con un 50% de paramos a nivel mundial, siendo el Departamento de Cundinamarca el gran poseedor de gran parte de los mismos con el 13% de paramos en su territorio.

De las quince provincias del Departamento, once de ellas (Almeidas (Sabana Norte), Gualivá, Guavio, Medina, Oriente, Río Negro, Sabana Centro, Sabana Occidente, Soacha, Sumapaz y Ubaté), cuentan de alguna manera con área en páramo de la siguiente manera:

Tabla 1.36 Provincias con presencia de páramo en Cundinamarca

Provincia	Páramo	Municipio
Almeidas (Sabana Norte)	Altiplano Cundiboyacense	Villapinzón
		Chocontá
		Suesca
	Chingaza	Chocontá
		Machetá
		Manta
		Sesquilé
		Suesca
	Rabanal y Rio Bogotá	Machetá
		Tibirita
		Villa Pinzón
		Chocontá
	Gualivá	Guerrero
Guavio	Cruz Verde Sumapaz	La Calera
	Chingaza	Gachalá
		Ubalá
		Gachetá
		Gama
		Guasca
		Guatavita
		Junín
		La Calera
Medina	Chingaza	Medina
Oriente	Cruz Verde Sumapaz	Cáqueza
		Chipaque
		Choachí
		Fosca
		Gutierrez
		Ubaque
		Une
	Chingaza	Choachí

Provincia	Páramo	Municipio	
		Quetame	
		Fómeque	
		Guayabetal	
Río Negro	Guerrero	Pacho	
		San Cayetano	
Sabana Centro	Altiplano Cundiboyacense	Gachancipa	
		Nemocón	
	Guerrero	Cogua	
		Tabio	
		Zipaquirá	
	Chingaza	Gachancipá	
		Sopó	
		Tocancipá	
	Sabana De Occidente	Guerrero	Subachoque
Soacha	Cruz Verde Sumapaz	Sibaté	
		Soacha	
		Arbeláez	
Sumapaz		Cabrera	
		Venecia	
		Pasca	
		San Bernardo	
			Cuncunubá
Ubaté		Altiplano Cundiboyacense	Lenguazaque
			Carmen de Carupa
	Guerrero	Cuncunubá	
		Fúquene	
		Simijaca	
		Tausa	
		Ubaté	
		Susa	
		Sutatausa	
		Rabanal y Rio Bogotá	Lenguazaque
			Guachetá

Fuente: Runap 2018

1.3.1.1.5. Complejo Altiplano Cundiboyacense

El complejo Altiplano Cundi-boyacense se ubica en la cordillera oriental Colombiana, tiene un área de 5799 hectáreas, este fue delimitado mediante Resolución del Ministerio de Ambiente No. 1770 del 28 de octubre de 2016

1.3.1.1.5.1. Cobertura de la tierra

Corresponden generalmente a cimas de afloramientos rocosos sobre los 3.100 con un máximo de 3.190 msnm, con presencia de vegetación natural altamente intervenida y alterada con amplias zonas con uso agropecuario en las cuales

predomina el cultivo de papa y los pastizales limpios. Las formaciones vegetales para la mayoría de los polígonos a pesar de estar tan separados entre sí y de no presentar ningún tipo de conexión entre sí, comparten características similares como son áreas agrícolas heterogéneas, bosques y áreas seminaturales. El 26% de su cobertura pertenece a pastizales (limpios y enmalezados), seguido de mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales con un 33% y finalmente con un 16% referente a cultivos de papa.

1.3.1.1.5.2. **Autoridades ambientales con jurisdicción territorial en el Complejo**

Las autoridades ambientales son entes públicos que se encargan, de supervisar y administrar, en las áreas que estén suscritas a su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible. En este orden de ideas, en el complejo altiplano cundiboyacense, se evidencia la jurisdicción de tres Corporaciones: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA, Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

1.3.2. **Humedales**

Al igual que todos los cuerpos de agua, los humedales cumplen con una amplia gama de servicios ecosistémicos en virtud de la necesidad del hombre con respecto al recurso hídrico, estos son:

Tabla 1.37 Servicios ecosistémicos de los humedales

Categoría	Funciones	Servicios Ecosistémicos
Provisión	Alimentos	Provisión de alimento a la fauna asociada a los cuerpos de agua
	Agua fresca	El agua de los humedales y de todos los cuerpos de agua en su estado inalterado, son fuente de provisión del recurso hídrico especialmente en las épocas de verano para todos los seres vivos.
	Madera y fibra	Buena parte de la vegetación que ronda los humedales son no leñosa, sin embargo son útiles en cuanto a la provisión de fibras se refiere.
	Energía y combustible	En la actualidad se desconoce un uso energético distinto al de la combustión de los restos orgánicos.
Regulación	Regulación climática	Los humedales regulan el ciclo hídrico de otros cuerpos de agua y la biodiversidad asociada y con el interactúan todas las variables relacionadas con el clima, por tanto la influencia en el clima de estos cuerpos de agua en conjunto resulta ser de relativa importancia.
	Regulación de Caudales	Está demostrado que los humedales regulan el caudal de los ríos vecinos y de las corrientes subterráneas.
	Purificación del Agua	Los humedales sirven de “filtro” no solamente para las aguas superficiales, sub superficiales sino también subterráneas.

Servicios Culturales	Estética	El paisaje conformado por el cuerpo de agua así como su entorno natural ofrece un espacio atractivo para pobladores y turistas.
	Espiritual	El beneficio espiritual lo recibe un grupo pequeño de personas cuyo modo de vida y cosmogonía están vinculadas al humedal ya sea directa o indirectamente.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la CAR – 2011, en su jurisdicción, omitiendo aquellos humedales y complejos de humedales ubicados en las zonas de páramo, se tienen identificados 127 ecosistemas de humedal, así:

Tabla 1.38 Humedales existentes en la jurisdicción CAR

PROVINCIAS	NUMERO DE HUMEDALES
ALMEYDAS	5
ALTO MAGDALENA	1
BAJO MAGDALENA	6
RIONEGRO	1
SABANA CENTRO	47
SABANA OCCIDENTE	38
SOACHA	9
SUMAPAZ	8
TEQUENDAMA	6
UBATE	6
TOTAL HUMEDALES EN CUNDINAMARCA	127

Fuente: Runap 2018

La presencia de ecosistemas de humedal en el altiplano cundiboyacense es mucho mayor con respecto a los demás tipos de humedal. Lo anterior llama la atención debido a que precisamente el altiplano es la zona más poblada en la jurisdicción de la CAR y la que cuenta con procesos de urbanización e industrialización más acelerados.

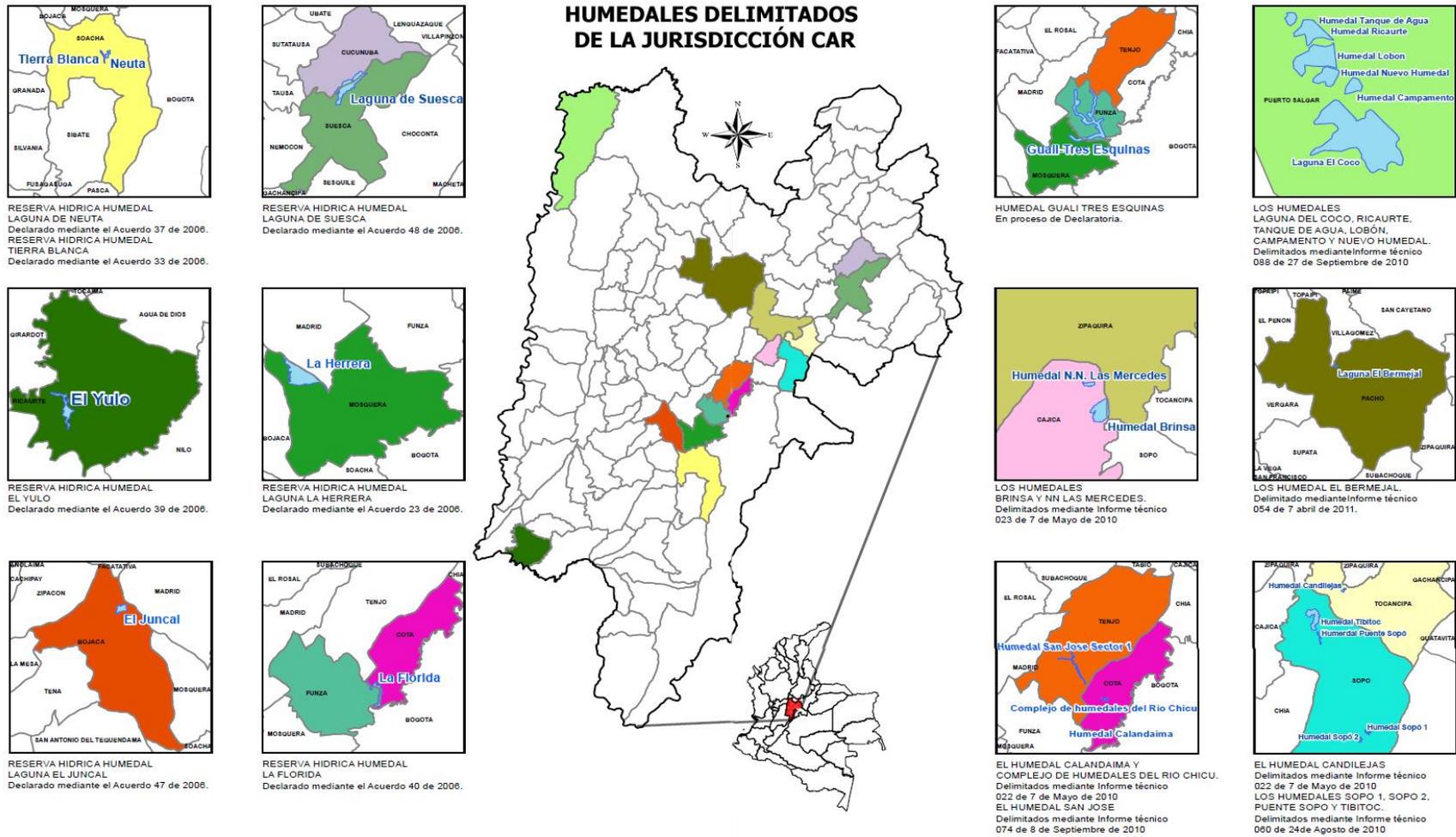
Los humedales se han visto afectados por la acción del hombre, y en la jurisdicción CAR se establece afectaciones relacionadas con las actividades ganaderas, agrícolas, cultivos de flores, industria y la suburbanización, que generan problemas de contaminación hídrica, invasión de la ronda, desecamiento, terrificación y disminución del vaso del humedal, entre otros.

Tabla 1.39. PRINCIPALES CAUSAS DE LA PÉRDIDA Y EL DETERIORO DE HUMEDALES EN LAS ZONAS DE VIDA DEL TERRITORIO CAR

	PRINCIPALES CAUSAS
HUMEDALES ZONAS BAJAS	<ul style="list-style-type: none"> i. Contaminación por aguas servidas de zonas altas y por agroquímicos. ii. Sedimentación procedente de zonas altas
HUMEDALES SUBANDINOS	<ul style="list-style-type: none"> i. Contaminación de aguas por agroquímicos ii. Deforestación de cuencas y microcuencas iii. Disminución de extensión para ampliación de cultivos iv. Explotación turística recreativa.
HUMEDALES DEL ALTIPLANO	<ul style="list-style-type: none"> i. Contaminación por aguas servidas ii. Sedimentación por minería y deforestación de cuencas iii. Rellenos con basuras y escombros iv. Explotación de fauna y flora
HUMEDALES DE PARAMO	<ul style="list-style-type: none"> i. Contaminación por agroquímicos ii. Explotación para abastecimiento de agua. iii. Ganadería iv. Siembra de papa

Fuente: Elaboración propia de la Consultoría a partir de publicación Principales causas de la pérdida y el deterioro de humedales en las zonas de vida Territorio CAR

Figura 1.36 Humedales en la jurisdicción de la CAR.



Fuente: Humedales del Territorio CAR - Consolidación del Sistema de Humedales de la Jurisdicción CAR – 2011.

Tabla 1.40 Declaratoria de humedales en la jurisdicción CAR.

Acuerdo CAR No. 10 de 1982 y Resolución DNP 142 de 1982	Por la cual se declara Reserva Forestal Protectora el nacimiento del río Bogotá . Se encuentra ubicado en el municipio de Villa-pinzón.
Acuerdo 38 de 1990	Por el cual se declara y alinda la zona rural de Reserva Forestal Protectora Productora RFPP laguna de Pedro Palo . Se encuentra entre los municipios de Tena, La Mesa y Bojacá.
Acuerdo 17 de 1992	Por el cual se declara la Reserva Forestal Protectora pantano Redondo y nacimiento del río Susagua en el municipio de Zipaquirá.
Resolución DNP 174 de 1993, Acuerdo CAR 4 de 1993, Acuerdo CAR 21 de 2004	Por la cual se declara y alinda la Reserva Forestal Protectora Productora RFPP laguna de El Cacique de Guatavita y cuchilla de Peñas Blancas.
Acuerdo 23 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal de la laguna de La Herrera , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra entre los municipios de Mosquera y Madrid.
Acuerdo 33 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal Tierra Blanca , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra en el municipio de Soacha.
Acuerdo 37 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal de Neuta , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra en el municipio de Soacha.
Acuerdo 39 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal El Yulo , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra en el municipio de Ricaurte.
Acuerdo 46 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal La Florida , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra entre los municipios de Funza y Cota.
Acuerdo 47 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal El Juncal , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra en el municipio de Bojacá.
Acuerdo 48 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal laguna de Suesca , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra entre los municipios de Suesca y Cucunubá.
Acuerdo 23 de 2008 Acuerdo 11 de 2009	Por el cual se declara el Distrito de Manejo Integrado (DMI) cuchilla de San Antonio y se incluyen los terrenos de la laguna de El Coco . Se encuentra en el municipio de Puerto Salgar.
Acuerdo 46 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal La Florida , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra entre los mu-nicipios de Funza y Cota.

Acuerdo 47 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal El Juncal , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra en el municipio de Bojacá.
Acuerdo 48 de 2006	Por el cual se declara reserva hídrica el humedal laguna de Suesca , se establece su franja de protección y se adoptan otras determinaciones. Se encuentra entre los municipios de Suesca y Cucunubá.
Acuerdo 23 de 2008 Acuerdo 11 de 2009	Por el cual se declara el Distrito de Manejo Integrado (DMI) cuchilla de San Antonio y se incluyen los terrenos de la laguna de El Coco . Se encuentra en el municipio de Puerto Salgar.

Fuente: Humedales del Territorio CAR - Consolidación del Sistema de Humedales de la Jurisdicción CAR – 2011.
 Por provincia se establece la presencia de los siguientes humedales:

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
EMBALSE DEL SISGA	CHOCONTÁ	2700	680	ALMEYDAS
AGUA BLANCA	SESQUILÉ	2886		ALMEYDAS
EMBALSE DE TOMINÉ	SESQUILÉ	2600	3778	ALMEYDAS
LAGUNA DE GUATAVITA	SESQUILÉ	3100	25	ALMEYDAS
LAGUNA DE SUESCA	SUESCA	2850	298	ALMEYDAS
HUMEDAL EL YULO	RICAURTE	284	101,53	ALTO MAGDALENA
HUMEDAL CAMPAMENTO	PUERTO SALGAR	183	1,03	BAJO MAGDALENA
HUMEDAL LOBÓN	PUERTO SALGAR	185	4,51	BAJO MAGDALENA
HUMEDAL NUEVO HUMEDAL	PUERTO SALGAR	183	1,76	BAJO MAGDALENA
HUMEDAL RICAURTE	PUERTO SALGAR	183	0,62	BAJO MAGDALENA
HUMEDAL TANQUE DE AGUA	PUERTO SALGAR	184	2,5	BAJO MAGDALENA
LAGUNA EL COCO	PUERTO SALGAR	183	18,46	BAJO MAGDALENA
LAGUNA BERMEJAL	PACHO	1389		RIONEGRO
HUMEDAL LAS MERCEDES	CAJICÁ	2557		SABANA CENTRO
CAJICA 1	CAJICÁ	2556		SABANA CENTRO

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
HUMEDAL BRINSA - SANTA ANA - LAS MERCEDES	CAJICÁ - ZIPAQUIRA	2600	15,98	SABANA CENTRO
LAGUNA EL RINCÓN	CHÍA	2588		SABANA CENTRO
CHIA 1	CHÍA	2546		SABANA CENTRO
CHIA 2	CHÍA	2544		SABANA CENTRO
CHIA 3	CHÍA	2548		SABANA CENTRO
HUMEDAL EL PORVENIR SECTOR 1	COGUA	2568		SABANA CENTRO
HUMEDAL EL PORVENIR SECTOR 2	COGUA	2568		SABANA CENTRO
EMBALSE DE NEUSA	COGUA - TAUSA	3010		SABANA CENTRO
CALANDAIMA	COTA	2543		SABANA CENTRO
COMPLEJO DE HUMEDALES DEL RIO CHICU	COTA	2590		SABANA CENTRO
NEMOCÓN 1	NEMOCÓN	2590		SABANA CENTRO
TIERRA NEGRA	NEMOCÓN	2605		SABANA CENTRO
SOPO 1	SOPÓ	2590		SABANA CENTRO
HUMEDAL CATAMA	SOPÓ	2560		SABANA CENTRO
HUMEDAL PARCELA	SOPÓ	2578		SABANA CENTRO
HUMEDAL PARQUE PUENTE SOPO	SOPÓ	2575		SABANA CENTRO
HUMEDAL SAN RAFAEL	SOPÓ	2564		SABANA CENTRO
HUMEDAL TIBITOC	SOPÓ	2557	92,71	SABANA CENTRO
SOPÓ	SOPÓ	2580		SABANA CENTRO
SOPÓ 2	SOPÓ	2565		SABANA CENTRO
SOPÓ 3	SOPÓ	2561		SABANA CENTRO
HUMEDAL BARRO BLANCO	TENJO	2558	1,74	SABANA CENTRO

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
HUMEDAL MERIDOR	TENJO	2561		SABANA CENTRO
HUMEDAL SAN JOSE	TENJO	2561	38,034	SABANA CENTRO
LAGUNA VUELTA GRANDE	TENJO	2555	0,51	SABANA CENTRO
TENJO 10	TENJO	2561		SABANA CENTRO
TENJO 11	TENJO	2640		SABANA CENTRO
TENJO 12	TENJO	2566		SABANA CENTRO
TENJO 4	TENJO	2601		SABANA CENTRO
TENJO 5	TENJO	2571		SABANA CENTRO
TENJO 6	TENJO	2572		SABANA CENTRO
TENJO 7	TENJO	2564		SABANA CENTRO
TENJO 8	TENJO	2572		SABANA CENTRO
TENJO 9	TENJO	2567		SABANA CENTRO
HUMEDAL CANDILEJAS	TOCANCIPÁ	2552	5,5	SABANA CENTRO
HUMEDAL MANANTIAL	TOCANCIPÁ	2609		SABANA CENTRO
TOCANCIPA	TOCANCIPÁ	2613		SABANA CENTRO
TOCANCIPA 1	TOCANCIPÁ	2611		SABANA CENTRO
TOCANCIPA 2	TOCANCIPÁ	2603		SABANA CENTRO
TOCANCIPA 3	TOCANCIPÁ	2611		SABANA CENTRO
HUMEDAL TIBITÓ	ZIPAQUIRÁ	2590		SABANA CENTRO
ZIPAQUIRA	ZIPAQUIRÁ	2551		SABANA CENTRO
ZIPAQUIRA 1	ZIPAQUIRÁ	2570		SABANA CENTRO
PANTANO REDONDO	ZIPAQUIRÁ	3150	33	SABANA CENTRO
PANTANO TIBITÓ	ZIPAQUIRÁ	2800		SABANA CENTRO
LAGUNA EL JUNCAL	BOJACÁ	2603		SABANA OCCIDENTE
EL ROSAL	EL ROSAL	2626		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL CHAMICERA	FACATATIVÁ	2632	0,025	SABANA OCCIDENTE

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
HUMEDAL CORITO	FACATATIVÁ	2587	1,59	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL COVARACHIA	FACATATIVÁ	2600	1,8	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL GATILLO	FACATATIVÁ	2584	1,59	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL GUAPUCHA	FACATATIVÁ	2619	0,66	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LA FLEISHMAN	FACATATIVÁ	2591		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LAS CUEVAS	FACATATIVÁ	2666	1,85	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LAS TINGUAS	FACATATIVÁ	2595	0,5	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LOS MICOS	FACATATIVÁ	2605	0,332	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL MANANTIAL	FACATATIVÁ	2738	10,4	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL MANCILLA	FACATATIVÁ	2800		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL PIEDRAS DEL TUNJO	FACATATIVÁ	2597	0,015	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL SAN RAFAEL	FACATATIVÁ	2728	0,752	SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL VILLANUEVA	FACATATIVÁ	2619	0,001	SABANA OCCIDENTE
LAGO PIEDRAS DEL TUNJO	FACATATIVÁ	2620		SABANA OCCIDENTE
FACATATIVA	FACATATIVÁ	2600		SABANA OCCIDENTE
REPRESA GATILLO	FACATATIVÁ	2600		SABANA OCCIDENTE
CIENAGA CASANARE	FUNZA	2552		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL EL CACIQUE	FUNZA	2550		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL GALICIA	FUNZA	2551		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL GUALÍ	FUNZA	2545		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LA FLORIDA	FUNZA	2544		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LA ISLA	FUNZA	2549		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL PALO BLANCO	FUNZA	2556		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL TRES ESQUINAS	FUNZA	2541		SABANA OCCIDENTE
MADRID	MADRID	2600		SABANA OCCIDENTE

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
MADRID 1	MADRID	2550		SABANA OCCIDENTE
MADRID 2	MADRID	2560		SABANA OCCIDENTE
MADRID 3	MADRID	2569		SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL LA TINGUA	MOSQUERA			SABANA OCCIDENTE
LAGUNA LA HERRERA	MOSQUERA	2583	350	SABANA OCCIDENTE
MEANDRO DEL SAY	MOSQUERA	2544		SABANA OCCIDENTE
EMBALSE PANTANO DE ARCE	SUBACHOQUE	3150	32	SABANA OCCIDENTE
LAGUNA LA VENTA	SUBACHOQUE	2926		SABANA OCCIDENTE
LA PALMA	ZIPACÓN			SABANA OCCIDENTE
SAN VENANCIO	ZIPACÓN			SABANA OCCIDENTE
HUMEDAL MUNICIPAL	ANOLAIMA	1600	0,79	TEQUENDAMA
HUMEDAL TERREROS	SOACHA	2660	18	SOACHA
HUMEDAL CHUCHUA	SOACHA	2600		SOACHA
HUMEDAL EL CAJÓN	SOACHA	2580		SOACHA
HUMEDAL EL CHARQUITO	SOACHA	2497		SOACHA
HUMEDAL EL VINCULO	SOACHA			SOACHA
HUMEDAL LA MURALLA	SOACHA	2560		SOACHA
HUMEDAL LAGUNA DE NEUTA	SOACHA	2600	30	SOACHA
HUMEDAL TIERRA BLANCA	SOACHA	2600	55	SOACHA
HUMEDAL TIBANICA	SOACHA		24	SOACHA
PANDI 1	PANDI	1957		SUMAPAZ
PANDI 2	PANDI	1870		SUMAPAZ
PANDI 3	PANDI	1750		SUMAPAZ
SILVANIA 1	SILVANIA	2252		SUMAPAZ
SILVANIA 2	SILVANIA	2089		SUMAPAZ

NOMBRE	MUNICIPIO	ALTURA MSNM	AREA HA	PROVINCIA
SILVANIA 3	SILVANIA	2520		SUMAPAZ
SILVANIA 4	SILVANIA	2509		SUMAPAZ
SILVANIA 5	SILVANIA	2349		SUMAPAZ
LAGUNA SALCEDO	APULO	813		TEQUENDAMA
LAGUNA DE PEDRO PALO	LA MESA - TENA	2025		TEQUENDAMA
EMBALSE LAGUNETA	SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	1707		TEQUENDAMA
LAGUNA DE CHICAQUE	SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	1818		TEQUENDAMA
HUMEDAL DEL COBRE	TENA	1724		TEQUENDAMA
EMBALSE EL HATO	CARMEN DE CARUPA	2860	80,6	UBATE
LAGUNA DE CUCUNUBÁ	CUCUNUBÁ	2600	222,1	UBATE
LAGUNA DE PALACIO	CUCUNUBÁ	2600	37,5	UBATE
LAGUNA DE FUQUENE	FÚQUENE	2539	2963	UBATE
GUACHETÁ	GUACHETÁ	2590		UBATE
GUACHETÁ 1	GUACHETÁ			UBATE

Fuente: Humedales del Territorio CAR

De acuerdo con CORPOGUAVIO, en su jurisdicción se encuentran un complejo de lagunas que conforman el sistema de humedales y estos se encuentran distribuidos en varios pisos térmicos, integrados al sistema hídrico de la región.

Figura 1.37 Municipios con Humedales en la Jurisdicción de CORPOGUAVIO.



Fuente: elaboración propia a partir de información de CORPOGUAVIO, 2017

Tabla 1.41 Humedales presentes en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

PROVINCIA	MUNICIPIO	COMPLEJOS	COMPOSICIÓN DE LAGUNAS
Guavio	Guasca	Lagunas de Siecha	Fausto
			América
			Siecha
	Junín	Tembladares	Tembladares
			Tembladares NN 1
			Tembladares NN 2
		La Corbata	La Colorada
			Gachetá 1
			Gachetá 2
			La Corbata
	La Negra	La Negra	
	Ubalá	Laguna Verde	Pequeña
			Guatava
			Media
			Alta
			Del Musgo
			Ovalada
Verde			
Gachetá	Cuenca Alta Quebrada Las Pavas	Sistema de turberas y lagunas	
Oriente	Fómeque	Quebrada Blanca	Turberas y lagunas
Medina	Medina	Santa Isabel	Laguna 1
			Laguna 2
			Laguna 3
			Laguna 4
	San Juanito	El Tigre	
		San Antonio	

Fuente: Evaluación y Seguimiento de los Planes de Manejo de los Humedales Formulados e Implementados en la Jurisdicción de Corpoguavio – CORPOGUAVIO - 2015

1.3.3. Bosques

Los bosques independientemente si son xerofíticos o de selva húmeda, si son de árboles achaparrados o con imponentes fustales, en su estado nativo cumplen un sinnúmero de servicios ecosistémicos, inclusive aquellos que han sido plantados en áreas donde la cubierta forestal era nula. Se reconocen entre otros los siguientes servicios ecosistémicos:

1.3.3.1. Servicios de Aprovisionamiento

- Alimentos: los bosques proveen una gran variedad de productos alimenticios derivado de las plantas, animales, y microorganismos.
- Fibras: se reconocen a parte de la madera, que los bosques proveen yute, algodón, cáñamo, seda y lana.
- Energía: a través de la combustión de leña, estiércol y otros materiales se puede obtener energía, sin embargo, aún está por explorar otras fuentes de producción derivadas del bosque.
- Recursos genéticos: el banco de germoplasma de especies promisorias para el consumo humano y animal se encuentra en el bosque, igualmente, la información genética utilizada para la cría animal y vegetal y la biotecnología, tiene su espacio en el bosque.
- Bioquímicos, medicinas naturales y farmacéuticos: el bosque nos brinda la materia prima para algunas medicinas, biocidas, aditivos alimenticios y complementos nutricionales.
- Recursos ornamentales: productos animales y vegetales tales como pieles, conchas, y flores son utilizados como ornamentos. Las plantas completas son empleadas para paisajismo y ornamentos.
- Agua dulce: la provisión de agua dulce puede ser considerada un servicio de aprovisionamiento.

1.3.3.2. Servicios de regulación

Son los beneficios obtenidos a partir de la regulación de procesos ecosistémicos, incluyendo:

- Regulación de la calidad del aire: los bosques contribuyen con la adición y extracción de químicos de la atmósfera, influyendo así muchos aspectos de la calidad del aire.
- Regulación del clima: los bosques influyen el clima tanto a nivel local como globalmente. En una escala global, los bosques juegan un rol importante en el clima mediante la emisión o el secuestro de gases de efecto invernadero.
- Regulación hídrica: la periodicidad y magnitud de la escorrentía, inundación y recarga de acuíferos puede estar fuertemente influida por cambios en la cobertura, incluyendo, en particular, alteraciones que cambien el potencial de almacenamiento del sistema.
- Control de la erosión: la vegetación tiene un importante rol en la retención y la prevención de deslizamientos.
- Purificación del agua y tratamiento de residuos: los bosques pueden ser una fuente de impurezas (por ejemplo, en el agua dulce) pero también pueden filtrar y descomponer residuos orgánicos introducidos en aguas continentales y costeras, y ecosistemas marinos. Éstos pueden asimilar y depurar compuestos a través de procesos a nivel del suelo y subsuelo.

- Control de plagas: los bosques regulan las poblaciones de flora y fauna y por ende la cercanía a estos pueden controlar las plagas y enfermedades en cultivos y el ganado.
- Regulación de enfermedades: la biodiversidad contenida en los bosques nativos y su papel de regulación de plagas, pueden cambiar directamente la abundancia de patógenos humanos, como el cólera, y pueden alterar la abundancia de vectores de enfermedades, tales como lo son los mosquitos.
- Polinización: los procesos biológicos que se suceden al interior de los bosques, permiten una mayor actividad y efectividad de los polinizadores.
- Regulación de peligros naturales: la cubierta vegetal garantiza que el suelo no se exponga a fuerzas de la naturaleza incontroladas y por tanto la probabilidad de daño sea menor.

1.3.4. Servicios Culturales

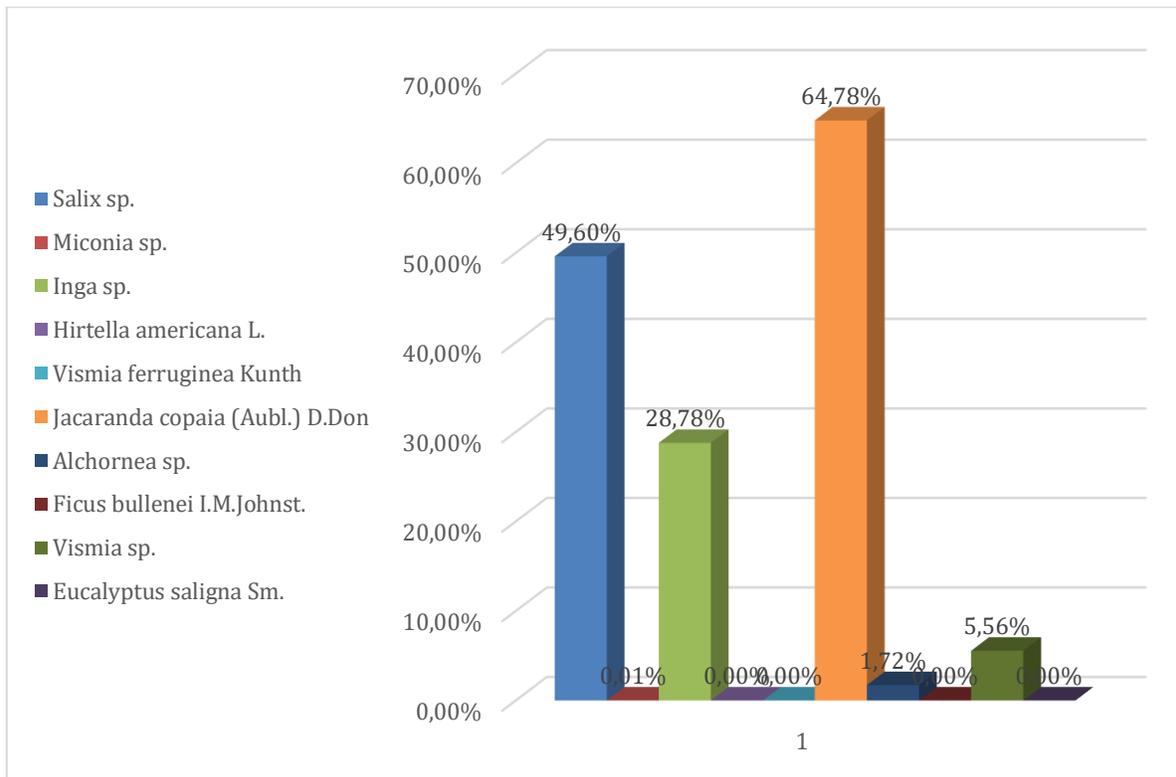
Las personas obtienen también de los bosques beneficios no materiales, como son entre otros el enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación, y experiencias, incluyendo:

- Diversidad cultural: la diversidad de los bosques es un factor que influye en la diversidad de las culturas.
- Valores espirituales y religiosos: muchas religiones atribuyen valores espirituales y religiosos a los bosques y sus componentes.
- Sistemas de conocimiento. Los bosques guardan y aportan conocimiento a las culturas que dependen de estos.
- Valores educativos. los bosques proveen de información esencial que sirve para educar a las culturas.
- Inspiración. los bosques al igual que muchos ecosistemas, son fuente de inspiración artística, folklore, símbolos nacionales, arquitectura, y publicidad.
- Valores estéticos: la cobertura vegetal aporta belleza o valor estético en varios aspectos de los ecosistemas, como puede verse reflejado en el soporte de los parques, los viajes escénicos, y la selección de lugares para la construcción de viviendas.
- Formación del suelo: el suelo es un producto de la naturaleza obtenido a partir de muchas interacciones entre ellas la de la cubierta vegetal y los organismos asociados a esta.
- Ciclaje de nutrientes: los ciclos de nutrientes ocurren gracias a la acción de la cobertura vegetal y los microorganismos asociados.
- Ciclo del agua. el agua circula a través de los ecosistemas y es esencial para los organismos vivos.

1.3.4.1. Información forestal en el departamento

Se evalúa el departamento de Cundinamarca como proveedor de bienes y servicios en materia forestal, encontrando que el departamento a nivel nacional produce el 0,0015% de estos bienes. Dentro del inventario de producción forestal del departamento de Cundinamarca se encuentran las siguientes especies:

Figura 1.38 Inventario de Producción Forestal

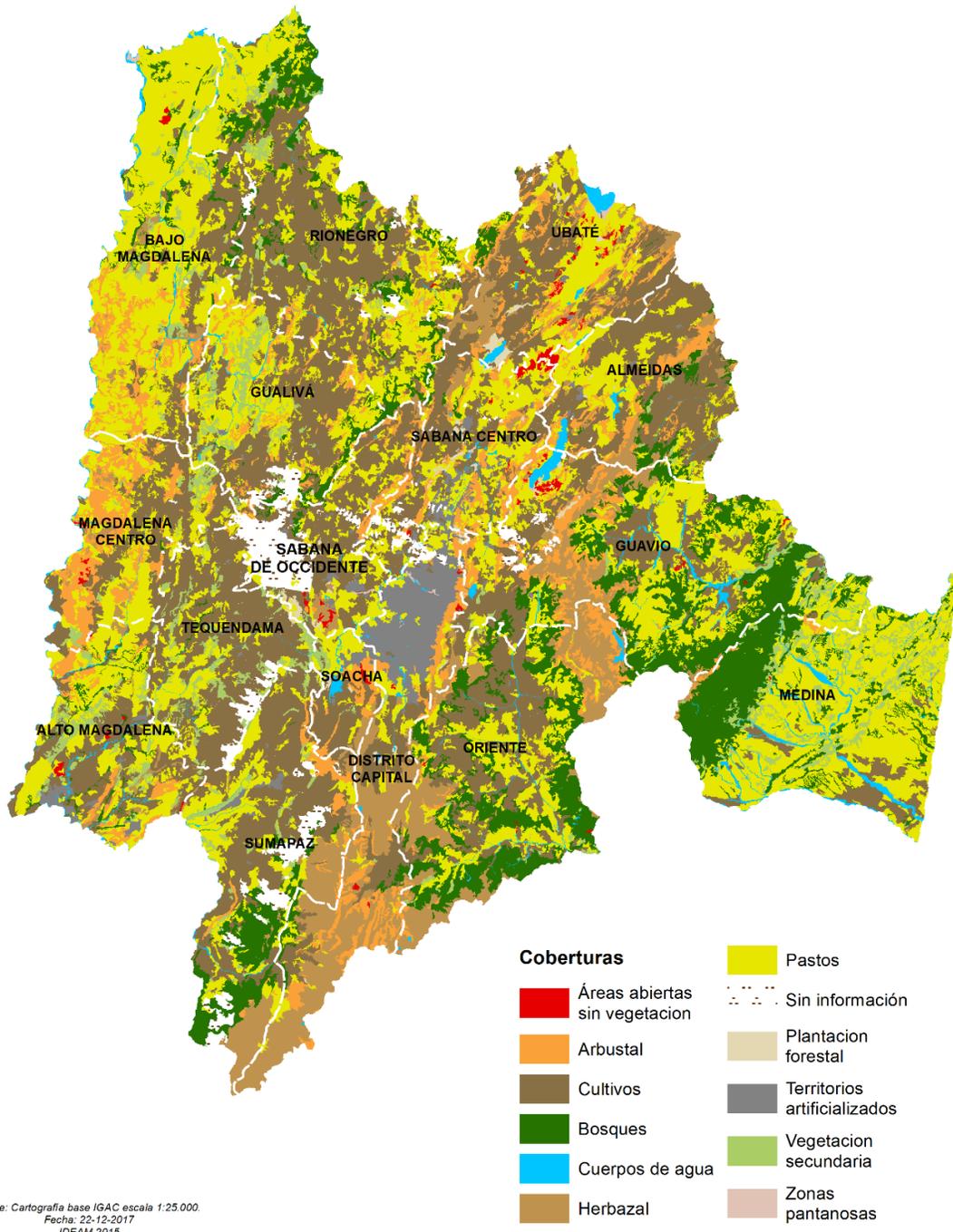


Fuente: elaboración propia.

La producción principal esta enfocada en especies como Jacaranda, Salix y Vismia, que son especies nativas, las cuales son distribuidas a Mexico, Brasil, Bolivia principalmente; lo que si se logra de articular con las áreas del territorio que han sido declaradas como áreas de protectoras productoras, se puede constituir en una gran fuente de ingresos, si se hace aprovechamiento de éstas zonas con el cultivo y aprovechaiento de estas especies, teniendo como base que el porcentaje de participación en la producción nacional es muy baja la participación de Cundinamarca.

1.3.5. Cobertura Vegetal

Figura 1.39 Cobertura Vegetal Departamento De Cundinamarca

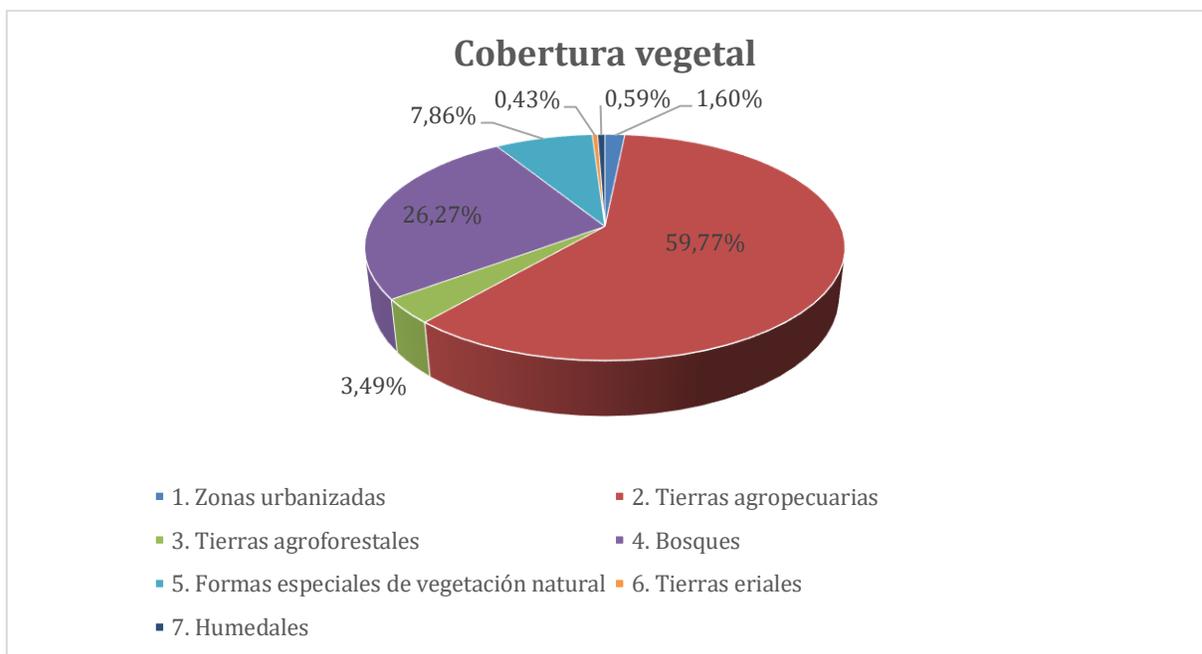


Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC, 2017

Tabla 1.42 Distribución porcentual de la cobertura vegetal existente en el Departamento.

Tipo	Área (Ha)	%	%
1.1 Infraestructuras urbanas	38.895	1,60	1,6
2.1 Cultivos agrícolas temporales	180.624	7,42	59,77
2.2 Cultivos agrícolas permanentes	203.922	8,38	
2.3 Cultivos agrícolas bajo invernadero	3.159	0,13	
2.4 Pastos naturales	398.048	16,35	
2.5 Pastos manejados	397.483	16,32	
2.6 Tierras mixtas agropecuarias	272.096	11,18	
3.1 Silvopastoril	84.871	3,49	3,49
4.1 Bosque natural	375.819	15,44	26,27
4.2 Rastrojos y pastos enmalezados	250.856	10,30	
4.3 Bosques plantados	12.962	0,53	
5.1 Páramos y subpáramos	185.263	7,61	7,86
5.2 Matorral xerofítico	6.005	0,25	
6.1 Suelo desnudo pro erosión provocada	10.498	0,43	0,43
7.1 Lagunas y embalses	14.330	0,59	0,59
		100,00	100,0

Figura 1.49 Distribución Cobertura Vegetal Departamental



Fuente: elaboración propia a partir de información IGAC

Cerca del 59,77% del territorio cundinamarqués se encuentra utilizado en actividades agropecuarias y el 2% en territorios artificializados, lo cual pone en desequilibrio la sostenibilidad ambiental del Departamento ya que dichas actividades se ubican en o muy

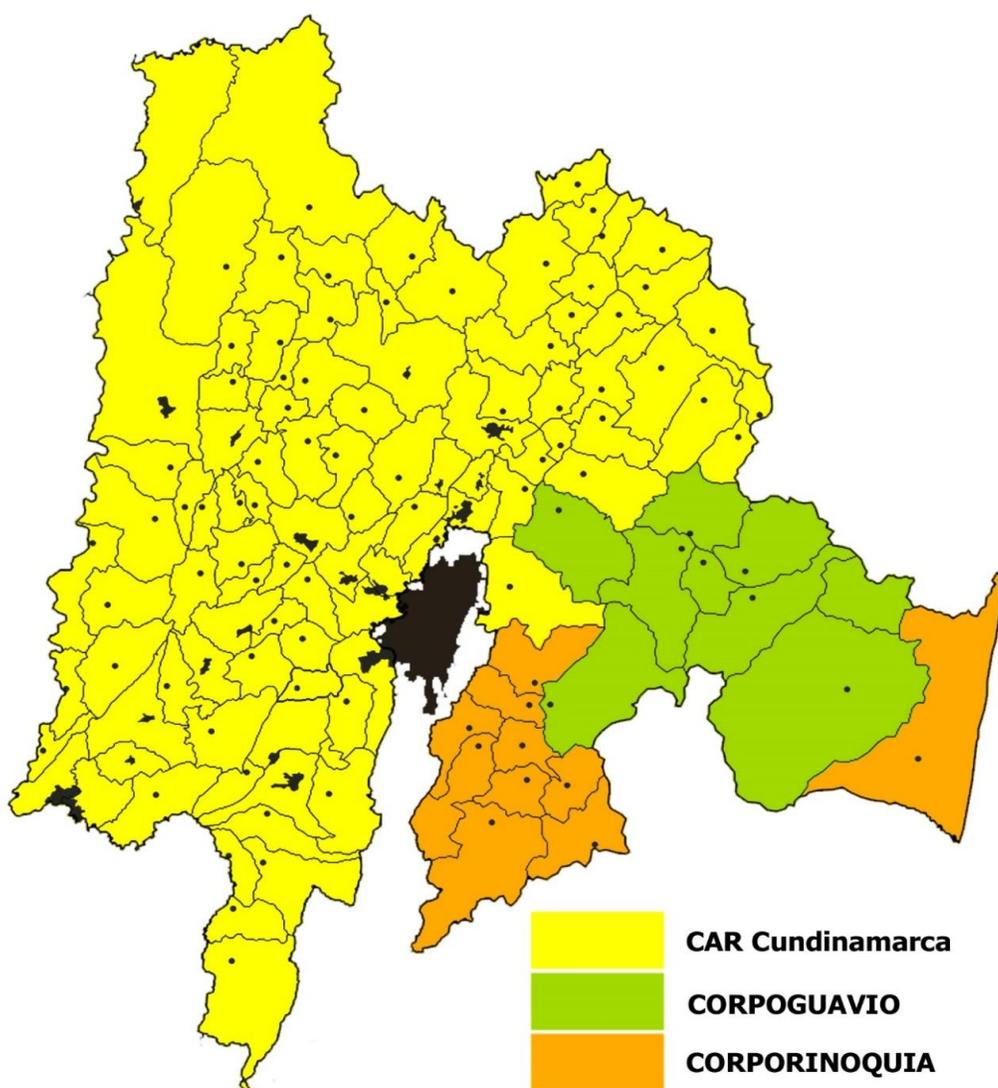
cerca de las áreas protegidas, rompiendo también la conectividad ecológica de los diversos ecosistemas presentes.

1.4. BALANCE DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO.

1.4.1. POMCAS

En el departamento de Cundinamarca tienen jurisdicción tres corporaciones autónomas regionales: CAR – Cundinamarca. CORPOGUAVIO Y CORPORINOQUIA, con jurisdicción municipal como se ilustra a continuación:

Figura 1.40 Jurisdicción de las CAR.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de CAR, 2017. CORPOGUAVIO, 2017. CORPORINOQUIA, 2016

En cumplimiento de las atribuciones otorgadas por la ley colombiana, y en particular de la responsabilidad conjunta que ejerce con el Gobierno Nacional, el Gobierno Regional y local, y con la sociedad civil con respecto a la conservación y manejo de cuencas hidrográficas, se están realizando los Estudios de Diagnóstico, Prospectiva y Formulación para las siguientes Cuencas Hidrográficas.

De acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, las cuencas en ordenación son:

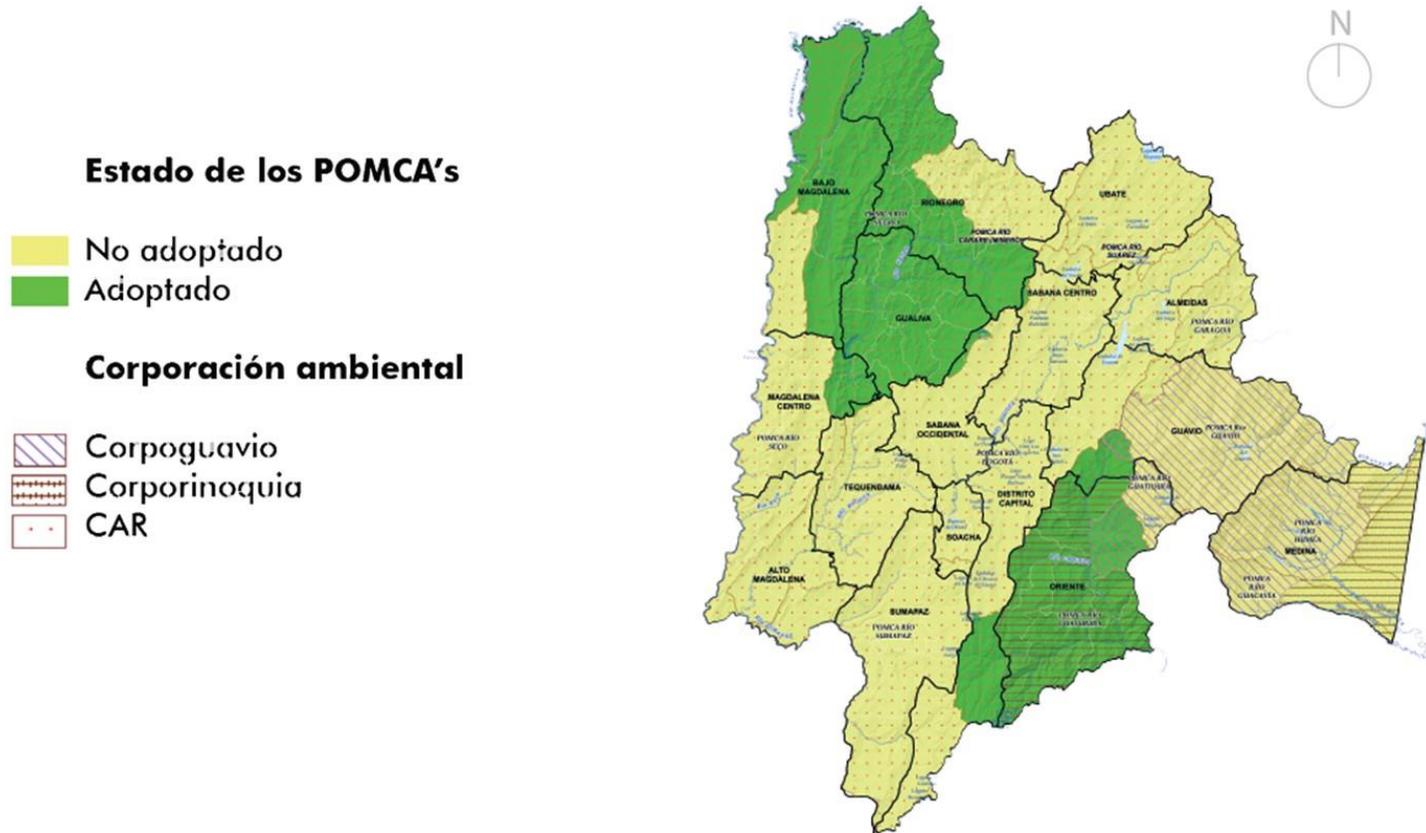
- Río Gachetá.
- Río Garagoa - Subcuenca Río Machetá.
- Río Garagoa - Decreto 1076 de 2015.
- Vertiente Oriental Río Magdalena.
- Río Negro (Decreto 1640 de 2012).
- Río Blanco - Negro – Guayuriba.
- Río Sumapaz - Decreto 1076 de 2015.
- Río Alto Suárez.
- Río Medio y Bajo Suárez.
- Río Seco.
- Río Bogotá (2018).
- Río Guaduro (2006).
- Ríos Ubaté y Suárez (2006).
- Río Carare Mineros:
 - Subcuenca Río Palenque.
 - Subcuenca Río Villamizar .
 - Subcuenca Río Negro.
 - Subcuenca Río Guaquimay.
 - Subcuenca Río Piedras.

De acuerdo con CORPOGUAVIO, las cuencas en ordenación son:

- Río Gucavía.
- Río Guavio.
- Río Guayuriba.
- Río Humea.

De acuerdo con CORPORAQUIA, las cuencas en ordenación y que tienen influencia en Cundinamarca son los contenidos en la Resolución Conjunta No.02 del 04 de mayo de 2012. "Por medio de la cual se aprueba el POMCH del Río Blanco Negro Guayuriba".

Figura 1.41 Estado de los POMCA.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de CAR, 2017. CORPOGUAVIO, 2017. CORPORINOQUIA, 2016

La cuenca de mayor presencia en el departamento es la del Río Bogotá, cuyo POMCA fue adoptado en abril de 2019, ajustado a las decisiones sobre el territorio de la “Sentencia del Río Bogotá” del 28 de marzo del 2014, emitida por el Consejo de Estado, la cual trata sobre la descontaminación del río Bogotá, la recuperación y conservación del hidrosistema fluvial de dicha cuenca a partir de tres componentes:

- I. El Mejoramiento Ambiental y Social de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá,
- II. La Articulación y Coordinación Institucional, Intersectorial y Económica, y
- III. La Profundización de los Procesos Educativos y de Participación Ciudadana.

Las autoridades declaradas responsables de llevar a cabo dicha recuperación y conservación del hidrosistema son:

Tabla 1.43 Autoridades declaradas para la conservación y recuperación del hidrosistema.

Nacional	Departamental	Distrital	Municipal
Ministerio de Minas y Energía Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Ministerio de Educación Ministerio de Hacienda y Crédito Público Ministerio de Salud y Protección Social e INVIMA Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Departamento Nacional de Planeación Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia	Gobernación de Cundinamarca Secretaría de Ambiente Departamental Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)	Alcaldía Mayor de Bogotá Secretaría de Hacienda Distrital Secretaría de Ambiente (SDA) Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) Empresa de Energía de Bogotá (EEB) EMGESA	<p>Cuenca Alta: Municipios de: Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Gachancipá, Tocancipá, Zipaquirá, Cajicá, Sopó, Chía, Cota, Nemocón, La Calera, Cogua, Guatavita, Guasca, Tabio, Cucunubá.</p> <p>Cuenca Media: Municipios de: Bogotá, Funza, Mosquera, Soacha, Sibaté, Subachoque, El Rosal, Madrid, Bojacá, Facatativá, Uñe, Quipile, Chipaque.</p> <p>Cuenca Baja: Municipios de: San Antonio del Tequendama, Tena, La Mesa, El Colegio, Anapoima, Apulo, Tocaima, Agua de Dios, Ricaurte, Girardot, Zipacón, Anolaima, Cachipay, Viotá, Granada, Bojacá.</p>

Las ordenes contempladas dentro de los tres componentes, cumplidas de manera estricta conllevarían a que la solución sostenible de la cuenca implique entre otras acciones algunas referidas al uso del territorio, que deben ser incluidas en cada uno de los instrumentos de planificación (POMCA, POT, PBOT's y EOT's) complementándose con las decisiones que en materia de gestión del riesgo y cambio climático se tengan.

Igualmente indica la sentencia que las áreas de manejo según el Código de Recursos Naturales y las zonas de protección especial tales como páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos deben ser inventariadas, protegidas, conservadas y vigiladas. Que estas áreas de interés ambiental para la recuperación, conservación y manejo del recurso hídrico quedan excluidas de la actividad minera.

Otra orden de la sentencia que afecta al territorio es la identificación e inventario de las zonas donde se necesita iniciar procesos de reforestación protectora mediante la siembra de especies nativas colombianas y el cuidado de éstas.

La actividad minera será permitida en la cuenca del río Bogotá en zonas claramente demarcadas por las autoridades competentes, sin embargo, esta será desarrollada con restricciones y directrices ambientales para el goce de un ambiente sano, por lo tanto, deberán ser subsanados todos los pasivos ambientales dejados por dicha actividad.

Otra decisión sobre el territorio es la referida a la reubicación de familias que se encuentran en áreas no aptas para la vivienda hacia espacios seguros donde se le brinden acceso al cubrimiento de las necesidades básicas.

1.4.1.1. Cuencas Hidrográficas

El Departamento de Cundinamarca cuenta con una red hidrológica compleja que tiene sus orígenes en la Cordillera Oriental, direcciona sus aguas en dos sentidos: una en el flanco occidental en donde las aguas superficiales fluyen a través de paisajes de montaña y de altiplanicie y son evacuadas a la hoya hidrográfica del río Magdalena, y otra en el flanco oriental cuyas fuentes superficiales son recargadas por abundantes lluvias, llevadas a través de los paisajes montañosos y de piedemonte hacia la cuenca del río Meta.

Dos cuencas bañan el Departamento de Cundinamarca, la del Río Magdalena y la del Río Meta.

1.4.1.2. Cuenca del río Magdalena

Se considera este río como el más importante, no sólo del departamento de Cundinamarca sino del país, por presentar una longitud y caudal considerables, por facilitar la navegación en algunos sectores y por ser el centro de desarrollo de actividades turísticas y pesqueras. En el área de influencia inmediata del departamento de Cundinamarca, el río Magdalena como eje central de la cuenca, recibe los aportes hídricos no solo del propio departamento, sino también de los departamentos conexos de Caldas y Tolima, que comparten sus límites en la extensión del río (246.3 km). Desde el departamento de Cundinamarca se desprenden varios ramales que llevan sus aguas al mencionado río, entre los que se cuentan el río Bogotá, río Seco, río Sumapaz y el río Negro.

1.4.1.2.1. Subcuenca del Magdalena alto

Corresponde a este sector la red hidrográfica que lleva sus aguas hacia el sector sur - centro del río Magdalena; presenta tres sectores que se caracterizan por su afluencia directa a la cuenca mayor y por sus trayectos cortos. La subcuenca tiene una hoya hidrográfica de aproximadamente 142.877.2 ha, que corresponde al 5.5% del departamento. Comparte dos mesocuenas, la del río Seco y la del río Chaguaní.

El río Seco como afluente del río Magdalena cuenta con numerosos tributarios que corren a través de los municipios de Guataquí, Jerusalén, Pulí, San Juan de Rioseco, y Quipile; el eje central tiene aproximadamente 56,2 km de extensión.

El sector del río Chaguaní y otros afluentes directos se localizan al occidente del departamento, llevan sus aguas superficiales a través de los municipios de Chaguaní, San Juan de Rioseco, Beltrán y una pequeña área de Guataquí, los tributarios más importantes son la quebrada Los Pinos, el río Seco y la quebrada Apauta, al sureste del departamento.

1.4.1.2.2. Subcuenca del Magdalena central

Hacen parte de la subcuenca dos pequeños sectores que presentan ejes de recolección central con trayectos relativamente cortos y sus aguas irrigan la región central del río Magdalena; la hoya hidrográfica tiene una extensión de 93.397.9 Ha, que corresponden al 3.3% del departamento.

El sector de captación del río Seco se localiza en la región occidental del departamento, reúne las aguas de 3 mesocuenas: las de las quebradas Grande, Cimitarra y Madrigal. El eje central o colector principal de aguas tiene una extensión de 34,3 km y sirve sus aguas a través del municipio de Guaduas.

El río Negrito, eje central, tiene una longitud aproximada de 35.3 Km; recibe aportes de la mesocuenca de la quebrada San Vicente que dirige sus aguas a través del municipio de Puerto Salgar; como afluente directo al río Magdalena, tiene un trayecto moderado e independiente de la red hidrográfica del sector occidental del departamento.

1.4.1.2.3. Subcuenca del río Bogotá

Tiene un área aproximada de 551.484 Ha. El río Bogotá inicia su recorrido en el municipio de Villapinzón y entrega sus aguas al río Magdalena en el municipio de Girardot. Es el río más importante del departamento, debido a su extensión y a que irriga las tierras más productivas del departamento, convirtiéndose en el eje central que permite el drenaje de todas las aguas residuales, de origen industrial, artesanal y/o domésticos; su nivel de contaminación es muy alto.

El río Bogotá tiene una extensión de 255 km; nace en el municipio de Villapinzón con el nombre de río Funza y recibe tributarios tan importantes como los ríos Balsillas, Tunjuelito, Chicú, Riofrío, Neusa, Teusacá, Sopó y otros afluentes menores.

La red hidrológica del río Bogotá abarca una amplia extensión en la que se incluyen los municipios de Girardot, Ricaurte, Tocaima, Apulo, Viotá, Anapoima, La Mesa, Cachipay, Anolaima, El Colegio, Tena, San Antonio de Tequendama, Sibaté, Bogotá, Soacha, Usme, Madrid, Facatativá, Tenjo, Tabio, Zipaquirá, Cogua, Tausa, Nemocón, Cucunubá, Suesca,

Sopó, La Calera, Gachancipá, Sesquilé, Chocontá y Villapinzón. La hoya hidrográfica ocupa aproximadamente el 24% del departamento de Cundinamarca, lo cual revela su importancia.

1.4.1.2.4. Subcuenca del río Sumapaz

El río Sumapaz nace en el páramo del mismo nombre, aproximadamente a 3.600 msnm. El eje central tiene una extensión de 138 km aproximadamente y se encuentra localizado al sureste del departamento. Presenta tres mesocuenclas importantes: las de los ríos Panches, Pagüey y Cuja, las cuales se surten de afluentes menores como quebradas y pequeños ríos que drenan sus aguas superficiales a través de los municipios de Ricaurte, Nilo, Tibacuy, Fusagasugá, Silvania, Soacha, Pasca y Sibaté; su hoya hidrográfica tiene un área aproximada de 271.153 ha.

1.4.1.2.5. Subcuenca del río Negro

Se encuentra localizada al noreste del departamento de Cundinamarca, tiene una hoya hidrográfica de 303.906.6 Ha, correspondiente al 12.8% del departamento, su eje central, el río Negro, recibe tributarios importantes como el río Terán, río Nacopay, quebrada Guarachí, río Guaduro, río Patá, quebrada Furatena, río Tobia, río Dulce, río Buitima y río Guataquí. El río Negro tiene una extensión aproximada de 174 km; los municipios que drenan sus aguas superficiales en esta subcuenca son: Puerto Salgar, Yacopí, Caparrapí, Puerto Bogotá, La Palma, Útica, La Peña, Nocaima, San Francisco, La Vega, Sasaima, Albán, Vianí, Guaduas, Bituima, Guayabal de Síquima y Anolaima.

1.4.1.2.6. Subcuenca del río Carare

Como colector central de las aguas superficiales de este sector, el río Carare recibe al río Guaquimay al cual llegan los afluentes menores que atraviesan los municipios de Yacopí, La Palma, Topaipí y San Cayetano; el río Murca que recibe aguas de los municipios de Topaipí y La Palma; el río Negro cuyos tributarios atraviesan los municipios de Nimaima, Vergara, Supatá, Pacho, El Peñón y Villagómez. Esta hoya hidrográfica se localiza al norte del departamento y ocupa un área aproximada de 197.406 Ha, que corresponde al 8% del territorio Cundinamarqués. El eje central tiene una extensión aproximada de 88 km.

1.4.1.2.7. Subcuenca del río Suárez

Hace parte del límite departamental entre Boyacá y Cundinamarca, recibe tributarios directos como los ríos Simijaca, Susa, Fúquene y quebrada La Colorada en los municipios de Susa, Carmen de Carupa, Fúquene y Ubaté. La mesocuenca más importante es la del río Ubaté, que cuenta con innumerables afluentes menores. La hoya hidrográfica localizada en el departamento de Cundinamarca tiene un área aproximada de 132.031 ha. La zona tiene un receptor importante al norte, la laguna de Fúquene, que almacena, regula y da origen al río Suárez. El eje central tiene una extensión de 41.8 km, incluida la laguna de Fúquene.

1.4.1.2.8. Directos al río Meta entre ríos Humea y Upia

En el flanco suroriental de la Cordillera Oriental nace un sinnúmero de quebradas y cañadas que dirigen sus aguas hacia el río Meta localizado fuera del departamento de Cundinamarca.

Se distribuyen en tres subcuencas: el río Humea, como eje central, dirige sus aguas en un curso suroeste, el río Negro que recibe numerosos afluentes menores y el río Upía, que toca tangencialmente el departamento en su área más occidental.

1.4.1.2.9. Subcuenca del río Humea

Comparte su hoya hidrográfica con el departamento de Meta; a Cundinamarca le corresponde un área aproximada de 227.560 ha. El río Humea recorre una longitud de 71 km; a él llegan afluentes menores directos importantes además de los ríos Gazamuno, Jagua, Gazaravena y Gazaunta y sus tributarios, que recorren el municipio de Medina; otros afluentes importantes son el río Guacavía y la cañada Naguaya que recibe tributarios de los municipios de Paratebueno y Medina.

La quebrada Macapay recibe numerosos afluentes directos que corren a través del municipio de Paratebueno y sirve sus aguas directamente al río Meta.

El río Guatiquía comparte tres microcuencas importantes: las de los ríos Chuza y La Playa y la de la quebrada La Virginia; se convierte en un tributario del río Guacavía; sus aguas benefician al departamento de Meta.

1.4.1.2.10. Subcuenca del río Upía

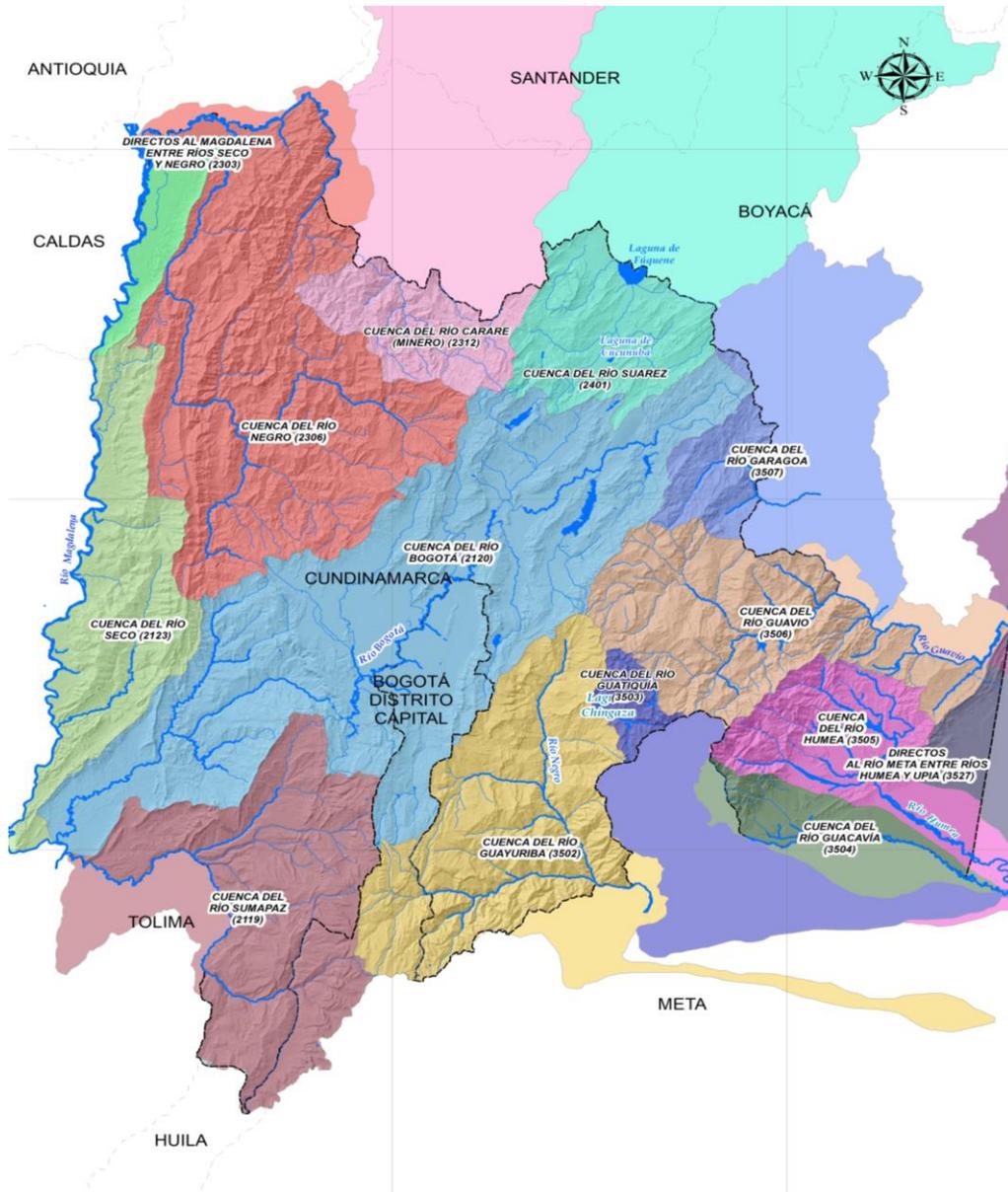
Su hoya hidrográfica es compartida por los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Meta.

En el sector localizado en Cundinamarca tiene un área aproximada de 249.096 ha que representan el 10.3% del área departamental; presenta microcuencas importantes como la de los ríos Guavio, Trompeta, Negro, Chivor, Farallones, Gachetá y Súnuba. Los municipios que se sirven de estas aguas son Gachalá, Ubalá, Junín, Gachetá, Guatavita, Guasca, Manta, Machetá, Tibirita y Villapinzón. El eje central incluido en el área de estudio tiene una longitud aproximada de 131 km.

1.4.1.2.11. Subcuenca del río Negro

Se localiza al suroriente del departamento y comparte su hoya hidrográfica con el departamento de Meta; a Cundinamarca le corresponden 252.086 ha, que equivalen al 10.5% del departamento; tiene cinco microcuencas pertenecientes a los ríos Blanco Alto, Blanco Bajo, Sáname, Cáqueza y Palmar; se sirven de las aguas los municipios de Choachí, Ubaque, Fómeque, Cáqueza, Quetame, Fosca, Une y Gutiérrez. El eje central de la subcuenca tiene aproximadamente una extensión de 76.8 km en el departamento de Cundinamarca.

Figura 1.42 Cuencas hidrográficas del departamento de Cundinamarca.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Subcuencas jurisdicción CAR, 2016. Subcuencas jurisdicción CORPOGUAVIO, 2017. Subcuencas jurisdicción CORPORINOQUIA, 2015.

Tabla 1.44 Cuencas hidrográficas por Provincia

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
ALMEIDAS	CHOCONTÁ	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
	MACHETÁ	Río Guatanfur	CUENCA DEL RÍO GARAGOA (3507)
	MANTA	Río Aguacia	
		Río El Salitre (Río Guatanfur)	
		Río Guatanfur	
		Río Salitre (Machetá)	
	SESQUILÉ	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
	SUESCA	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
	TIBIRITA	Río Guatanfur	CUENCA DEL RÍO GARAGOA (3507)
ALTO MAGDALENA	AGUA DE DIOS	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
	GIRARDOT	Río Bogotá	
		Río Magdalena	
	GUATAQUÍ	Río Magdalena	CUENCA DEL RÍO SECO (2123)
		Río Seco	
	JERUSALÉN	Río Seco	
	NARIÑO	Río Magdalena	CUENCA DEL RÍO SUMAPAZ (2119)
	NILO	RÍO SUMAPAZ	
		Río Sumapaz	
	RICAURTE	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
		Río Magdalena	CUENCA DEL RÍO SUMAPAZ (2119)
		Río Magdalena	
		Río Sumapaz	
TOCAIMA	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)	
BAJO MAGDALENA	CAPARRAPÍ	RÍO NEGRO	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
		Río Pata	
	GUADUAS	Río Magdalena	CUENCA DEL RÍO SECO (2123)
		Río Magdalena	DIRECTOS AL MAGDALENA ENTRE RÍOS SECO Y NEGRO (2303)
		RÍO NEGRO	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
PUERTO SALGAR		CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)	

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
			DIRECTOS AL MAGDALENA ENTRE RÍOS SECO Y NEGRO (2303)
		Río Magdalena	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
		Río Magdalena	DIRECTOS AL MAGDALENA ENTRE RÍOS SECO Y NEGRO (2303)
		Río Negro	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
		RÍO NEGRO	
Río Negro			
RÍO NEGRO			
RÍO PINZAIMA			
Río Tobia			
NOCAIMA	Río Tobia		
GUALIVÁ	LA PEÑA	Río Negro	
	NIMAIMA	Río Negro	
		RÍO NEGRO	
RÍO PINZAIMA			
QUEBRADANEGRA	Río Negro		
ÚTICA	Río Negro		
	RÍO NEGRO		
VERGARA	RÍO PINZAIMA		
VILLETA	Río Contador		
	Río Dulce		
	Río Tobia		
	Río Villeta		
GUAVIO	GACHALÁ	Río Batatas	
		Río Farallones	
		Río Guavio	
		Río Negro	
		Río Gachetá (Río Guavio)	
	GAMA	Río Farallones	
		Río Gachetá (Río Guavio)	
	JUNÍN	Río Gachetá (Río Guavio)	
	LA CALERA	Río Blanco	CUENCA DEL RÍO GUAYURIBA (3502)

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
	UBALÁ	Río Chivor	CUENCA DEL RÍO GUAVIO (3506)
		Río Gachetá (Río Guavio)	
		Río Gazajujo	
		Río Guavio	
		RIO JAGUA	
		Río Negro	
		RÍO PERDIDO	
		Río Trompeta	
		RÍO ZAGUETA	
MAGDALENA CENTRO	BELTRÁN		CUENCA DEL RÍO SECO (2123)
		Quebrada Caneyes	
		Quebrada Seca	
		Río Magdalena	
	BITUIMA	Río Contador	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
		Río Síquima	
	CHAGUANÍ	Río Chaguani (Quebrada Vieja)	CUENCA DEL RÍO SECO (2123)
		Río Chaguani (Quebrada Vieja)	
		Río Magdalena	
	GUAYABAL DE SÍQUIMA	Río Síquima	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
	PULÍ	Río Seco	CUENCA DEL RÍO SECO (2123)
	SAN JUAN DE RIOSECO	Río Chaguani (Quebrada Vieja)	
		Río Chaguani (Quebrada Vieja)	
Río Magdalena			
VIANÍ	Río Seco		
MEDINA	MEDINA	Río Contador	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
		RÍO BORRACHERO	CUENCA DEL RÍO GUACAVÍA (3504)
		Río Chorrerano	CUENCA DEL RÍO HUMEA (3505)
		RÍO CHORRERANO	
		RÍO GAZADUJE	
		Río Gazaguán	
RÍO GAZAGUÁN (RIO GAZAGUAN GRANDE)			

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS	
		Río Gazamumo		
		Río Gazamumo		
		RIO GAZANORE		
		Río Gazapi (caño Gazapi)		
		Río Gazatavena		
		Río Gazaunta		
		RÍO GAZAUNTA		
		Río Gazaunta (Río Toquiza)		
		RÍO GUACAVÍA		CUENCA DEL RÍO GUACAVÍA (3504)
		RÍO GUAJARAY		
		Río Humea		CUENCA DEL RÍO HUMEA (3505)
		RÍO HUMEA		
		Río Humeita		
		RIO JAGUA		
		Río Jagua		
		RÍO JAGUA		
	RÍO NIPORÉ	CUENCA DEL RÍO GUACAVÍA (3504)		
	RÍO PIRÍ			
	PARATEBUENO	Río Amarillo	CUENCA DEL RÍO GUAUVIO (3506)	
		RÍO BORRACHERO	CUENCA DEL RÍO GUACAVÍA (3504)	
RÍO GUACAVIA				
RÍO GUACAVÍA				
RÍO GUAJARAY				
Río Guavio		CUENCA DEL RÍO GUAUVIO (3506)		
Río Guavio		CUENCA DEL RÍO UPIA (3509)		
Río Humea		CUENCA DEL RÍO HUMEA (3505)		
RÍO HUMEA		CUENCA DEL RÍO HUMEA (3505)		
RÍO UPIA		CUENCA DEL RÍO UPIA (3509)		
ORIENTE	CÁQUEZA	Río Cáqueza	CUENCA DEL RÍO GUAYURIBA (3502)	
		Río Negro		
		Río Sáname		
	CHIPAQUE	Río Cáqueza		
		Río Une		
	CHOACHÍ	Río Blanco		

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
	FÓMEQUE	Río Blanco	
		Río Chingaza La Playa	
		Río Guatiquía	
		Río La Playa	
		Río Negro	
	FOSCA	Río Saname	
		Río Sáname	
	GUAYABETAL	Río Blanco	
		Río Negro	
	GUTIÉRREZ	Río Blanco	
		Río Clarín	
		Río Gallo	
		Río Los Medios (Río Blanco)	
		Río Los Medios ó Blanco	
	QUETAME	Río Taguaté	
		Río Negro	
	UBAQUE	Río Sáname	
		Río Negro	
	UNE	Río Cáqueza	
		Río Los Medios (Río Blanco)	
Río Los Medios ó Blanco			
Río Pontezuela			
Río Une			
RIONEGRO	EL PEÑÓN	RÍO NEGRO	CUENCA DEL RÍO NEGRO (2306)
	LA PALMA	RÍO NEGRO	
	PACHO	RÍO NEGRO	
	YACOPI	Río Cáceres	
		Río Cáceres	
		Río Chirche	
		Río Chirche (Morás)	
		Río Chiroche	
		Río Guaguaquí	
		Río Guaguaquí	
		Río Negro	
	RÍO NEGRO		
CAJICÁ	Río Bogotá		

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
SABANA CENTRO	CHÍA	Río Bogotá	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
	COTA	Río Bogotá	
	COTA	Río Juan Amarillo	
	GACHANCIPÁ	Río Bogotá	
	SOPÓ	Río Bogotá	
	TOCANCIPÁ	Río Bogotá	
	ZIPAQUIRÁ	Río Bogotá	
SABANA DE OCCIDENTE	FACATATIVÁ	Río Botello	
	FUNZA	Río Bogotá	
	MADRID	Río Subachoque	
	MOSQUERA	Río Balsillas	
		Río Subachoque	
SOACHA	SIBATÉ	Río Bogotá	
	SOACHA	Río Balsillas	
		Río Bogotá	
		Río Tunjuelito	
	ARBELÁEZ	RIÓ SUMAPAZ	CUENCA DEL RÍO SUMAPAZ (2119)
	CABRERA	Río Sumapaz	
	FUSAGASUGÁ	RIÓ CHOCHO	
		RIÓ PANCHES	
		RIÓ PANCHES (CHOCHO)	
		RIÓ SUMAPAZ	
	PANDI	Río Sumapaz	
		RIÓ SUMAPAZ	
		Río Sumapaz	
	SILVANIA	RIÓ CHOCHO	
	TIBACUY	RIÓ CHOCHO	
RIÓ PANCHES			
RIÓ PANCHES (CHOCHO)			
RIÓ SUMAPAZ			
VENECIA	Río Sumapaz		
	Río Sumapaz		
TEQUENDAMA	ANAPOIMA	Río Calandaima	CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ (2120)
		Río Apulo	
		Río Bogotá	
		Río Calandaima	
		Río Curi	

PROVINCIA	NOMBRE DE MUNICIPIO	RIOS QUE ALIMENTAN LAS CUENCAS	SUB CUENCAS
	APULO	Río Apulo	
		Río Bogotá	
		Río Calandaima	
	CACHIPAY	Río Curi	
		Río Curí	
	EL COLEGIO	Río Bogotá	
		Río Calandaima	
	LA MESA	Río Apulo	
		Río Bogotá	
		Río Curí	
	QUIPILE	Río Curi	
		Río Curí	
	SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	Río Bogotá	
	TENA	Río Bogotá	
	VIOTÁ	Río Calandaima	
Río Calandaima			
Río Lindo			

Fuente: Elaboración UN - DAPD, con base en datos de: IGAC. 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras.

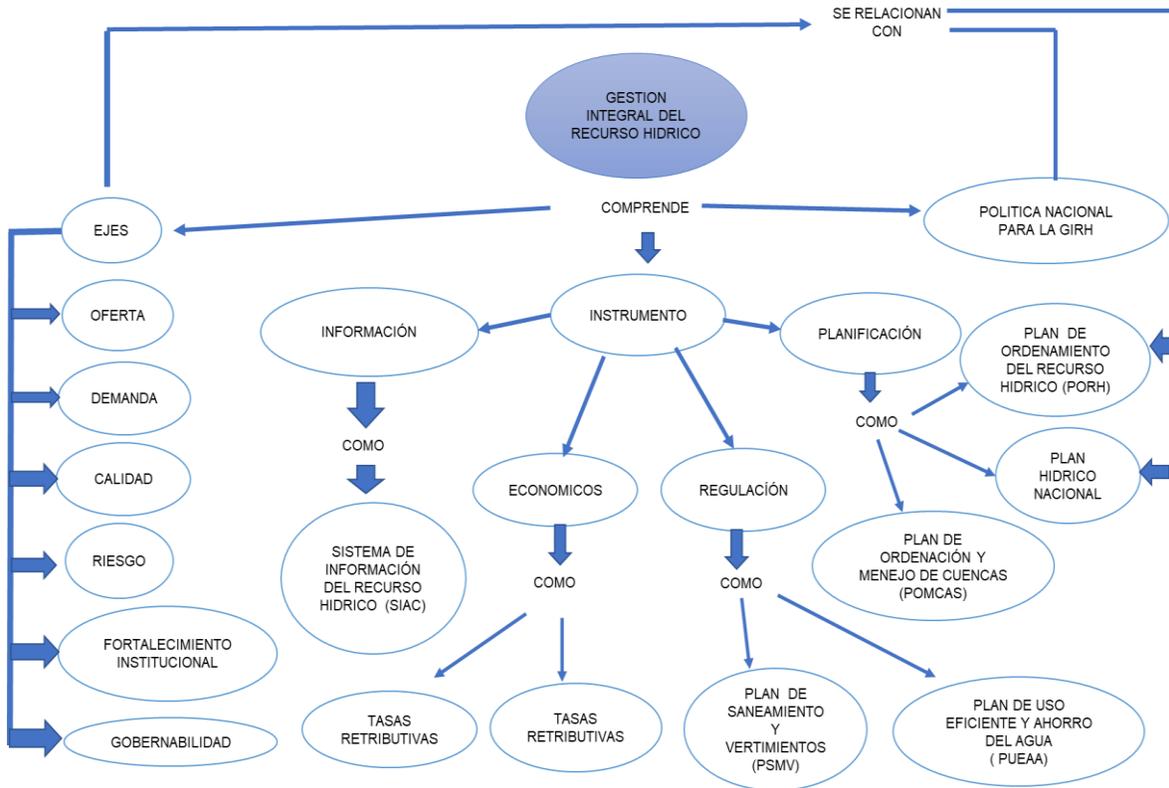
1.4.1.3. Balance de la gestión integral del recurso hídrico, desde la protección de las zonas de recarga de acuíferos, las cuencas hidrográficas abastecedoras de acueductos, hasta el tratamiento de aguas.

La Asociación Global del Agua (Global Water Partnership, GWP; 2016) define la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) como “un proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el resultante bienestar económico y social de una forma equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales”.

Además, la GIRH es una gestión coordinada, planificada, multisectorial que mediante la intervención de actores sobre un recurso hídrico y su cuenca se enfoca hacia la obtención de la armonía de aspectos económicos, sociales y políticos, administrando el agua para beneficio de toda la población.

De esta forma, en la Figura 1.43 se permite identificar: 1) la política nacional de la gestión integral del recurso hídrico (PNGIRH) como instrumento direccionador de la GIRH y 2) seis ejes y cuatro instrumentos de gestión claves en la GIRH, creados como herramienta para una mejor administración, gobernabilidad y sostenibilidad del agua.

Figura 1.43 Gestión integral del recurso hídrico (GIRH)



Fuente: Zamudio Suarez – 2015,
Estado de la Información del Recurso Hídrico para el Municipio de Nemocón (2.005 – 2.015)

A nivel nacional, la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recurso hídrico, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas, es decir el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, maximizando el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

La GIRH en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, focaliza sus acciones necesarias a partir de una perspectiva de cuenca hidrográfica, de la siguiente manera:

- La formulación de la Política Hídrica Nacional y el plan Hídrico Nacional, con sus respectivos planes, programas y proyectos en materia de información, planificación, instrumentación, administración y control y seguimiento.
- La reglamentación y regulación en materia hídrica, sobre la conservación, preservación, uso y manejo del recurso incluyendo la eficiencia en el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas

- La formulación de los planes y programas necesarios para garantizar la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad.
- La definición de lineamientos y criterios para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
- La formulación y diseño de acciones orientadas al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y a la prevención de la contaminación de las fuentes de agua.
- El establecimiento de lineamientos de política relacionados con el conocimiento de la amenaza y el manejo de la vulnerabilidad ante la ocurrencia de desastres naturales asociados al recurso hídrico y el riesgo de desabastecimiento y contaminación.
- La coordinación, promoción y orientación de las acciones de información e investigación relacionadas con el recurso hídrico, estableciendo para el efecto el Sistema de Información del Recurso Hídrico.
- Programas de asistencia técnica dirigidos a las autoridades ambientales que permitan la transferencia de los protocolos, guías y herramientas que sean diseñados para la adecuada gestión del recurso hídrico.
- La identificación de posibles fuentes de financiamiento para el fortalecimiento de la gestión integral del recurso hídrico y la celebración de convenios a nivel nacional y con organismos de cooperación internacional relacionados con la materia.

La GIRH por parte Gobernación de Cundinamarca, se encuentra sustentando el cumplimiento de las órdenes de la sentencia del río Bogotá, reforestando, recuperando la ronda hídrica, adquiriendo predios, implementado con el programa Pago por Servicios Ambientales (PSA), buscando entre otros el mejoramiento de la calidad del agua del río Bogotá.

También adelanta acciones de recuperación ambiental en la laguna de Cucunubá, el humedal Gualí y el río Frío; 34 acciones de apoyo logístico, jurídico y experimental a los curtidores en la ronda del río; 157 capacitaciones a habitantes de la cuenca referente al buen manejo de residuos sólidos, así como el apoyo en la implementación de 33 Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR) y la actualización de 18 más en diferentes municipios.

Para mejorar la GIRH por parte de la Gobernación, en acuerdo con la CAR Cundinamarca y el Gobierno Israelí, también comprende:

- Revisión de la información de fuentes hídricas,
- Elaboración de un Plan Maestro para el Manejo Integral del Agua,
- Seguimiento y control de los puntos de aprovechamiento del recurso,
- Ajuste al monitoreo de aguas subterráneas,
- Validación de los cálculos para la oferta de agua subterránea en el territorio.
- Actualización del inventario de los puntos de demanda,

1.4.1.4. Contribución al ordenamiento hidrógrafico de las zonas rurales.

1.4.1.4.1.1. Jurisdicción CAR

En la jurisdicción de la CAR se ha venido consolidando un modelo de ocupación totalmente alejado de la aptitud de los suelos, donde cerca del 67% del territorio está en conflicto de uso, sobresaliendo las zonas en usos ganaderos que participan con el 34% del total de áreas en usos inadecuados, lo cual ha propiciado una transformación muy fuerte de los ecosistemas naturales, relegando a los pequeños productores hacia la periferia, mientras que en las zonas más céntricas se concentran los predios de gran extensión y con un uso distinto al de la provisión alimentaria.

Por lo anterior los sistemas productivos se hacen cada vez son menos sostenibles, hay una mayor presión sobre los ecosistemas estratégicos como son los páramos, en suelos evidentemente de protección, no aptos para adelantar actividades agropecuarias, que son un riesgo para cuencas abastecedoras de agua, como en Chingaza, Sumapaz y Bogotá que suministran agua a 8 millones de habitantes.

La insostenibilidad ecosistémica se acrecienta con la vulnerabilidad a los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático en la región, y en síntesis la pobreza y la desigualdad social también se aumentan.

Por lo anterior las acciones de la CAR se orientarán hacia la reconversión de los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores, especialmente localizados en zonas de ladera y en la alta montaña, y sobre todo en el control de la ganadería y la “praderización” de zonas estratégicas, y todos sus efectos conexos, lo que permitirá planear la intervención en los sitios idóneos para la conservación y para la producción sostenible.

Por ello son claves los proyectos en fortalecimiento y arraigo de la cultura ambiental; análisis de la vulnerabilidad al cambio climático en tres cuencas prioritarias (río Bogotá, ríos Ubaté y Suárez, río Negro); regulación hídrica en las cuencas con énfasis en soluciones naturales sistémicas (manejo integral del agua), sobre todo en las partes altas de las cuencas priorizadas; actualización e incorporación de la gestión del riesgo ambiental en los POMCA; recuperación y restauración de áreas degradadas por ganadería y reconversión de sistemas productivos (ganadería de conservación); recuperación de la soberanía y seguridad alimentaria en pequeños y medianos productores (granjas autosuficientes); educación ambiental en el manejo del recurso hídrico, y de los suelos (caso Checua), con miras a generar nuevos ensayos demostrativos en otras cuencas; venta de servicios ambientales; recuperar semillas nativas tanto para consumo humano, animal y para la restauración (programas de cazadores de semillas, bancos de semillas nativas de especies alimenticias, especies fijadoras de nitrógeno para la recuperación de suelos, huertas y patios productivos autosuficientes, agricultura orgánica, buenas prácticas productivas); restauración ecológica en ecosistemas estratégicos (caso bosque seco tropical, páramos y humedales); estrategias de adaptación de las comunidades para el manejo de suelos, aguas y cultivos; consolidación de la Estructura Ecológica Regional y eliminación y control de especies invasoras; prioridades de conservación y análisis de vacíos de conservación en el Sistema Regional de Áreas Protegidas - SIRAP (análisis de conectividad regional, corredores biogeográficos y áreas protegidas); alianzas estratégicas con productores y gremios, así como con las demás autoridades ambientales (municipios, departamentos y otras corporaciones) para la recuperación del río Bogotá; para lo cual es necesaria la

generación de información ambiental oportuna, eficiente y de manera interoperable con el Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC.

En la Provincia de Soacha, se evidencia una altísima presión sobre los recursos dado que en tan sólo dos municipios de 104 de la jurisdicción, se concentran el 20% de la población, en una extensión de apenas el 2% del territorio de la CAR, y con un parque industrial importante.

De toda la jurisdicción de la CAR, las provincias más pobladas son Soacha (19,4%), Sabana Centro (17,4%) y Sabana Occidente (15%), las cuales albergan el 51,8% del total de habitantes de la jurisdicción, distribuidos en el 12% del territorio. El restante 48,2% de la población ocupa el 88% del territorio.

En estas tres provincias, que albergan los más altos volúmenes de población, resulta estratégico el seguimiento a fuentes hídricas (Embalse del Muña), y a las emisiones para el control y calidad del aire en fuentes móviles y fijas, ojalá con alianzas público privadas, como las Asociaciones de Industrias presentes en el territorio.

Dentro de los principales avances en la Gestión Ambiental del Territorio CAR y que han contribuido al mejoramiento de la problemática identificada en el PGAR, durante la vigencia 2012- 2015 por eje temático se tienen:

Recuperación hidráulica– río Bogotá.

- Adecuación hidráulica .
- Adquisición de predios .

Monitoreo, calidad, control y saneamiento ambiental.

- Saneamiento ambiental río Bogotá - Ptar Salitre
- Plantas de tratamiento de aguas residuales jurisdicción CAR
 - Cuenca del río Bogotá: Gachancipá, Facatativá, Chía, Mosquera,
 - Madrid, Tena, Subachoque, Ricaurte, Cajicá, Anapoima, El Rosal,
 - Apulo, Cogua, La Mesa, Bojacá, Tabio, Zipaquirá, Agua De Dios, Cota,
 - Tocancipá, Nariño, San Antonio Del Tequendama, Ricaurte, Guatavita.
 - Funza, Nemocón, Tenjo y Sesquilé.
 - Cuenca Del Río Sumapaz: Nilo, Fusagasugá y Arbeláez.
 - Cuenca Del Alto Suárez: Chiquinquirá y Ubaté.
 - Cuenca del río Negro: El Peñón.
 - Cuenca del río Minero: Paimo y San Cayetano.
 - Cuenca del río Machetá: Manta.
- Objetivos de calidad
Las cuencas que son sujeto de análisis son: Bogotá, Ubaté y Suárez, Machetá, Minero, Negro, vertiente oriental del Magdalena, Blanco, Sumapaz y Gachetá.
- ICA – índice de calidad del agua en corrientes superficiales.
- Laboratorio ambiental.
- Red de aguas subterráneas.
- Red calidad del aire - fuentes fijas.
- Red calidad del aire – muestreo – monitoreo de aire.
- Sensibilización en salud ambiental.

Ecosistemas estratégicos y biodiversidad.

- Declaratoria de más áreas protegidas.
- Formulación e implementación de planes de manejo ambiental -pma de áreas protegidas.
- Acciones sobre el sistema de humedales .
- Acciones tendientes a la conservación y mejoramiento de la biodiversidad.
- Rehabilitación o reforestación de áreas estratégicas

Planificación ambiental-

Gestión del riesgo climático-

Gestión del recurso hídrico-

- Reglamentación de corrientes.
- Monitoreo del recurso hídrico.
- Infraestructura en embalses: garantizando su funcionalidad en la regulación hídrica, para evitar inundaciones en época de lluvias y garantizar el abastecimiento en época de sequía.
- Evaluación regional del agua – ERA.
- Balance hídrico.
- Programas de uso eficiente y ahorro de agua PUEAA.
- Aguas subterráneas.

Cultura ambiental.

- Gestión del conocimiento y la innovación para la sostenibilidad ambiental.

Participación ciudadana.

- Negocios verdes.
- Cadenas de suministro.
- Proyecto Checua.
- Servicio de atención al ciudadano (SAC).

1.4.1.4.1.2. **Jurisdicción CORPOGUAVIO**

La problemática ambiental es similar a la señalada para la jurisdicción CAR, es decir:

- Avance de la frontera agrícola.
- Concentración de tierras.
- Pérdida de la vocación y aptitud del suelo.
- Especulación en el costo de los predios más cercanos a Bogotá.
- Crecimiento de áreas urbanas y suburbanas no planificadas.

Para hacer frente a lo anterior, CORPOGUAVIO ha trazado unas directrices en pro de la defensa de los recursos naturales, estas son:

- Inventario y caracterización de los ecosistemas estratégicos como los Páramos y Humedales.
- Restringir parcial o totalmente, el desarrollo de actividades agropecuarias de alto impacto, de exploración y explotación minera y de hidrocarburos, sobre ecosistemas estratégicos, con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales,

conforme a los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- Adelantar procesos de restauración como estrategia complementaria al programa Ordenación, Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales.
- Manejo y control de dos (2) especies invasoras identificadas en el territorio como son el retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y el caracol africano (*Achantina fulica*).
- La jurisdicción de CORPOGUAVIO está conformada por 30 áreas de drenaje, de las cuales fueron priorizadas 14 para ordenamiento y de estas 10 cuentan con reglamentación de los usos y aprovechamientos de las aguas Frente al proceso de formulación de planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), se han ordenado 12 áreas de drenaje de la cuenca del Guavio, las cuatro (4) restantes no cuentan con este instrumento para lo cual se requiere iniciar el proceso de comisión conjunta con CORPOCHIVOR y CORPORINOQUIA; y, dos (2) áreas de drenaje de la Cuenca Bogotá están en proceso la ordenación.
- se realizó la evaluación de 45 documentos de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), de los cuales fueron aprobados 27, siete (7) que corresponden a todas las zonas urbanas de los municipios que hacen parte de la jurisdicción a excepción del municipio de Ubalá; los 20 restantes incluyen acueductos rurales en el municipio de Guasca, pequeños distritos de riego en municipio de Fómez, pequeña industria y usuarios en general que utilizan el recurso en actividades agropecuarias.
- Otro componente de la gestión del recurso hídrico, es el control de vertimientos a las fuentes hídricas para lo cual se han establecido objetivos de calidad y metas de reducción de carga contaminante para ocho (8) cuerpos de agua, se han aprobado y están en seguimiento ocho (8) PSMV correspondientes a las cabeceras municipales de la jurisdicción y 15 PSMV de centros poblados. Sin embargo, pese a contar con instrumentos como los PSMV, solo 3 cabeceras municipales (Guasca, Fómez y Gama) y 3 centros poblados de Guasca tienen PTAR, por lo tanto, se están haciendo descargas de aguas residuales de manera directa a las fuentes hídricas, lo cual deteriora la calidad de las fuentes hídricas e incide en la calidad de vida de las personas.
- Promover e impulsar el manejo adecuado de residuos sólidos, en pro de lo cual durante el periodo 2012 – 2015 se logró actualizar y hacer seguimiento a los PGIRS de las 8 cabeceras municipales.

1.4.1.4.1.3. Jurisdicción CORPORINOQUIA

CORPORINOQUIA ha trazado las siguientes líneas estratégicas para hacer frente a la problemática ambiental de su jurisdicción:

Línea 1. Yo Cambio por el Cambio Climático.

- Delimitación de las microcuencas abastecedoras de acueductos urbanos en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá,

- Promover proyectos de restauración ecológica de áreas ambientalmente estratégicas afectadas en su cobertura vegetal.
- Declarar áreas protegidas con alguna categoría de manejo en la jurisdicción.
- Conformación de la red de reservas naturales de la sociedad civil de la jurisdicción.
- Establecer corredores ecológicos de conectividad de las áreas protegidas.
- implementar el plan regional de negocios verdes como generador de estrategias REDD, REDD+, DML, BANCO2.
- Delimitación de los complejos de páramos, entre otros programas.

Línea 2. Conocer para conservar nuestra biodiversidad.

- Formular los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas declaradas o de ecosistemas estratégicos de la Corporación.
- Estudios básicos de caracterización de especies focales y/o amenazadas.
- Formular planes conservación de fauna y flora amenazada.

Línea 3. El agua cuenta, cuenta contigo.

- Determinación de la oferta y demanda hídrica de fuentes superficiales en la jurisdicción.
- Diseño de la red de monitoreo para la jurisdicción de Corporinoquia por departamento.
- Diseño de la ruta crítica de evaluación regional del agua.

Línea 4. Cultura ambiental, cultura del cambio.

- Formulación de agendas ambientales indígenas definidas con las comunidades indígenas.
- Acompañamiento en la formulación y gestión de proyectos de comunidades indígenas de la jurisdicción.
- Estructurar la estrategia de educación ambiental propia de los pueblos indígenas.

Línea 5. Gestión en Equipo, autoridad y comunidad.

- Mejoramiento clima organizacional.
- Planta física ampliada.
- Fortalecer la Capacidad Tecnológica.

Desarrollar el ejercicio de la autoridad ambiental fundamentado en la acción sostenible de los recursos naturales.

1.4.2. Hidrogeología del Departamento

Con el fin de realizar una caracterización y cuantificación de la oferta y uso del recurso hídrico subterráneo a escala nacional y estimar las reservas de agua subterránea en el país, el IDEAM (2010) a través del Estudio Nacional del Agua (ENA) adelantó una identificación y delimitación a nivel de **provincias hidrogeológicas**, extendiéndose en el 74,5% del territorio, el resto del país esta conformado por ambientes ígneos-metamórficos, los cuales actúan como barreras para el flujo intergranular y donde el tránsito del agua subterránea se da a través de las zonas de fracturamiento y secuencias impermeables.

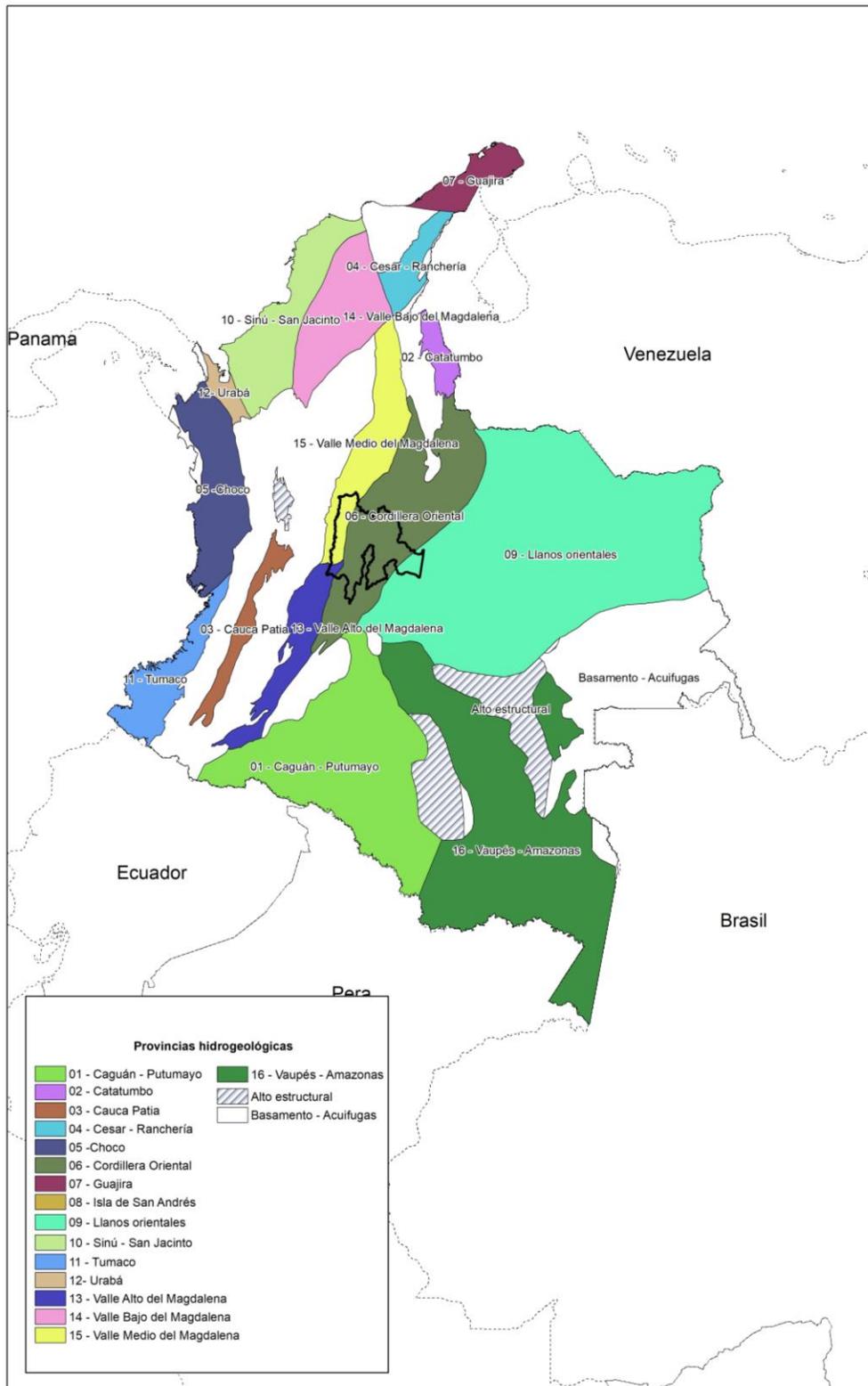
De acuerdo con este estudio, Colombia está integrado por 16 provincias hidrogeológicas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), distribuidas en 5 áreas hidrográficas (1-Caribe, 2- Magdalena - Cauca, 3- Orinoco, 4- Amazonas y 5-Pacífico), identificándose a la fecha 64 sistemas de acuíferos de carácter local y regional y cinco transfronterizos,

estimándose un volumen de reservas permanentes de $5.848 \times 10^9 \text{ m}^3$ (5.848 km³), donde cerca del 70% está distribuido en solo 3 de las 12 provincias hidrogeológicas, las cuales corresponden a los Llanos Orientales (41.5%), Cordillera Oriental (15.5%) y Caguán Putumayo (11.5%) *ibid.*

Estas provincias corresponden a unidades mayores referidas a escalas menores (1:10.000.000 y 1:500.000) a partir de las unidades tectonoestratigráficas, homogeneidad geomorfológica, características estructurales y coincidencia con las cuencas sedimentarias, definidas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2007), por sus potencialidades de flujo y geometría. Están limitadas por barreras impermeables asociadas a fallas regionales, macizos de rocas cristalinas (ígneas, volcánicas o metamórficas) o saltos estructurales que interrumpen la sucesión estratigráfica y obstaculizan la libre circulación del agua.

En consecuencia, es posible identificar un comportamiento homogéneo en los cuerpos de agua que circulan a través de estas rocas, lo que facilita la caracterización hidrogeológica regional, además de que para su construcción se requiere un nivel de información bajo (datos escasos, heterogéneos y de varias fuentes) por lo que son útiles para un reconocimiento regional, pues representan grandes áreas con parámetros estáticos, sin dependencia del tiempo.

Figura 1.44 Provincias hidrogeológicas para el territorio nacional, identificadas en el ENA – 2010.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM (2010).

La mayor parte del departamento de Cundinamarca se ubica al interior de la provincia hidrogeológica intramontana de la Cordillera Oriental (CO), la cual está constituida por una sucesión sedimentaria plegada que sigue una dirección aproximada noreste - suroeste, y está limitada por cambios litológicos (al norte con el Macizo de Santander) o por fallas regionales (sistema de fallas del Piedemonte Llanero al este; sistema de fallas Algeciras - Garzón al sur; sistema de fallas de Bituima y La Salina al oeste).

En el área de la Cordillera Oriental, las fallas afectan el basamento y deforman la roca de manera tal, que su expresión en superficie es la de una serie de pliegues sinclinales y anticlinales amplios, cubiertos parcialmente por depósitos del Cuaternario fluviolacustres y glaciares, los cuales reposan sobre litologías cretácicas y cenozoicas.

Contrastando con esto, la región del departamento ubicada sobre el piedemonte de la Cordillera Oriental está dentro del dominio de la provincia Llanos Orientales (LO), cuyo límite occidental es el sistema frontal de empuje de la Cordillera Oriental, y se diferencia de la provincia anteriormente mencionada, por su evolución tectónica y estratigráfica, la cual ha dado como resultado una topografía plana, constituida por estratos dispuestos en una gran estructura homoclinal con eventuales fallas y sobre los que reposan depósitos fluviolacustres.

En cuanto a la provincia del Valle Medio del Magdalena, esta se extiende en sentido sur – norte desde las poblaciones de Piedras - Guataquí hasta el Banco, siendo limitada por la Falla de Mulatos al occidente, el Sistema de Fallas La Salina al oriente y las fallas de Ibagué y Murrucucú al sur y norte respectivamente, comportándose como una cuenca intramontana basculada hacia el oriente.

Geológicamente, la provincia CO está constituida por una sucesión sedimentaria en donde las rocas más recientes (cenozoicas y cretácicas) configuran acuíferos de porosidad primaria y secundaria, mientras los acuitardos (materiales impermeables) están restringidas a las rocas más antiguas (Jurásico).

Por su parte, en la provincia LO, las rocas del Cenozoico constituyen acuíferos de porosidad primaria y acuitardos, mientras aquellas rocas de edad Cretácica inferior, son clasificados como acuíferos de porosidad secundaria. Estas dos provincias albergan aproximadamente el 16% de las reservas de agua subterránea del país y más del 30% de su uso nacional (IDEAM, 2010).

1.4.3. Sistemas De Acuíferos

Un sistema de acuífero contenido en una provincia hidrogeológica corresponde a un dominio espacial limitado en superficie y en profundidad, en el que existen uno o varios acuíferos, relacionados o no entre sí, pero que constituyen una unidad práctica para la investigación (ITGE, 1971, 1987 en IDEAM, 2013).

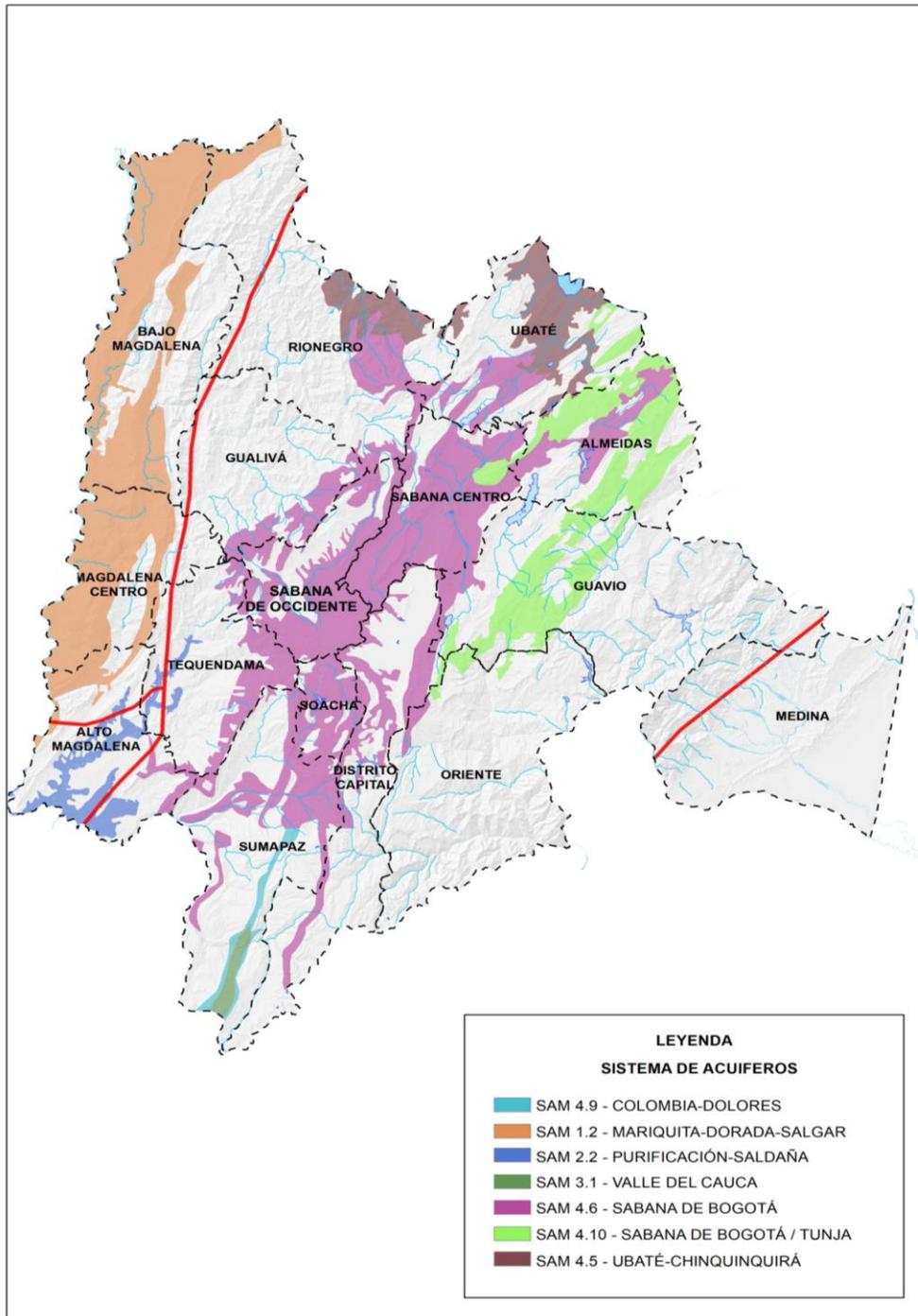
De acuerdo con el glosario hidrológico internacional son acuíferos formados por materiales porosos de diversas permeabilidades que pueden constituir una fuente de recursos hídricos de ámbito regional (WMO, 2012 en IDEAM, 2013).

Los sistemas de acuíferos son susceptibles de subdivisiones en unidades menores denominadas subsistemas o acuíferos, los cuales son unidades de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga tránsito y descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, aguas superficiales y marinas *ibid*.

Dentro de la Provincia Hidrogeológica de la Cordillera Oriental (CO) se reconocen seis sistemas de acuífero, extendiéndose en el área del departamento, los correspondientes al de la Sabana de Bogotá, Mariquita – Dorada – Salgar, Tunja, Ubaté – Chiquinquirá y, Purificación – Saldaña, que corresponden a acuíferos desarrollados en rocas sedimentarias clásticas en secuencias del Cretácico, Paleógeno - Neógeno y sedimentos recientes del Cuaternario.

En la tabla 1.35 se presentan algunas características de los sistemas de acuífero identificados para el área de Cundinamarca a partir del Estudio Nacional del Agua 2014 (IDEAM, 2014) y que dan cuenta de las propiedades a nivel regional. No obstante, en área de la Sabana de Bogotá a la fecha se han adelantado importantes estudios en relación con las aguas subterráneas a una escala mucho mayor (1:25000) que la presentada en los ENA.

Figura 1.45 Sistemas de acuífero identificados conforme el Estudio Nacional del Agua 2014 con influencia en el área del departamento.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio Nacional del Agua 2014. IDEAM (2014).

Tabla 1.45 Características de los sistemas de acuífero dentro del área del departamento.

SISTEMA ACUÍFERO	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	TIPOS DE ACUÍFERO	PARÁMETROS HIDRÁULICOS		ÁREA SUPERFICIAL (km ²)
Sabana de Bogotá	Acuífero Sabana, Acuífero Guadalupe, Acuífero Formación Tilatá	Libres, semiconfinados a confinados	B≥1000 m K=4.4 a 750 m/d	T=4 a 480 m ² /d S=2.4x10 ⁻⁵ a 2.2x10 ⁻³ Ss=0.04 a 1.94 l/s/m	3839
Ubaté - Chiquinquirá	Acuíferos de depósitos fluviolacustres y Acuífero Formación Regadera	Semiconfinados a confinados	B=350 m K=2 m/d	T=20 a 130 m ² /d S=2.5x10 ⁻⁴	1388
Villavicencio - Granada - Puerto López	Acuífero Cuaternario y Acuífero Terciario	Libres a confinados	B=80 a >230 m	T=102 a 215 m ² /d S=9.9x10 ⁻⁴ a 1.5x10 ⁻³	13753
Mariquita - Dorada - Salgar	Acuífero de depósitos aluviales y terrazas del río Magdalena, Acuífero del Cono aluvial de Lérida y del sistema volcánico, Acuífero del Grupo Honda (formaciones Mesa y San Antonio), Acuífero San Juan de Rioseco y Acuífero Hoyón	Libre a confinado			5714
Purificación - Saldaña	Acuífero depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal2), Acuífero del Guamo Espinal (NgQp5), Acuífero Honda (Ngc2) y Acuífero Caballos - (Kit1)	Libres, semiconfinados a confinados	B= 120 m K= 3 a 8 m/d	T= 8 a 318 m ² /d S= 0.15x10 ⁻⁴ Ss= 0.2 a 2 l/s/m	3788

Tunja	Acuífero Tilatá y Acuífero Formación Bogotá	Libres a semiconfinados	B= 50 a 200 m K= 0.04 a 0.5 m/d	T= 10 a 130 m ² /d S= 1.5 x10-07 a 2.0x10-03	327
-------	---	----------------------------	--	--	-----

B: Espesor saturado, K: Conductividad hidráulica, T: Transmisividad hidráulica, S: Coeficiente de almacenamiento, Ss: Almacenamiento específico. Nota: Los parámetros hidráulicos indicados corresponden a valores reportados para una o más unidades hidrogeológicas que componen cada sistema acuífero.

Fuente: Estudio Nacional del Agua 2014. IDEAM (2014).

En el estudio hidrogeológico cuantitativo de la Sabana de Bogotá realizado por INGEOMINAS y CAR (1989) se adelantó un reconocimiento geológico e hidrogeológico regional a escala 1:25000, dando como resultado la división de la Sabana de Bogotá en 9 subcuencas hidrogeológicas que constituyen parte de las cuencas Alta y Media del río Bogotá y que se listan a continuación en orden de prioridad por reducción del potencial hidrogeológico subterráneo.

Tabla 1.46. Subcuencas - Estudio Hidrogeológico Cuantitativo de la Sabana de Bogotá.

No.	Subcuenca	Área Superficial km ²
1	Chicú	147,93
2	Tibitó – Salto de Tequendama	629,01
3	Subachoque	400,86
4	Bojacá – Balsillas	270,41
5	Muña – Soacha – Tunjuelo	603,35
6	Oriente Bogotano – Teusacá	509,66
7	Riofrío – Tibitó – Rionegro	654,73
8	Sisga – Tibitó – Embalse de Tominé	653,86
9	Alto Bogotá – Embalse del Sisga	434,91

Fuente: INGEOMINAS y CAR (1989).

En cada una de estas subcuencas se llevo a cabo una identificación de las unidades geológicas que las integran y se reportan el tipo de acuífero, espesor, propiedades hidráulicas y resistividad las cuales pueden ser consultadas de forma completa en el documento de INGEOMINAS y CAR (1989) y el Plan de Manejo Ambiental de Agua Subterránea en la Sabana de Bogotá y su Zona Crítica CAR (2008). En relación con la oferta de aguas subterráneas para el área de Cundinamarca en la jurisdicción de la CAR se presenta el *Informe de consultoría medio ambiente MPRBC* realizado por la Universidad Nacional de Colombia IDEA (2004), siendo las cuencas con mayor oferta la de los ríos Negro y Bogotá.

Tabla 1.47 Oferta de agua subterránea por cuenca hidrográfica en la jurisdicción de CAR.

Cuenca		Área de recarga km ²	Oferta m ³ /año
Río Bogotá	Parte alta	388,70	39,83x10 ⁶
	Parte media	1356,85	61,58x10 ⁶
	Parte baja	247,50	26,60x10 ⁶
Río Magdalena		739,70	88,60x10 ⁶
Río Suárez - Ubaté		621,5	77,30x10 ⁶
Río Sumapaz		388,6	39,00x10 ⁶
Río Negro*		266,9	202,0x10 ⁶
Río Minero		173,4	43,60x10 ⁶
Río Machetá**		183,3	21,20x10 ⁶
Río Blanco***		39,3	4,10x10 ⁶

*Más del 90% de la oferta se halla hacia la zona semiplana, en los límites con la cuenca del río Magdalena. **Calculado sólo para la parte alta, correspondiente al área de jurisdicción de la CAR. ***Calculado sólo para la parte alta, correspondiente al área de jurisdicción de la CAR.

Fuente: Informe de consultoría medio ambiente MPRBC. Universidad Nacional IDEA (2004).

1.4.4. Áreas de Recarga Y Litopermeabilidad De Unidades Geológicas

Uno de las contribuciones más relevantes para el conocimiento hidrogeológico del país, está representada por el *Atlas de aguas subterráneas de Colombia escala 1:500000 (2003)* y el *Mapa de permeabilidades de Colombia escala 1:500000 (2011)*, generados a partir de la cartografía geológica del Servicio Geológico Colombiano (antiguo INGEOMINAS), para la Plancha 5-09 y que comprende prácticamente la totalidad del departamento de Cundinamarca y sus áreas colindantes.

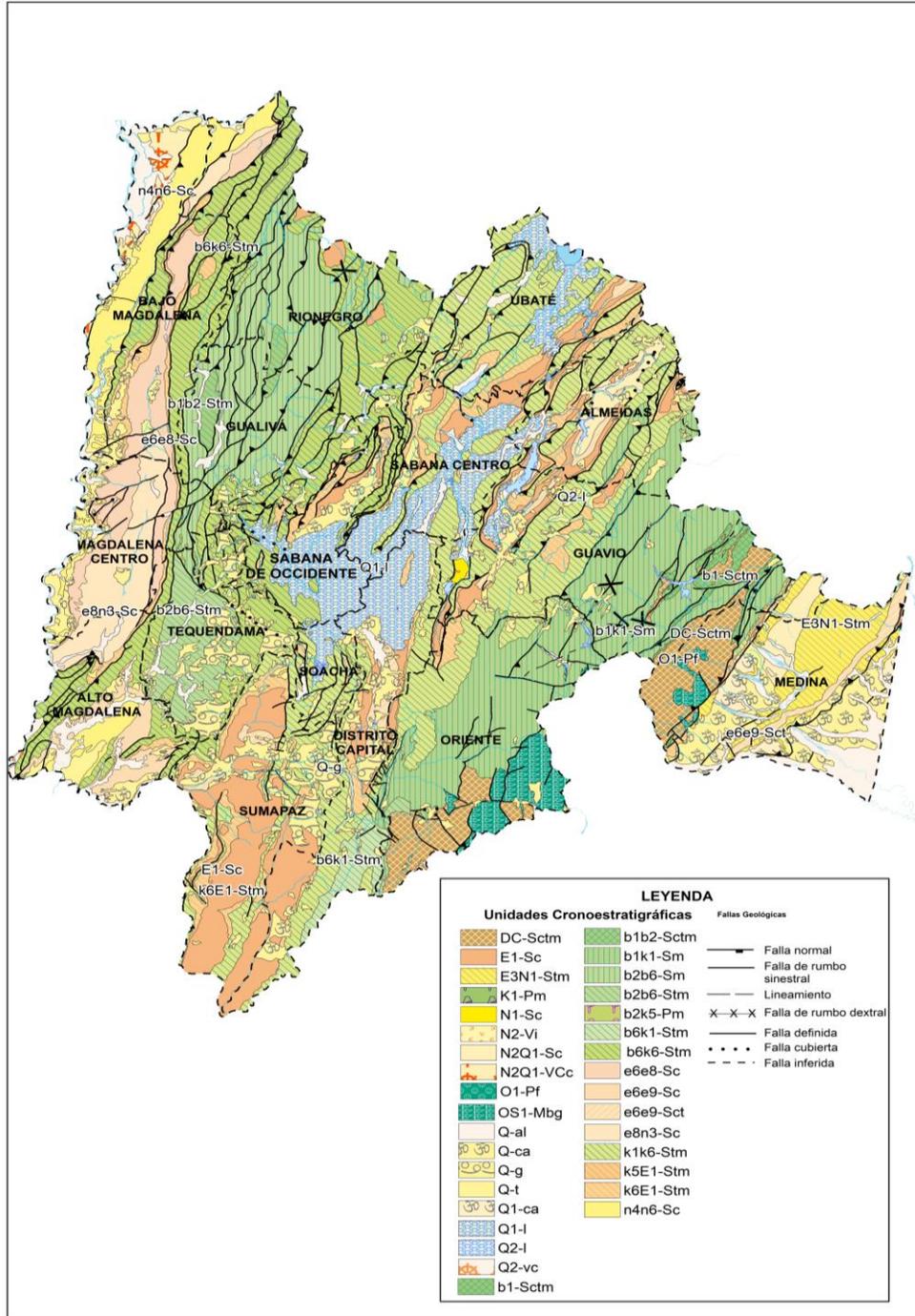
En lo referente a la Sabana de Bogotá, esta es una de las regiones del país en la cual mas se ha avanzado en el conocimiento de los sistemas de acuíferos que integran esta zona del departamento, donde se han adelantado estudios técnicos por parte de instituciones públicas, y se dispone de un Plan de manejo ambiental de agua subterránea para la Sabana de Bogotá y su Zona Crítica (CAR, 2008).

Los mapas hidrogeológicos presentan la conversión de las unidades litoestratigráficas en unidades hidrolitológicas, de acuerdo con su capacidad para transmitir y almacenar agua y la información estructural que condiciona la dinámica de flujo de los acuíferos y las aguas subterráneas, así como los tipos y condiciones de los límites controlados por la geología y estructura (IDEAM, 2013).

Para el departamento de Cundinamarca, se presenta un predominio de unidades sedimentarias con diferente grado de consolidación que abarca unidades desde el Cretácico inferior, Cretácico superior, Paleógeno, Neógeno y depósitos del Cuaternario, las

cuales se extienden como fajas alargadas en dirección NE-SW, controladas por un complejo sistema de fallas asociadas a un régimen compresivo .

Figura 1.46 Unidades geológicas (cronoestratigráficas) para el departamento de Cundinamarca, escala 1:500000.



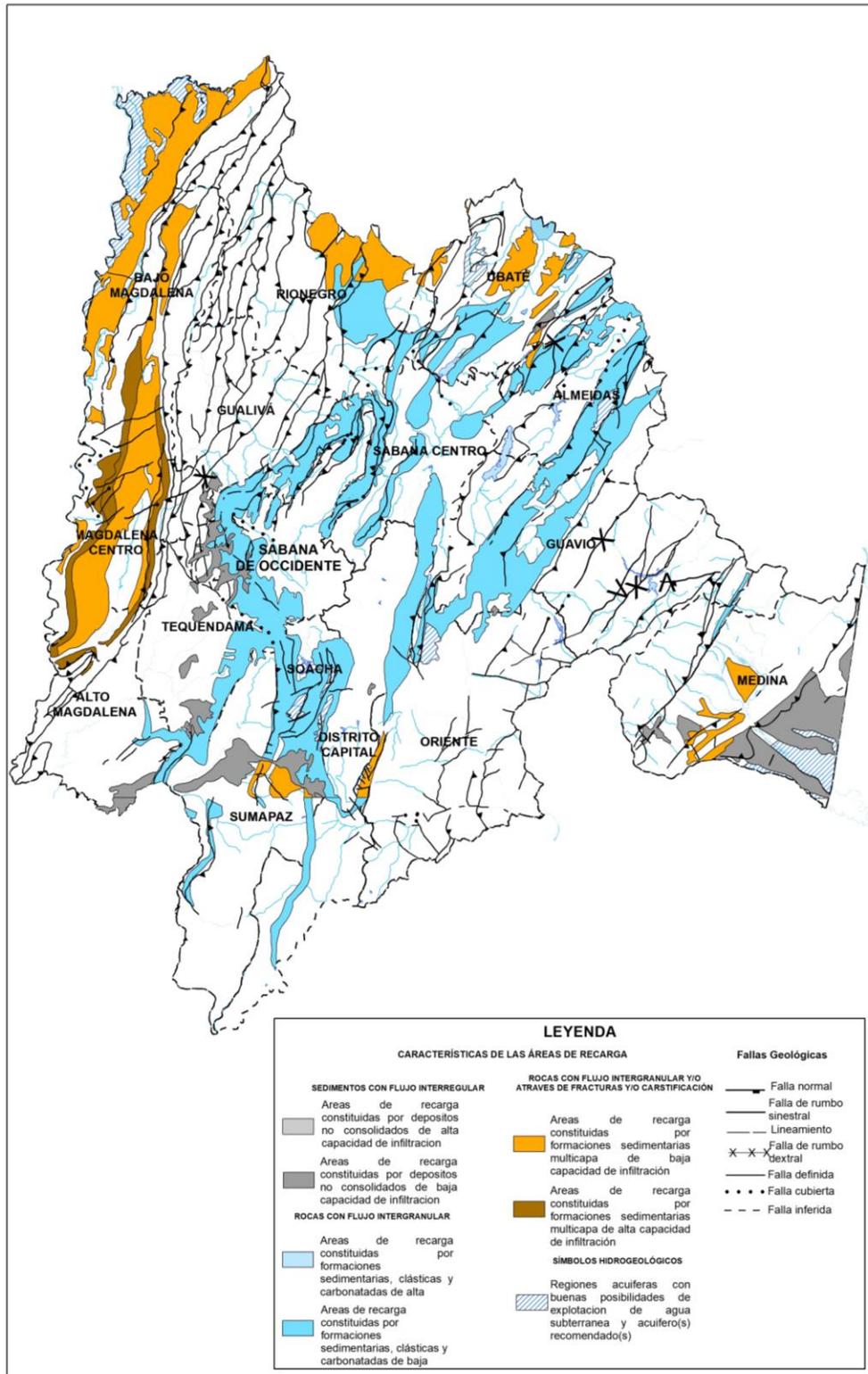
Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas geológico de Colombia, escala 1:500000. Plancha 5-09. Servicio Geológico de Colombia (2015).

A partir de la distribución y las características litológicas y estructurales de las diferentes unidades cronoestratigráficas, es posible llevar a cabo una evaluación cualitativa de sus propiedades físicas con el fin de determinar su comportamiento hidrogeológico. Esta aproximación da cuenta de las características de las zonas de recarga en el departamento, donde hacia la parte central, extendiéndose en parte de las provincias de Sumapaz, Soacha, Sabana de Occidente, Rionegro, Sabana Centro, Almeidas y Guavio, se presentan rocas con flujo intergranular donde las áreas de recarga están constituidas por formaciones sedimentarias clásticas y carbonatadas de baja capacidad de infiltración (color azul).

Hacia la margen occidental del departamento, en las provincias de Alto Magdalena, Magdalena Centro, Bajo Magdalena, Rionegro y Ubaté, ocurren rocas con flujo intergranular y a través de fracturas, donde las áreas de recarga están constituidas por formaciones sedimentarias multicapa de baja capacidad de infiltración (color pardo).

Finalmente, en los sedimentos con flujo intergranular, las áreas de recarga están constituidas por depósitos no consolidados de baja capacidad de infiltración (color gris), los cuales se extienden en parte de las provincias de Sumapaz, Tequendama, Alto Magdalena y Medina

Figura 1.47 Características de las unidades hidrogeológicas y las áreas de recarga de acuerdo con las unidades cronoestratigráficas.



Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas de aguas subterráneas de Colombia, escala 1:500000. SGC (2003).

En cuanto a la permeabilidad de las diferentes unidades que integran el área del departamento, estas se pueden agrupar en 4 categorías (A, B, C y D) de acuerdo con el SGC (2011) y que se describen en los siguientes apartados.

1.4.5. Sedimentos, rocas sedimentarias de alta y media permeabilidad – GRUPO A

Son acuíferos con porosidad primaria intergranular, donde las unidades muestran una buena respuesta hidrogeológica, estando conformadas por materiales intergranulares bien sea rocas sedimentarias poco consolidadas de ambiente continental, o depósitos no consolidados de origen aluvial, aunque con una permeabilidad limitada por la ocurrencia de niveles de arcilla.

En esta categoría se encuentran los conos y depósitos coluviales como el Cono del río Tunjuelo, Conos de Soacha y Terreros; los depósitos de ríos y quebradas (aluviones y terrazas) del valle del río Magdalena, Subachoque, Frío, Guavio, Suarez, y las terrazas aluviales de la Formación Sabana (Acuífero Sabana); y las Terrazas aluviales hacia el borde llanero, las cuales conforman un acuífero somero disectadas por los ríos Humea y Guacavía cerca a Paratebuena.

Dentro de las características de estos acuíferos se pueden mencionar (SGC, 2011):

- El Acuífero Sabana es un sistema multicapa y de extensión regional con un espesor entre 50 y 450 m, variando de confinado a semiconfinado y con un nivel piezométrico que varía entre 3 y 40 m de profundidad.
- El Acuífero del Borde Llanero es de tipo libre, regional y de espesor cercano a los 40 m, donde el nivel freático se mantiene entre 2.5 y 4.0 m de profundidad.
- El Acuífero del Valle del Río Magdalena es de tipo libre, recargado por el río Magdalena y donde el relleno aluvial del cauce tiene un espesor máximo de unos 28 m, sobre el cual se han construido números aljibes, con una tabla de agua a unos 8 m de profundidad.

En cuanto a unidades de roca, esta categoría está representada por la Formación Tiltatá (Acuífero Tiltatá), el Grupo Honda (acuífero Honda), Gualanday (Acuífero Gualanday), las formaciones Caja (acuífero potencial en su parte superior), Corneta, Regadera, Arenisca del Limbo, Picacho, el Grupo, Guaduas, Barzalosa, Fusa, Bogotá, Cacho, Hoyón, Socha Inferior y Superior.

Dentro de las características de estos acuíferos se pueden mencionar (SGC,2011):

- El Acuífero Tiltatá es un sistema discontinuo, de extensión local y de tipo confinado, con un espesor variable de entre 50 y 200 m, niveles piezométricos entre los 5 m hasta 75 m de profundidad, donde la explotación del acuífero se realiza con pozos desde los 25 hasta 650 m.
- Para el Acuífero Honda, la parte inferior presenta niveles piezométricos entre 20 y 25 m de profundidad, mientras que, en la parte superior del acuífero, hacia la cuenca del río Magdalena, se presentan aljibes donde el nivel estático promedio del agua subterránea se encuentra a los 5 m de profundidad.
- El Acuífero Ubaté - Chiquinquirá es de tipo semiconfinado y de extensión regional, donde el nivel piezométrico varía de 0.5 a 4 m de profundidad.

1.4.6. Rocas sedimentarias con disolución y/o fracturamiento de alta y media permeabilidad – GRUPO B

Son acuíferos en unidades geológicas fracturadas y/o con disolución, conformadas por rocas sedimentarias de ambiente, marino, transicional y continental. Dentro de las unidades presentes en el área del departamento y que se agrupan en esta categoría se encuentran el Grupo Palmichal, Guadalupe (Acuífero Guadalupe), Guaguaquí; las formaciones Conejo; Capacho; La Tabla (Acuífero La Tabla), Villeta, Socotá, Pacho, Areniscas de Chiquinquirá, Simijaca, La Frontera, Conejo, Chipaque, Trincheras, Capotes, Hilo, Batá, Murca y Útica.

Dentro de las características del Acuífero Guadalupe se pueden mencionar que es considerado como un acuífero continuo y de carácter regional, pudiendo presentar localmente limitaciones laterales por disminución en la densidad de fracturamiento.

Es un acuífero con un gran número de pozos de captación con profundidades que varían desde menos de 100 m hasta los 600 m. Hacia la cuenca alta del río Bogotá, en las regiones Alto Bogotá – Embalse del Sisga, Sisga – Tibitó – Embalse de Tominé y la región de los ríos Frío – Tibitó y Negro, el acuífero presenta un bajo a medio grado de fracturamiento, y los relativamente pocos pozos de captación, presenta niveles piezométricos entre 5 y 30 m de profundidad.

Hacia la parte media de la cuenca (región de Tibitó – Salto de Tequendama), este acuífero se caracteriza por su alto grado de fracturamiento, siendo explotado por cerca de 120 pozos (INGEOMINAS, 1993 en SGC, 2011).

1.4.7. Sedimentos y rocas sedimentarias de baja permeabilidad – GRUPO C

Son unidades geológicas que pueden almacenar agua, pero la transmiten lentamente. Se encuentran constituidas por sedimentos paludales, morrenicos y de dunas, y por rocas sedimentarias poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental, transicional y marino.

Dentro de las unidades que integran esta categoría están los Depósitos glaciares, el Acuífero de depósitos aluviales de la Cordillera Oriental, las formaciones San Juan de Río Seco, Seca y Guaduas, Lutitas de Macanal, Fόμεque, Une y Arenisca de las Juntas.

En relación con el Acuífero de depósitos aluviales de la Cordillera Oriental, algunas de las características más relevantes son (SGC, 2011):

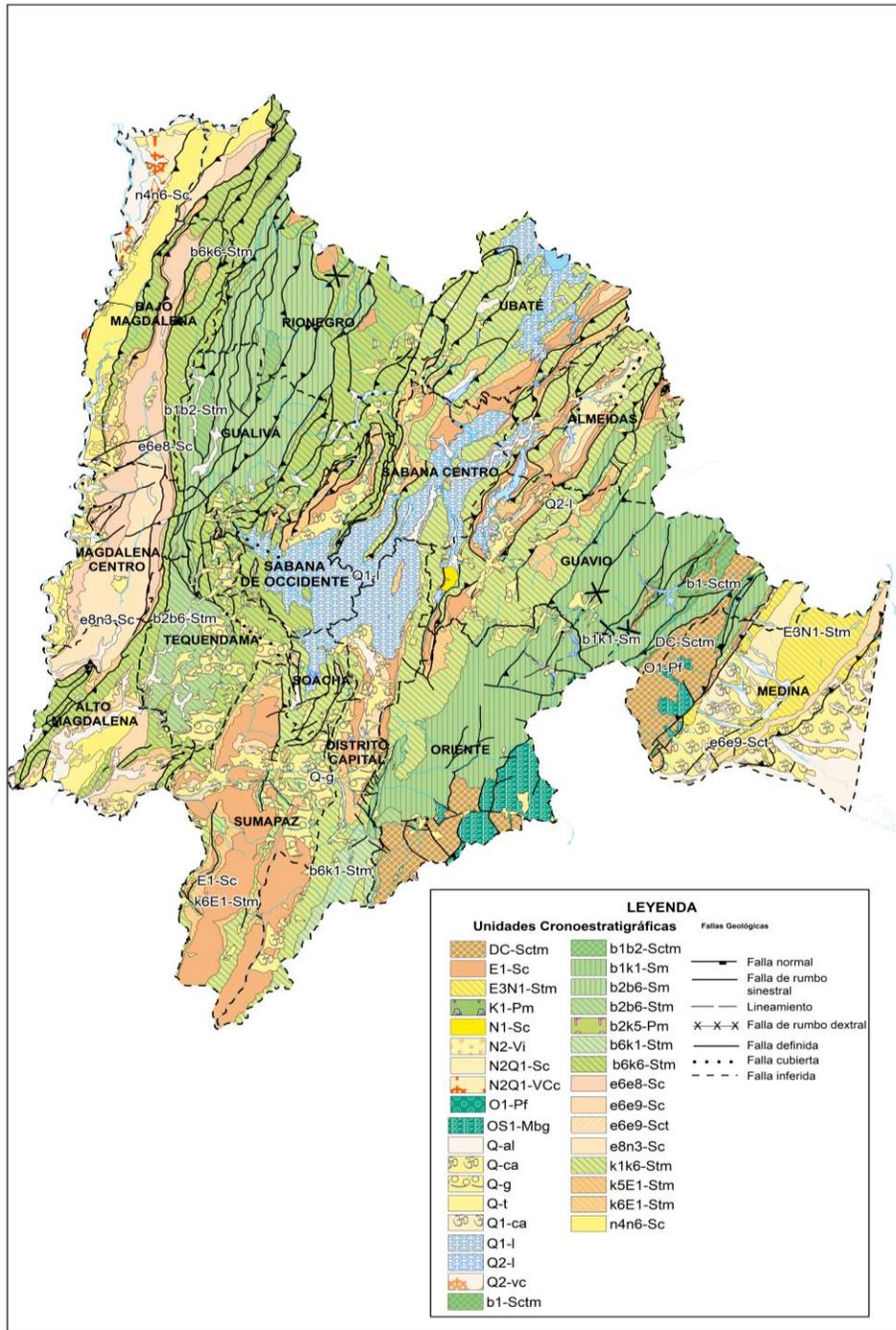
- Es un acuífero discontinuo, asociado a los cauces de las principales corrientes superficiales, de extensión local y de tipo libre, localizado a lo largo del río Bogotá y sus afluentes, con un espesor entre 5 y 30 m.

1.4.8. Rocas sedimentarias muy compactas, ígneas y metamórficas de baja permeabilidad – GRUPO D

Unidades geológicas sin capacidad de absorber o transmitir agua, constituidas por un complejo de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas muy compactas. Dentro de esta categoría se presentan las formaciones Une, Socotá, Capotes, Hilo, Lutitas de Macanal,

Areniscas de Las Juntas, Fόμεque, Trincheras y El Peñón, al igual que algunas unidades metamórficas e ígneas, pero con una representatividad menor en el departamento.

Figura 1.48 Mapa de litopermeabilidades para el departamento de Cundinamarca de acuerdo con el Atlas de permeabilidades de Colombia (SGC, 2011).



Fuente: Atlas de permeabilidades de Colombia SGC, 2011

En la tabla se presentan el resumen de las unidades que componen cada grupo de litopermeabilidad, conforme a las unidades cronoestratigráficas a escala 1:500.000.

Tabla 1.48 Unidades litoestratigráficas con permeabilidades para el departamento de Cundinamarca de acuerdo con el Mapa de permeabilidades de Colombia escala 1:500.000.

		SEDIMENTOS, ROCAS SEDIMENTARIAS DE ALTA Y MEDIA PERMEABILIDAD		
		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UNIDAD
GRUPO LITOPERMEABILIDAD	A	Depósitos glaciares.	Q-g	
		Abanicos aluviales y depósitos coluviales.	Q-ca	
		Depósitos aluviales y llanuras aluviales.	Q-al	
		Depósitos aluviales y llanuras aluviales.	Q-al	
		Flujos vulcanoclásticos constituidos por piroclastos y epiclastos de composición andesítica y dacítica.	Q2-vc	
		Terrazas aluviales.	Q1-t	
		Arcillas, turbas, arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente capas de diatomitas.	Q1-l	
		Abanicos aluviales disectados.	Q1-ca	
		Areniscas líticas con intercalaciones de arcillolitas de color gris verdoso y conglomerados.	n4n6-Sc	Grupo Honda
		Conglomerados de bloques a guijos con intercalaciones de arcillas y arenitas de grano fino a grueso.	N2Q1-Sc	Formación Tiltatá
		Arenitas de grano fino a conglomeráticas, interestratificadas con arcillolitas y limolitas. Ocasionales lentes de hierro oolítico y carbón.	e6e9-Sct	Formación Regadera Arenisca del Limbo Formación Picacho
		Intercalaciones de capas rojas de conglomerados, arenitas líticas conglomeráticas y arcillolitas.	e6e9-Sc	Grupo Gualanday Formación Guaduas Formación Barzalosa Formación Fusa
		Intercalaciones de arenitas localmente conglomeráticas, lodolitas y arcillolitas. Ocasionalmente delgadas capas de carbón.	E3N1-Stm	Formación Caja Formación Corneta

	Conglomerados intercalados con arenitas de grano medio a grueso y lodolitas carbonosas.	E1-Sc	Formación Bogotá Formación Cacho Formación Hoyón Formación Socha Inferior Formación Socha Superior
--	---	-------	--

ROCAS SEDIMENTARIAS CON DISOLUCIÓN Y/O FRACTURAMIENTO DE ALTA Y MEDIA PERMEABILIDAD				
DESCRIPCIÓN				
CÓDIGO				
UNIDAD				
GRUPO LITOPERMEABILIDAD	B	Shales, calizas, fosforitas, cherts y cuarzoarenitas. Predominio de facies finas al norte; facies más arenosas al sur.	k1k6-Stm	Formación Conejo Formación Capacho Grupo Guadalupe
		Lodolitas grises con intercalaciones medianas de calizas, cuarzoarenitas y lentes delgados de carbón.	k1k4-Sm	Formación Chipaque
		Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas.	b6k6-Stm	Formación La Tabla Formación Villeta Grupo Guaguaquí Formación Socotá Formación Pacho Areniscas de Chiquinquirá Formación Simijacá Formación La Frontera Formación Conejo
		Arenitas feldespáticas con intercalaciones de calizas, shales, margas y arenitas glauconíticas.	b4b6-Sm	Formación Córdoba
		Shales calcáreos o silíceos, cherts, cuarzoarenitas y arenitas líticas, conglomerados gradados y calizas arrecifales.	b2b6-Stm	Formación Trincheras Formación Socotá Formación Capotes Formación Hilo
		Conglomerados y brechas; arenitas de grano fino a conglomeráticas; calizas estromatolíticas e intercalaciones de lodolitas negras.	b1-Sctm	Formación Calizas del Guavio
		Cuarzoarenitas, arenitas feldespáticas o arenitas líticas, gradadas, finas a conglomeráticas; intercalaciones rítmicas de shales y calizas al tope.	b1b2-Stm	Formación Batá

	Capas rojas de conglomerados, arenitas líticas y feldespáticas, y cuarzoarenitas interestratificadas con lodolitas. Localmente biohermas y calizas arenosas.	b1b2-Sctm	Formación Murca Formación Útica
--	--	-----------	------------------------------------

		SEDIMENTOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS DE BAJA PERMEABILIDAD		
		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UNIDAD
GRUPO LITOPERMEABILIDAD	C	Depósitos glaciares.	Q-g	
		Arcillas, turbas, arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente capas de diatomitas.	Q1-l	
		Arcillolitas abigarradas y cuarzoarenitas de grano fino a conglomeráticas.	e8n3-Sc	Formación San Juan de Río Seco
		Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino. Localmente mantos de carbón a la base.	k6E1-Stm	Formación Seca y Guaduas
		Cuarzoarenitas de grano fino a conglomeráticas, intercaladas con lodolitas, limolitas silíceas arcillosas y lentes de calizas.	k5E1-Stm	Grupo Palmichal
		Shales, calizas, fosforitas, cherts y cuarzoarenitas. Predominio de facies finas al norte del Cocuy; facies más arenosas al sur.	k1k6-Stm	Formación Conejo Formación Capacho Grupo Guadalupe
		Arcillolitas y limolitas negras con intercalaciones menores de arenitas y calizas. Segmentos de cuarzoarenitas de grano fino a grueso y conglomerados.	b1k1-Sm	Lutitas de Macanal Formación Fόμεque Formación Une Formación Arenisca de las Juntas

		ROCAS SEDIMENTARIAS MUY COMPACTAS, ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS DE BAJA PERMEABILIDAD		
		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UNIDAD
GRUPO LITOPERMEABILIDAD	D	Arcillas, turbas, arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente capas de diatomitas.	Q1-l	
		Arenitas feldespáticas y líticas, arcillolitas y conglomerados con abundantes líticos de andesitas y dacitas.	N2Q1-VCc	Formación Mesa

	Shales con yeso, cherts, calizas y arenitas.	b2b6-Sm	Formación Socotá Formación Capotes Formación Hilo Lutitas de Macanal Formación Areniscas de las Juntas Formación Fómeque Formación Trincheras Formación El Peñón
	Cuarzoarenitas, arcillolitas, lodolitas grises, y ocasionalmente calizas y conglomerados.	DC-Sctm	Formación Areniscas de Gutiérrez
	Granito con moscovita.	O3S1-Pf	
	Esquistos gráfícos, cuarzomoscovíticos, cloríticos y anfibólicos; filitas, cuarcitas, mármoles y serpentinitas.	NP?CA?-Mev2	Complejo Cajamarca

Fuente: Mapa de permeabilidades de Colombia escala 1:500000. Servicio Geológico Colombiano (2011).

1.4.9. Puntos De Captación Y Usos

Para la construcción del inventario de puntos de captación de agua subterránea en el departamento, se realizó la consulta en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) con corte al 2014, el cual es alimentado por la información reportada de las autoridades ambientales e información del Formulario Único Nacional de Aguas Subterráneas (FUNIAS) y que constituye un insumo para el Estudio Nacional del Agua 2014 (IDEAM, 2014). Así mismo se tuvo en cuenta la información de las autoridades ambientales con jurisdicción en el departamento.

De acuerdo con la información de puntos para *Concesión de aguas subterráneas e inscripción de pozos* desde el 01/01/2010 hasta 17/12/2018 de la CAR, y que reposa en el portal de datos abiertos de Colombia (www.datos.gov.co), esta autoridad ambiental registra 503 pozos y 16 aljibes. Para esta misma corporación, el ENA 2018 (IDEAM 2018) presenta un total de 7379 puntos de agua subterránea, 529 para Corporinoquia y 17 para Corpoguavio.

Tabla 1.49 Inventario de puntos de agua para las autoridades ambientales con jurisdicción en el departamento de Cundinamarca.

Autoridad ambiental	Tipo				Condición								Total	Fuente
	Pozo	Aljibe	Manantia	Sin Informaci	Productivo	Reserva	Abandonado	Inactivo	Monitore	Sellado	Otro	Sin Informaci		
CAR	4702	953	559	1165	2491	635	1257	443	113	26	305	2109	7379	CAR (2008, 2018)
Corpogua vio	17	0	0	0	17	0	0	0	0	0				Corpogua vio (2014)
Corporino quia	529	841	52	1	720	97	24	0	0	0	4	578	1423	IDEAM (2018), SGC (2018)

Fuente: Estudio Nacional del Agua 2018. IDEAM (2018).

Los datos publicados, muestran la falencia en el control e implementación del Formulario Único Nacional de Aguas Subterráneas (FUNIAS), como instrumento para la captura de información básica, por lo que el total de puntos de agua subterránea consolidado que se puede estimar, está por debajo de la cantidad de puntos existentes en la actualidad a nivel departamental, dada la dispersión de la información y la ausencia de registro en algunas zonas (IDEAM, 2018).

El Plan de Manejo Ambiental de Agua Subterránea para en la Sabana de Bogotá y Zona Crítica (CAR, 2008) ofrece un inventario de puntos de captación de aguas subterránea para la Sabana de Bogotá y el Distrito Capital a partir de la información aportada por entidades como el INGEOMINAS, DAMA (actual Secretaria Distrital de Ambiente), EAAB, CAR, obteniéndose un total de 5705 puntos, discriminados en 4.181 pozos, 959 aljibes y 565 manantiales.

En este PMA se presenta además una comparación, en relación con el inventario de puntos de captación adelantado en 1991 y las variaciones en las características de los acuíferos entre estas dos fuentes de información.

Tabla 1.50 Comparación de inventarios de 1991, 2004 y 2018.

Descripción	1991	2004	2018
Número de puntos de agua inventariados	5.258	5.705	7396 (7379 CAR y 17 CORPOGUAVIO)
Explotación de agua total (Mm3)	39,4	37,38	
Acuífero más explotado	Cuaternario	Cuaternario	Cuaternario
Descarga del Acuífero Cuaternario (Mm3)	23,82	23,0	
Rango de caudales de explotación (l/s)	0,3 - 40	0,01 – 60	
Segundo acuífero más explotado	Guadalupe	Guadalupe	Guadalupe
Descarga del acuífero Guadalupe (Mm3)	10,92	5,0	
Rango de caudales de explotación (l/s)	2 - 35	0,1 – 34	

* En este comparativo no se tienen en cuenta los pozos del DAMA

**No se incluye información de las zonas cercanas a Bojacá, Cota y Chía, municipios en los cuales se ha generado desarrollo urbanístico permanente.

***Se consideró los puntos sujetos a TUA reportados por la CAR

Fuente: Plan de Manejo Ambiental de Agua Subterránea en la Sabana de Bogotá y Zona Crítica. CAR (2008) y ENA (2018).

En la figura 1.48 se presenta la distribución de los puntos de captación obtenidos a través del SIRH y la información disponible de la CAR, sin embargo, el número total de puntos representados está por debajo del inventario reportado por el ENA 2018, pero da un buen panorama del aprovechamiento de este recurso en el departamento.

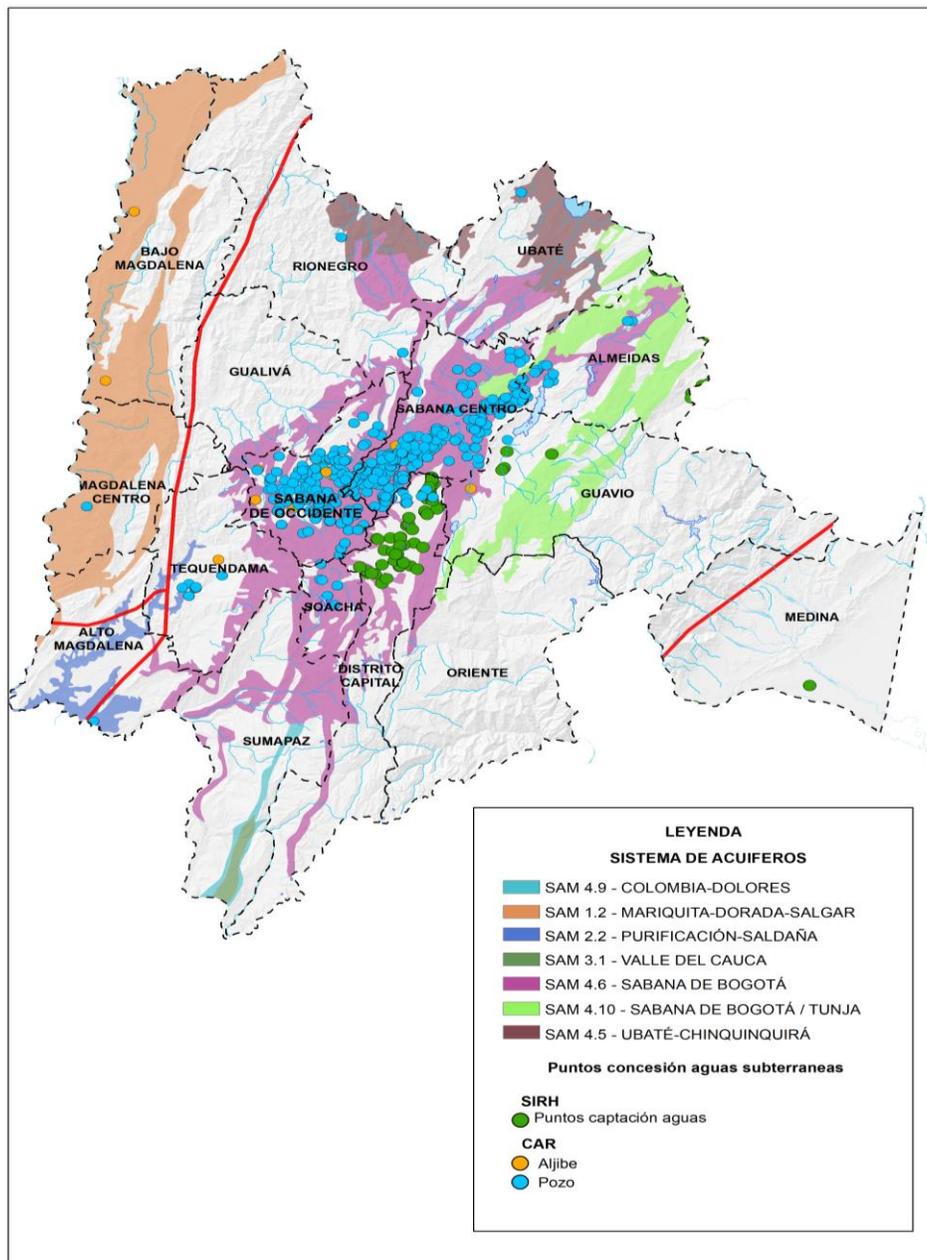
Como se aprecia en dicha figura, la gran mayoría de los puntos de captación aprovechan las aguas del Sistema de Acuífero de la Sabana de Bogotá, específicamente el Acuífero Cuaternario y el Acuífero Guadalupe, donde la CAR (2008), ha reconocido una sobreexplotación que compromete la sostenibilidad del recurso hídrico subterráneo en los municipios de Tenjo, El Rosal, Madrid, Funza, Facatativá, Mosquera y parte de los municipios de Cota, Tabio y Subachoque; Soacha y parte de Sibaté, por lo que dicha autoridad ambiental atendiendo al principio de precaución, mediante el Acuerdo 031 de 2005 identificó y circunscribió la “Zona crítica” para este sector de la Sabana de Bogotá.

La presión sobre el recurso se puede evidenciar en la cuenca del río Chicú y sus afluentes, en cuyos cauces aún en invierno fluyen caudales mínimos provenientes de crecientes súbitas, sin que se induzca infiltración en el suelo y en los estratos de las formaciones geológicas (CAR, 2008).

En esta zona, de acuerdo con el PMA de aguas subterráneas y Zona Crítica, la CAR no autorizará la realización de nuevos pozos profundos, de reserva de reposición a los sectores productivos en general para la extracción de aguas subterráneas, dado que se presenta un

continuo abatimiento de los niveles piezométricos, generando interferencia de los radios de influencia y la profundización de los conos de abatimiento en los pozos ya existentes. Sin embargo, se autoriza exploración y aprovechamiento de agua subterránea para abastecimiento, para consumo humano y doméstico a los centros poblados urbanos y rurales (CAR, 2008).

Figura 1.49 Distribución de puntos de captación de agua subterránea, a partir del Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.



Fuente: elaboración propia a partir de la CAR (CAR, 2008; CAR, 2018) y el SIRH en el ENA 2014 (IDEAM, 2014).

A nivel departamental, de acuerdo con el ENA (2018), los pozos resultan ser el medio más extendido en captación de aguas subterráneas (64.9%), seguido por los aljibes (12.6%) y los manantiales (7.7%), aunque hay una importante proporción donde no se registra información del tipo de punto, lo que evidencia una deficiencia en el uso del formulario FUNIAS para la captura de información. Este panorama se aleja del comportamiento a nivel nacional donde el tipo de captación más común corresponde a aljibes con profundidades no mayores a los 20 m, seguido de los pozos profundos, que en relación a nivel nacional no superan los 300 m, pero para el acuífero de la Sabana de Bogotá se registran profundidades entre 300 y 700 m (ENA, 2018).

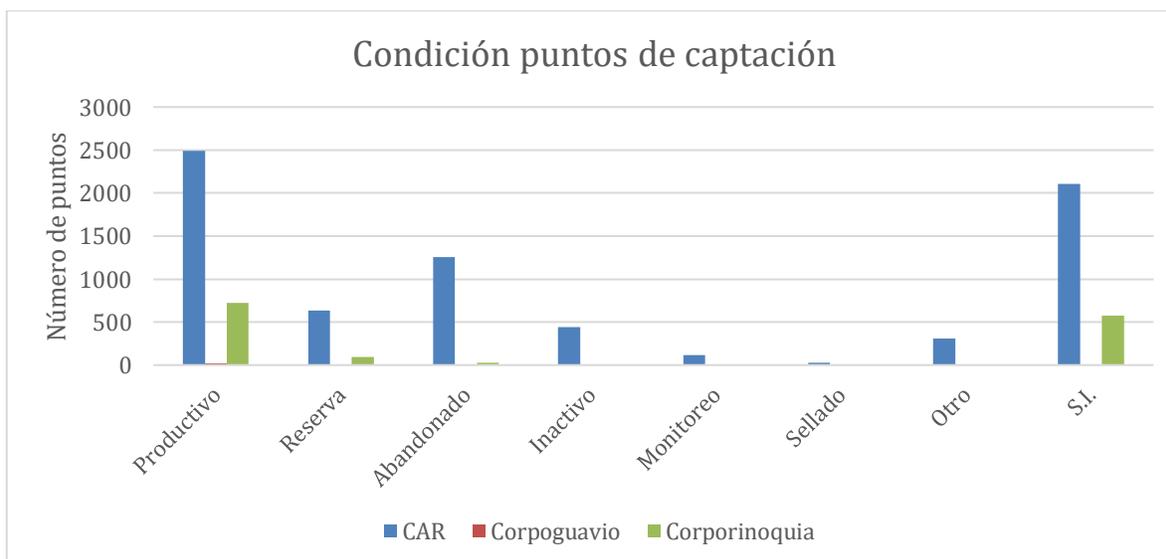
Figura 1.49 Distribución del tipo de captación para el departamento de Cundinamarca



Fuente: tomado del Estudio Nacional del Agua ENA 2018. IDEAM (2018).

En relación a la condición o estado de los puntos de captación, se evidencia que, en la jurisdicción de la CAR, cerca del 33.8% (2491) de los puntos de captación son productivos, el 17.0% (1257) están abandonados y un 28.6% (2109) no registra información por lo que se desconoce el estado actual de estos puntos, siendo pertinente que se adelanten las acciones pertinentes para el control y actualización de la información.

Figura 1.50 Condición de los puntos de captación de agua subterránea por autoridad ambiental.



Fuente: Estudio Nacional del Agua 2018. IDEAM (2018).

En cuanto al uso del agua subterránea conforme el Decreto 3930 del 2010, el ENA (2014) consideró los volúmenes concesionados sujetos a cobro por Tasa de Utilización de Agua

(TUA) para el año 2011 (cobro que se realiza a un usuario por la utilización del agua de una fuente natural, en virtud de una concesión de aguas (MinAmbiente, 2012–2016), reportada por las autoridades ambientales al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para el departamento de Cundinamarca y de acuerdo con la información reportada por la CAR y Corporinoquia, el principal uso de este recurso corresponde a consumo humano y doméstico. Estos volúmenes de agua concesionada deben ser considerados como un dato indicativo, dado que solo se reportan aquellas concesiones sujetas a cobro por TUA (IDEAM, 2014).

Tabla 1.51 Uso del agua subterránea por volúmenes concesionados sujetos a cobro por Tasa de Utilización TAU. Unidades en m³/año.

Autoridad Ambiental	Número	Consumo humano	Agrícola	Pecuario	Recreativo	Industrial	Pesca,	Otros	Usos múltiples *	Total
CAR	464	19.433.437	5.900.634					13.624.019		38.958.090
CORPORINOQUIA	349	13.497.934			111.352	2.122.050		275.728	961.851	16.968.916

*Las autoridades reportan en algunos casos, usos diferentes a los reglamentados a través del decreto en mención, por tal motivo, el IDEAM (2014) creó una clasificación denominada usos múltiples que corresponde al reporte de usos de agua combinados, por ejemplo, doméstico – pecuario.

Fuente: ENA (2014), Reportes al MADS en Formulario de Tasa por Utilización de Agua (TUA) con corte a 2011.

Para el ENA 2018 se consideró la misma fuente de información en relación con la Tasa por Utilización de Agua (TUA) pero para los años 2012 al 2016, con miras a comparar con los resultados con el ENA 2014 construido con información del 2011. Sin embargo, la información más reciente (2012 – 2016) no fue considerada en el ENA (2018) debido a que los reportes no son consistentes en cada uno de los años reportados.

En el área de la Sabana de Bogotá, el volumen anual de agua subterránea explotado ha sido estimado en cerca de 42'014.012 m³, el cual se encuentra discriminado en 37'379.633 m³ anuales, abarcando las nueve cuencas adoptadas por la CAR (2008), mientras que, para el área del Distrito Capital el DAMA (Actual Secretaria de Ambiente) reporta 4'634.379 m³ *ibid.*

En épocas normales de lluvia, para este sector se tienen registros de extracción del orden de 7'030.000 m³ operando equipos de bombeo menos de 10 horas diarias, no obstante, en épocas de sequía, particularmente durante el fenómeno de El Niño, la demanda hídrica subterránea se incrementa sustancialmente, registrándose extracción de volúmenes de 28'000.000 a 35'000.000 m³ sin incluir el área del Distrito Capital (CAR, 2008).

El agua subterránea también ha sido empleada como fuente de abastecimiento para los acueductos en algunos municipios de la Sabana de Bogotá, dicha información se presenta en la tabla.

Tabla 1.52 Volúmenes anuales de agua subterránea extraída por acueductos en municipios de la Sabana de Bogotá.

Municipio	No. de Pozos	Volumen (m ³)	Observaciones
Bojacá	2	345.946	
Cajicá	0		
Chía	0		
Chocontá	1	44.928	Pozo que abastece la vereda El Tablón.
Cogua	0		
Cota	4	1.195.085	
El Rosal	2	165.110	
Facatativá	9	941.298	Actualmente usan seis para el acueducto del municipio, los cuales solo se utilizan en verano.
Funza	2	1.792.627	
Gachancipá	0		
Guasca	0		
Guatavita	0		
La Calera	0		
Madrid	8	1.196.919	Son 3 pozos para veredas y 5 para el acueducto municipal. Actualmente explotan 6 pozos.
Mosquera	2	1.855.526	
Nemocón	0		
Sesquilé	0		
Sibaté	1	15.725	Pozo que abastece la vereda Chacua
Soacha	4	923.321	Hay tres prestadores de servicio: Alcaldía (1 pozo), Ecofuturo (2 pozos) y Acuápolis (1 pozo).
Sopó	0		
Subachoque	0		
Suesca	1	723.341	
Tabio	1	70.762	
Tenjo	7	1.262.387	Son 3 pozos para veredas y 4 para el acueducto municipal. Actualmente explotan 7 pozos.
Tocancipá	3	798.034	Un pozo abastece la vereda El Porvenir. Los dos restantes para el municipio.
Villapinzón	0		
Zipaquirá	0		
TOTAL		11'331.008	

Fuente. Plan de Manejo Ambiental de Agua Subterránea en la Sabana de Bogotá y Zona Crítica. CAR (2008).

1.4.10. Diagnostico de las áreas de recurso hídrico subterráneo

Dadas las características hidrogeológicas del territorio cundinamarqués, este representa una zona con importantes recursos hídricos subterráneos, los cuales pueden ser contemplados como una posible medida de adaptación para satisfacer la demanda del recurso hídrico en épocas críticas en regiones que son afectadas de manera importante por efectos de fenómenos extremos o de variabilidad climática, como lo son El Niño y la Niña, por ejemplo, áreas con un índice de escasez en año seco moderado a alto como ocurre hacia las provincias de Ubaté, Almeidas, Sabana Centro, Guavio, Soacha y Tequendama. Sin embargo, dicho aprovechamiento debe ser organizado y controlado por las diferentes autoridades ambientales las cuales proveerán los instrumentos necesarios para su gestión responsable y fortalecerán la red de monitoreo puesto que la actual resulta insuficiente.

La demanda hídrica en la Sabana de Bogotá ha conllevado el agotamiento de las corrientes hídricas superficiales y cuenca alta del río Bogotá, Chicú, Subachoque, Bojacá y Balsillas, por lo que la población se ha visto incentivada a explotar inicialmente las aguas almacenadas en los depósitos cuaternarios someros, alcanzando la sobreexplotación y abatimiento de niveles estáticos y dinámicos a medida que se incrementa el número de usuarios y los pozos construidos.

A medida que estos niveles someros no son suficientes para satisfacer la demanda, la población opta por la explotación de acuíferos más profundos como el Acuífero Guadalupe, a través de la perforación de nuevos pozos con o sin la autorización de la autoridad ambiental, para asegurar el abastecimiento de sus predios. Esta situación genera interferencia en los conos de abatimiento entre los pozos por lo que se disminuye el caudal extraído ocasionando conflictos entre los usuarios.

Hacia el sector occidental de la Sabana de Bogotá se presenta una concentración de pozos profundos dando como resultado una explotación intensiva del agua subterránea generando una presión sustancial sobre este recurso y en consecuencia la disminución del potencial hídrico subterráneo, siendo necesario que la CAR ejerza mayor control en la administración del recurso hídrico y la imposición de sanciones en los casos a que hubiese lugar por la no autorización del pozo u operación en condiciones no permitidas.

Dado que los anteriores apartados, ponen de manifiesto el poco control que las autoridades ambientales ejercen sobre el uso del recurso hídrico subterráneo, es necesario que se requiera a los titulares de concesiones de aguas superficiales y subterráneas, la implementación de medidores de consumo para efectos del cobro de la Tasa por Uso del Agua, la adecuación de los pozos de tal manera que sea posible la inserción de sondas eléctricas para la medición, control y monitoreo de los niveles piezométricos.

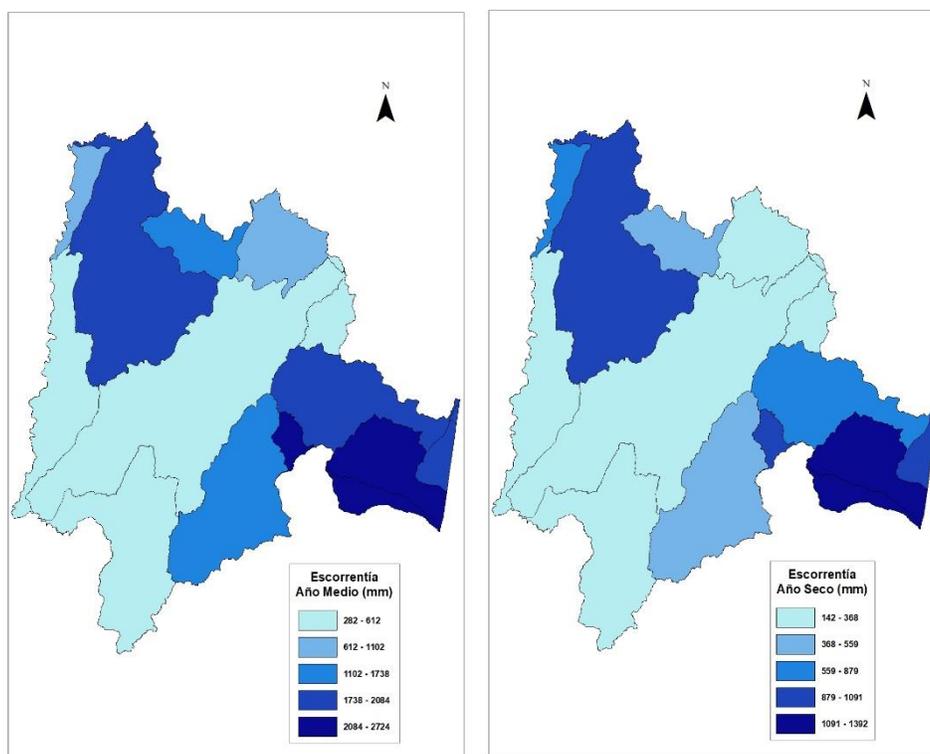
Se debe propender por la realización de estudios de calidad del agua subterránea, dado que, por lo menos para la Sabana de Bogotá esta requiere tratamiento de aireación debido a las altas concentraciones de hierro que se presentan (CAR, 2008); adicionalmente, este recurso surte los sectores agropecuarios, industriales, sistemas de acueductos y otras actividades, aunado a que el crecimiento y desarrollo de los municipios, particularmente hacia la Sabana de Bogotá acarrea un incremento en la población junto con un aumento y diversificación de actividades antrópicas, las cuales pueden representar un riesgo de sobreexplotación y contaminación de los acuíferos subyacentes, repercutiendo en consecuencia en la salud de los usuarios.

Los sistemas hidrogeológicos determinan flujos de carácter regional, intermedio y local que repercuten en las dinámicas ecosistémicas, por lo que es necesario su comprensión para la formulación de medidas de protección, manejo y adaptación. Así mismo, debido a las características en las velocidades de flujo en los acuíferos, se dificulta la descontaminación de estos una vez han sido afectados, dado que se pueden presentar como sistemas heterogéneos, complejos, segmentados y multicapa que pueden o no estar interconectados.

1.4.11. Balance Hídrico Superficial

Cundinamarca se encuentra en una zona con altos excedentes de agua que se registran en el balance hídrico y los caudales estimados. Como se espera los mayores excedentes se presentan al costado oriental en el pie de monte llanero (correspondiente a las provincias Guavio, Medina y Oriente) ya que sobre este sector se registran las mayores pluviosidades. El sureste del altiplano es el sector menos lluvioso debido al efecto generado por los cordones cordilleranos que en marcan el altiplano (provincias de Almeidas, Alto Magdalena, Sabana Centro y de Occidente, Soacha, Sumapaz, Tequendama y Distrito Capital).

Figura 1.51 Escorrentía año medio y seco para el departamento de Cundinamarca

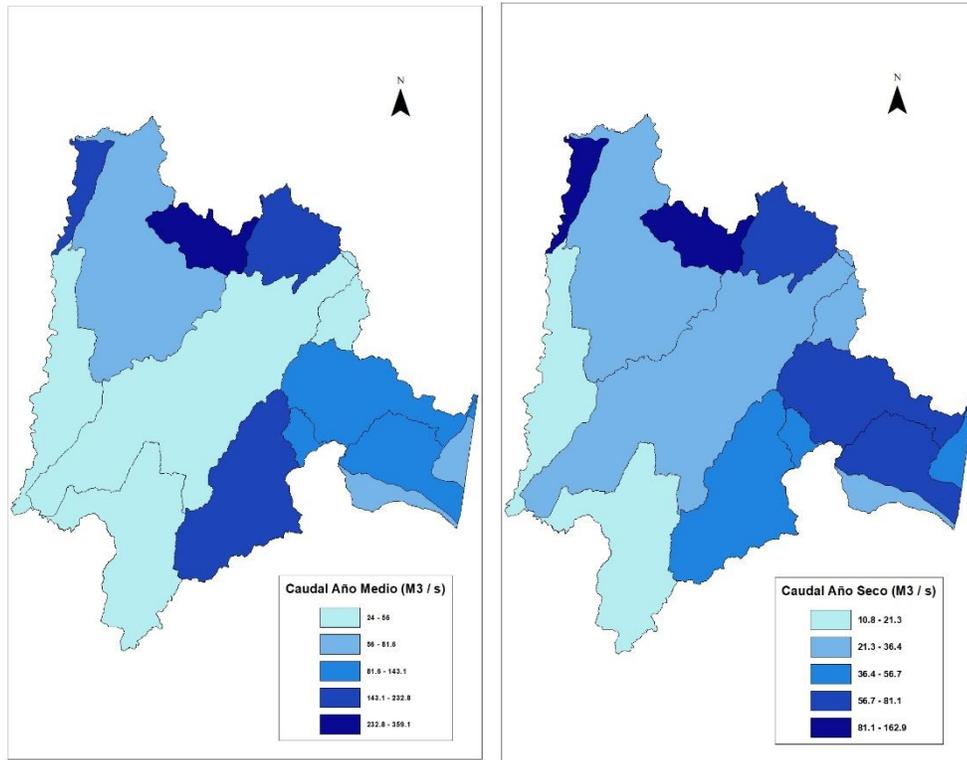


Fuente: ENA.

Los caudales analizados hacia el pie de monte llanero tienen un comportamiento monomodal característico, en donde se evidencian los caudales más altos hacia los meses de junio y julio, meses en los que se incrementa la probabilidad de producirse eventos torrenciales e inundaciones significativas para sus cuencas. En cuanto a los caudales

analizados hacia el centro y occidente tienen un comportamiento bimodal donde se evidencian los caudales más altos hacia los meses de diciembre a marzo y junio a septiembre, aunque su incremento no es muy significativo.

Figura 1.52 Caudal año medio y seco para el departamento de Cundinamarca.



Fuente: ENA

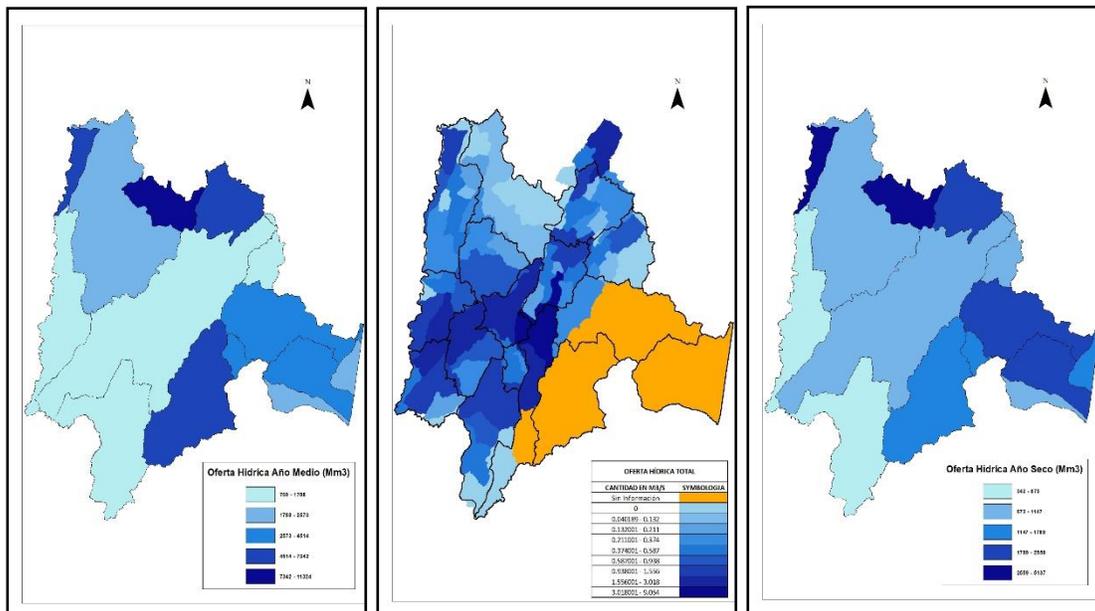
Teniendo en cuenta la variación temporal climática los excedentes pueden reducirse entre en 30% a un 67.84% para años secos, lo que indica que en esa misma proporcionalidad se ve reducido los caudales del sistema hidrográfico del departamento, en promedio se evidencia una reducción en la definición del cálculo de oferta hídrica con respecto al caudal medio mensual para año medio. En cuanto a la oferta hídrica total en el año seco se observa reducciones entre el 45% hasta un 75% para las cuencas objeto de estudio, mientras que la afectación por provincias del departamento presenta una variación entre 43% a un 64%, siendo Bajo Magdalena, Gualivá, Sabana Centro, Sabana Occidente y Magdalena Centro los de menor afectación por el fenómeno del niño, mientras que las provincias de Sumapaz, Distrito Capital, Oriente y Alto de Magdalena son los que registran mayor vulnerabilidad ante los años de secos.

1.4.11.1.1. Oferta Hídrica

En cuanto a la oferta hídrica que se relación de forma directa con el producto del balance hídrico, en promedio se evidencia una reducción en la definición del cálculo de oferta hídrica con respecto al caudal medio mensual para año medio y seco, se puede apreciar que se

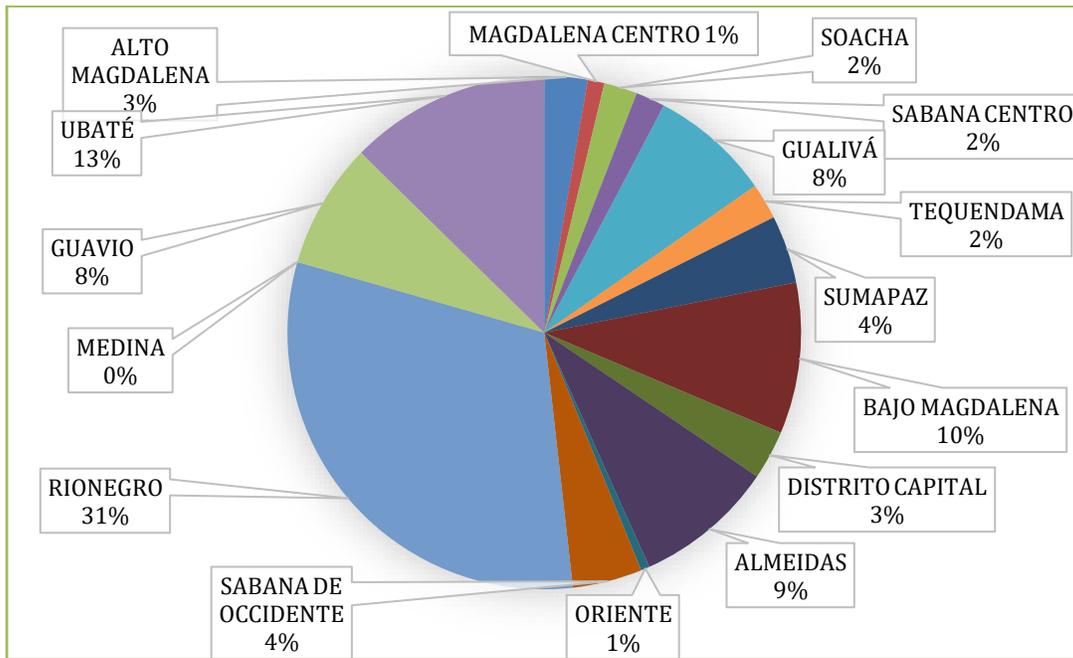
presenta una variación considerable en la oferta para año promedio y seco encontrados para cada subzona hidrográfica, la cual varía entre un 30% y el 67%, lo anterior debido fundamentalmente a la disminución en los excedentes a agua sobre la cordillera oriental. A nivel de subcuenca, se observa que al sur sobre región andina se presentan las unidades con mayor aporte para las cuencas del Río Sumapaz y Bogotá. En general las subzonas hidrográficas del Río Sumapaz y Directos al Magdalena correspondiente a la provincia Alto Magdalena, Magdalena Centro y Sumapaz son los que registran la menor oferta hídrica, mientras que las provincias de Medina y Pacho son las que ofrecen mayor recurso hídrico para Cundinamarca.

Figura 1.53 **Oferta Hídrica total año medio y año seco**



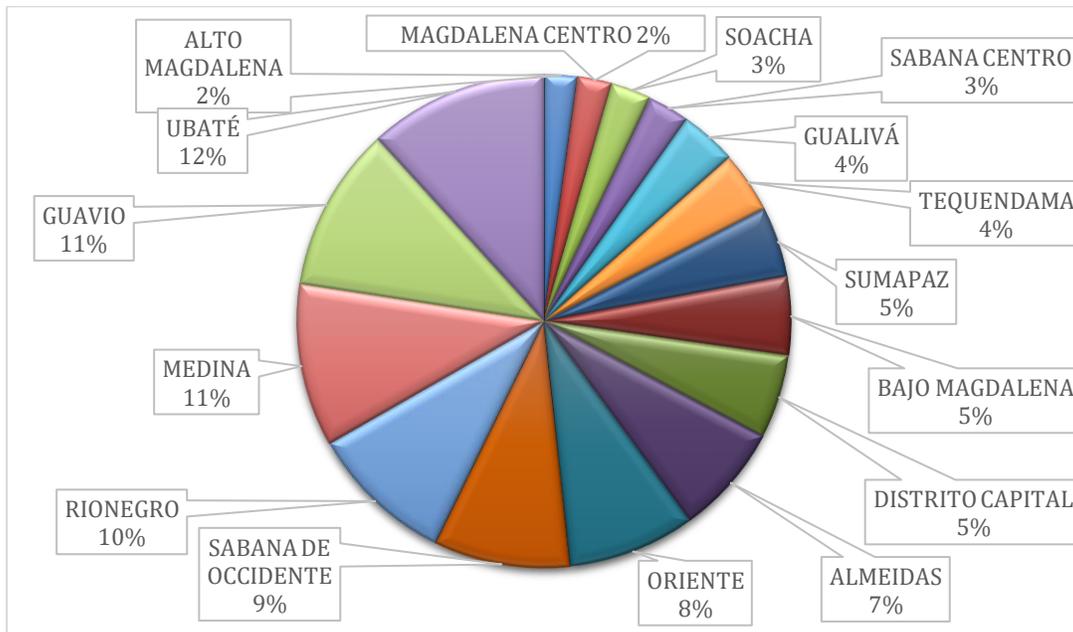
Fuente: ENA y POMCAS.

Figura 1.54 Oferta hídrica por provincias



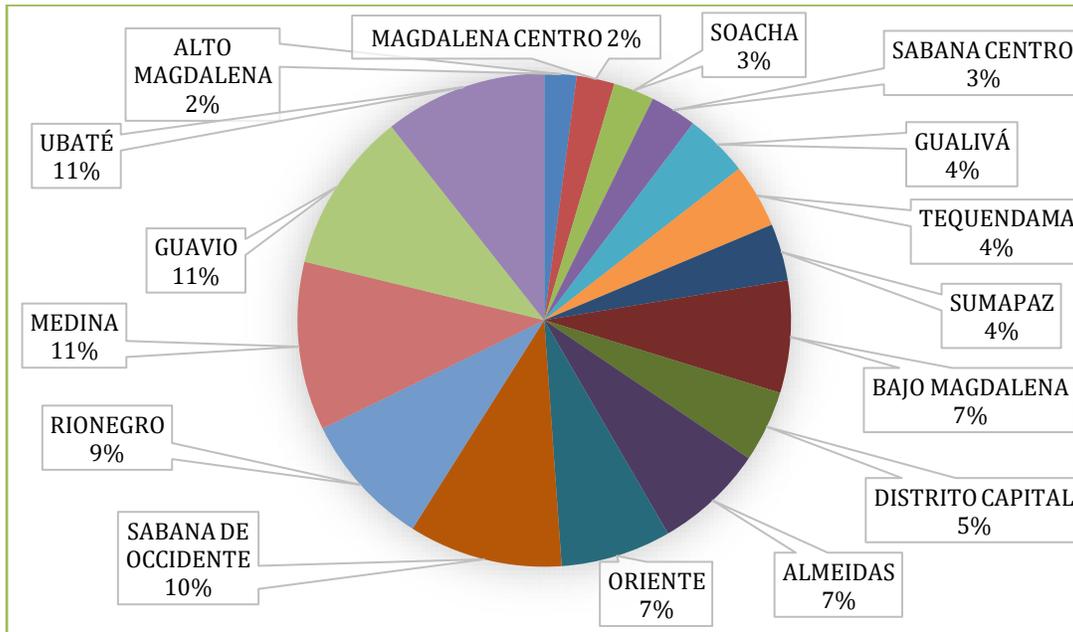
Fuente: POMCAS.

Figura 1.55. Oferta hídrica para año medio por provincias



Fuente: ENA.

Figura 1.56. Oferta hídrica para año seco por provincias



Fuente: ENA.

En cuanto a la información recolectada por los POMCAS, se registra que la provincia del Río Negro, Ubaté y Bajo Magdalena aporta un poco más del 50% de la oferta hídrica total del departamento (para la zona donde fue recolectada la información correspondiente a la Cordillera Oriental y Valle del Magdalena), las provincias Alto Magdalena, Oriente, Magdalena Central, Soacha, Sabana Centro, Tequendama y Distrito Capital corresponde a las áreas de menor recurso hídrico para ofertar en el área de estudio.

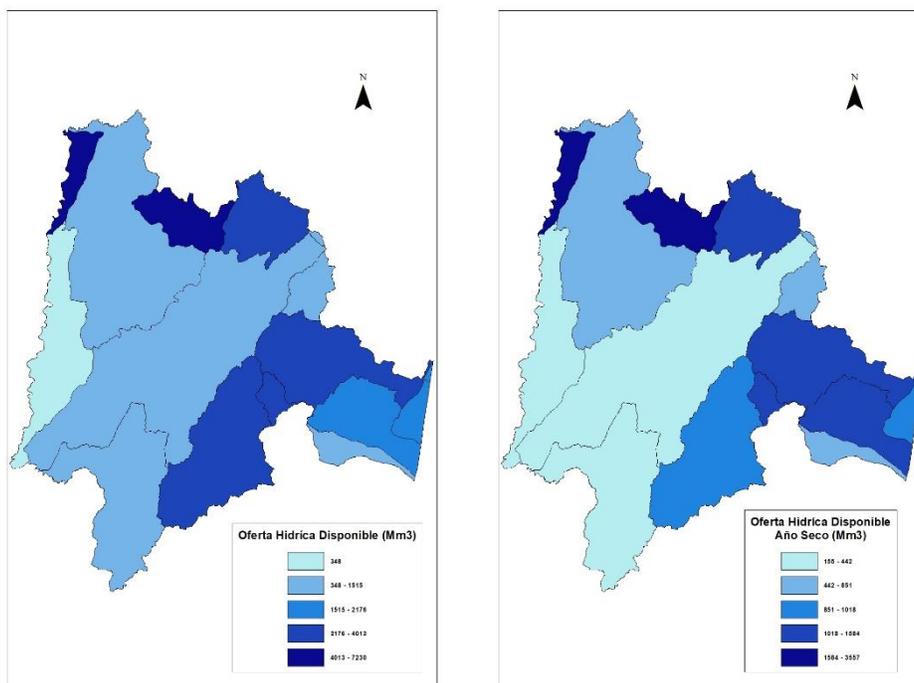
En cuanto al estudio ENA las provincias de Río Negro, Medina, Guavio y Ubaté son las que mayor aporte hídrico ofrecen para el departamento para el año medio, la reducción de la oferta del Río Negro es cubierta por la provincia de la Sabana del Occidente en el año seco, lo que indica que el Río Negro presenta una alta vulnerabilidad para los periodos del fenómeno del niño. Las provincias Alto Magdalena, Magdalena Central, Soacha y Sabana Centro son los que menos contribuyen a la oferta hídrica departamental, coincidiendo con los datos obtenidos por los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas.

1.4.11.1.2. Oferta Hídrica Disponible

La oferta hídrica disponible tanto para el año seco como para el medio es mayor sobre las cuencas del pie de monte llanero y las del Río Carare y Suárez, cuyos provincias son Medina, Río Negro Y Ubaté, por lo que etas zonas son consideradas como aquella que puede emplearse para el consumo y desarrollo de las actividades productivas de una región (como potenciales), sin involucrar el volumen de agua necesario para el sostenimiento mismo del sistema, condiciones contrarias que ocurren sobre el sector Alto de Magdalena y Magdalena Centro (Subzona hidrográfica del Río Seco y Otros directos al Río Magdalena) que ante las condiciones medias no dispone de oferta hídrica para el desarrollo potencial de cualquier actividad que requiera para su desarrollo el agua. Para la provincias que conforman el cuenca del Río Bogotá y Sumapaz se considera que tiene una oferta limitada

la cual debe ser restringida para las años secos, ya que se busca no afectar la dinámica del ciclo hidrológico.

Figura 1.57. Oferta Hídrica disponible para el año medio y año seco

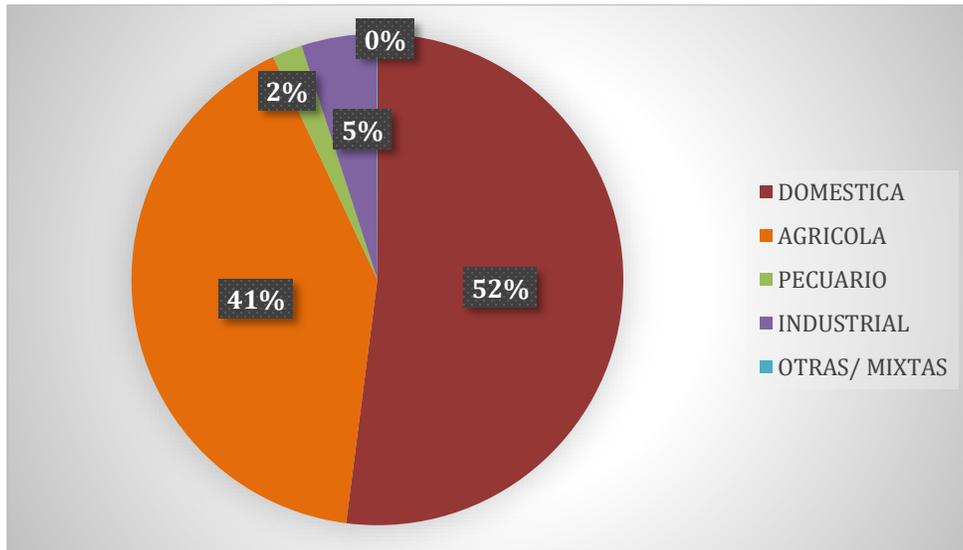


Fuente: ENA.

1.4.11.1.3. Demanda Hídrica

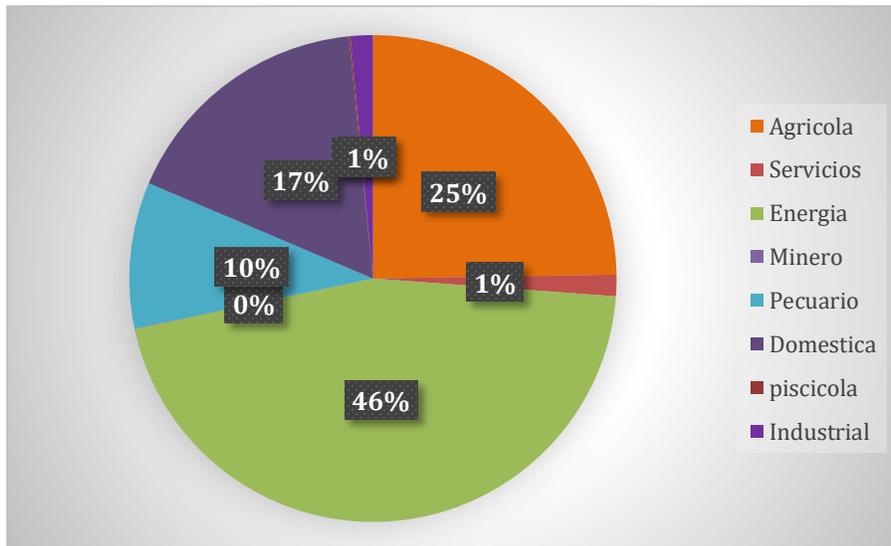
La mayor demanda según el estudio realizado para los POMCAS donde se presenta información, se establece que para el departamento el sector doméstico es el que generan mayor presión sobre el recurso debido a las grandes cantidades de agua que se requieren contando con 52% del consumo total de la demanda hídrica, seguido los diferentes cultivos que se manejan en la región como resultado actualmente ocupa el 41%; el sector industrial establece el agua necesaria para sus actividades con 5%, el sector de pecuario consume un 2% de la demanda total ejercida en la región y otras concesiones diferentes otorgadas cuenta con el 0,05%.

Figura 1.58. Demanda hídrica sectorial porcentual para el departamento



Fuente: POMCAS.

Figura 1.59. Demanda hídrica sectorial porcentual para el departamento

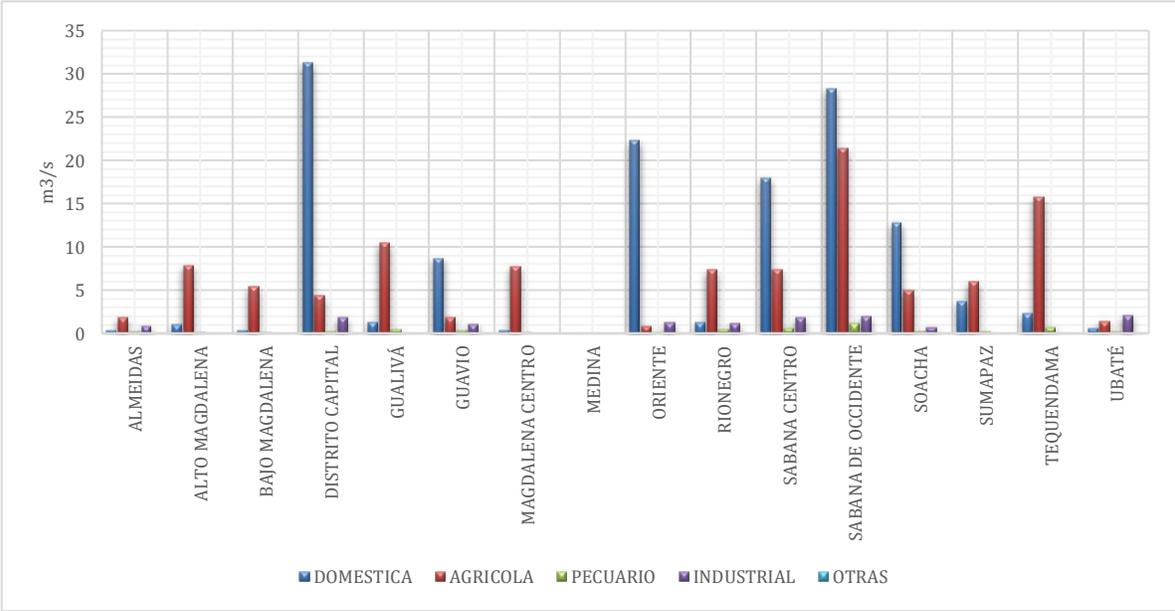


Fuente: ENA.

La mayor demanda según el estudio realizado ENA se establece que para el departamento el sector energético generan la mayor presión sobre el recurso hídrico, consumiendo un 46% del consumo total de la demanda hídrica, seguidamente los diferentes cultivos que se manejan en la región dan como resultado actualmente un consumo de 25% de la demanda total; el sector doméstico establece un 17% del agua consumida para las necesidades de la población, el sector de pecuario consume un 10% de la demanda total ejercida en la región y las demás actividades como la minera, piscícola, servicios e industrial consume el restante dentro del departamento (2%).

Se tiene que la población del Distrito capital, Oriente, Cabana Centro, Sabana de Occidente y Soacha son los que ejercen mayor presión sobre el sector doméstico (siendo este el de mayor demanda respecto a los demás sectores) según la información recopilada de los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas con los que se contaba. Las provincias que mayor demanda agrícola tiene son Sabana de Occidente, Tequendama, Gualivá, Magdalena Centro, Río Negro, Sabana Centro, Alto Magdalena, indicando que gran parte de las provincias que conforman el departamento presenta una alta actividad agrícola y por ello el registro importante dentro del consumo de demanda hídrica. Ubaté, Sabana de Occidente, Sabana Centro y Distrito Capital corresponden las provincias que mayor consumo de agua por la actividad industrial presentan. La demanda pecuaria se hace predominante en la Sabana de Occidente principalmente.

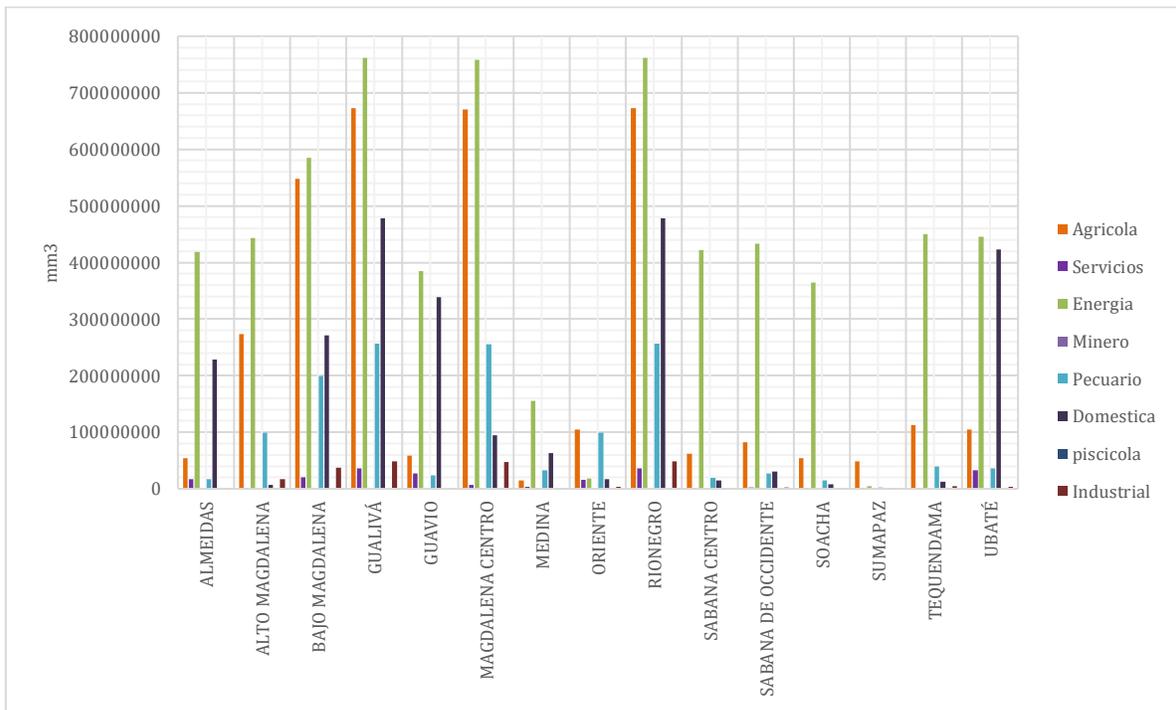
Figura 1.60. Demanda hídrica sectorial por provincias



Fuente: POMCAS.

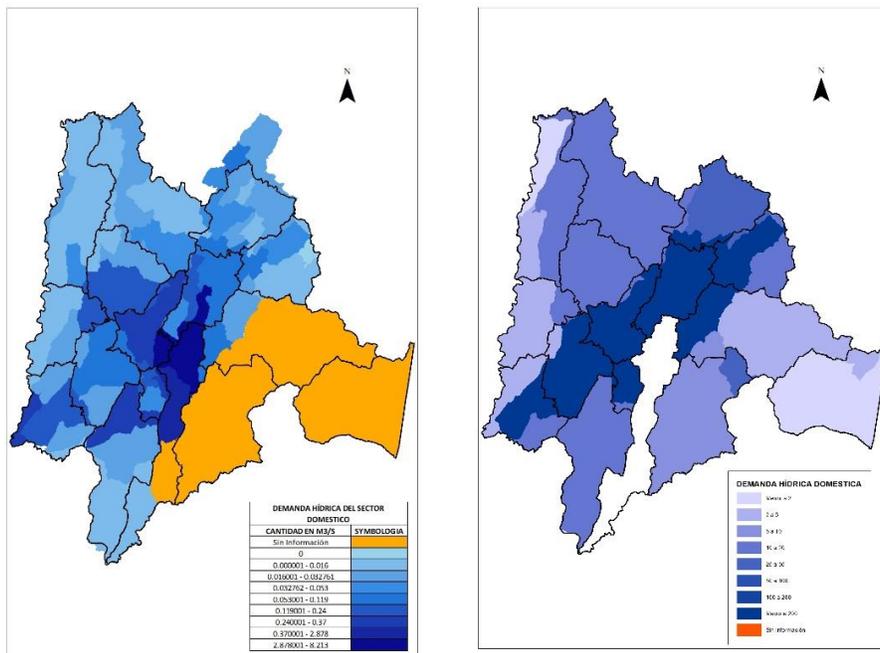
Según el estudio nacional del agua para el 2014 el sector energético es el mayor consumidos de los recursos hídricos del departamento, siendo las provincias Guavilá, Magdalena Centro, Río Negro y Bajo Magdalena, seguido se presenta el sector agrícola con Guavilá, Magdalena Centro, Río Negro y Bajo Magdalena como las provincias de mayor consumo por esta actividad. La tercera actividad de mayor consumo corresponde a la domestica cuyas provincias de mayor demanda son Ubaté, Río Negro, Guavio, Gualivá, Almeidas y Bajo Magdalena y como otra actividad representativa para la región la pecuaria con las provincias de mayor consumo Río Negro, Magdalena Centro, Gualivá, Alto Magdalena y Bajo Magdalena (El estudio realizado por ENA no incluye datos asociados a la Provincia Distrito Capital).

Figura 1.61. Demanda hídrica sectorial por provincias



Fuente: ENA.

Figura 1.62. Demanda hídrica Domestica



Fuente: POMCA (Derecha), ENA (Izquierda).

Figura 1.63. Demanda hídrica Agrícola

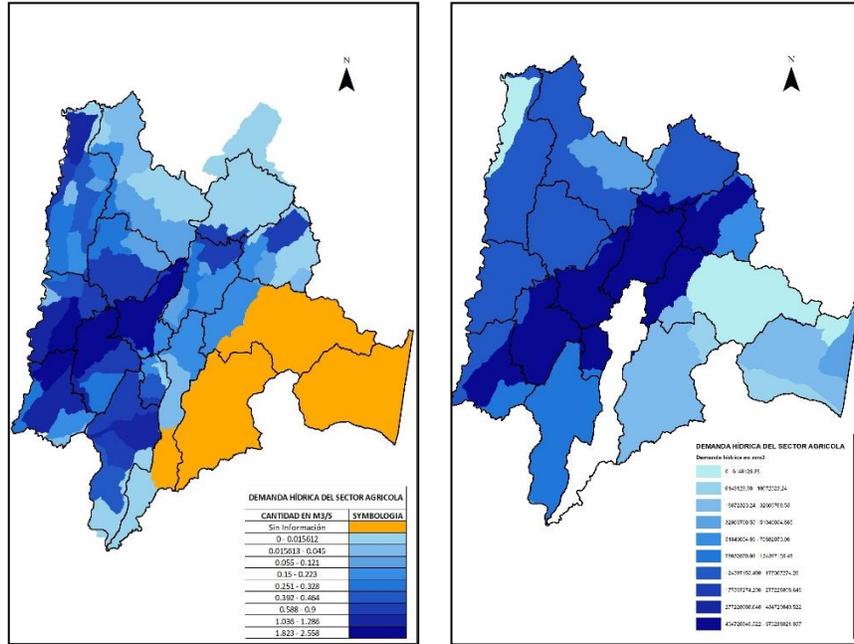
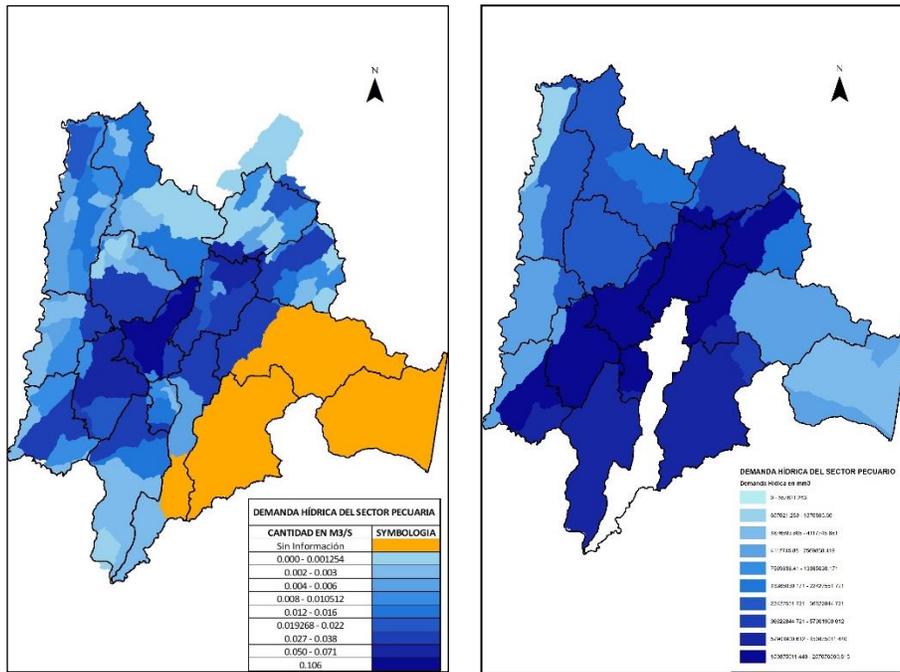
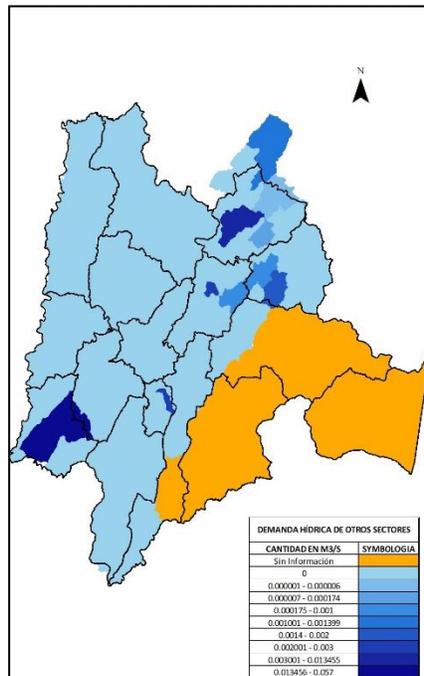


Figura 1.65. Demanda hídrica Pecuario



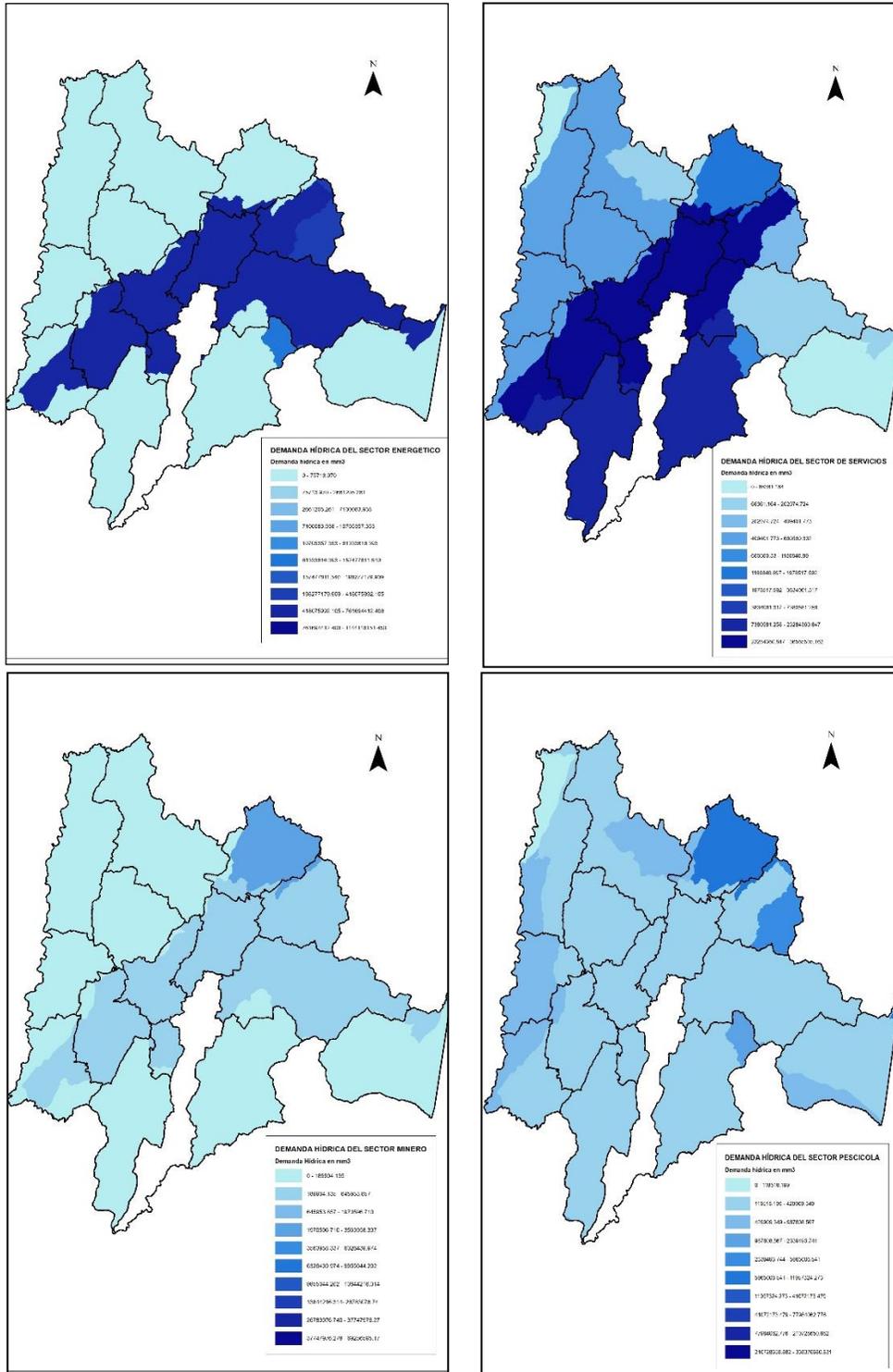
Fuente: POMCA (Derecha), ENA (Izquierda).

Figura 1.66. Demanda otros sectores o sectores mixtos



Fuente: POMCA.

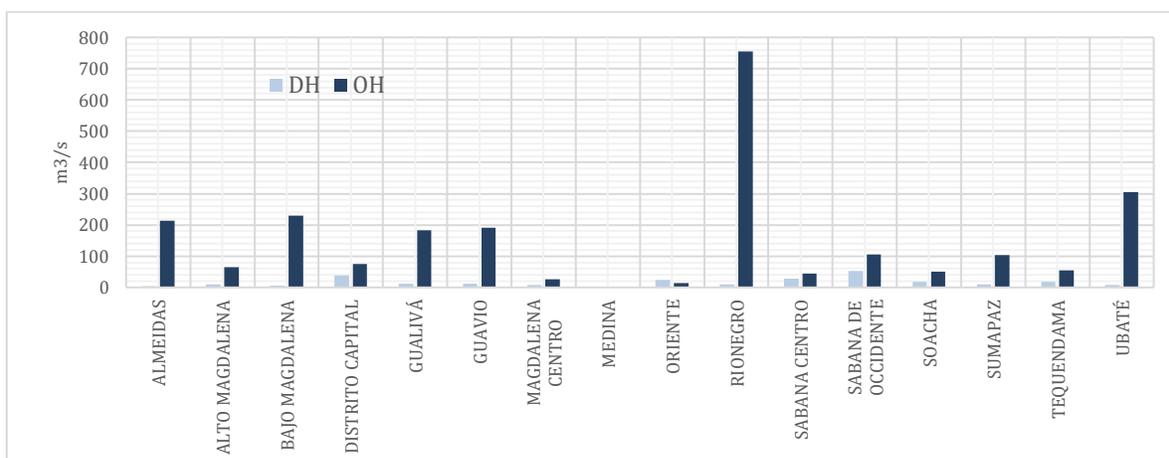
Figura 1.67. Demanda hídrica sector energético, de servicios, minero y piscícola.



1.4.11.1.4. Índice De Uso Del Agua

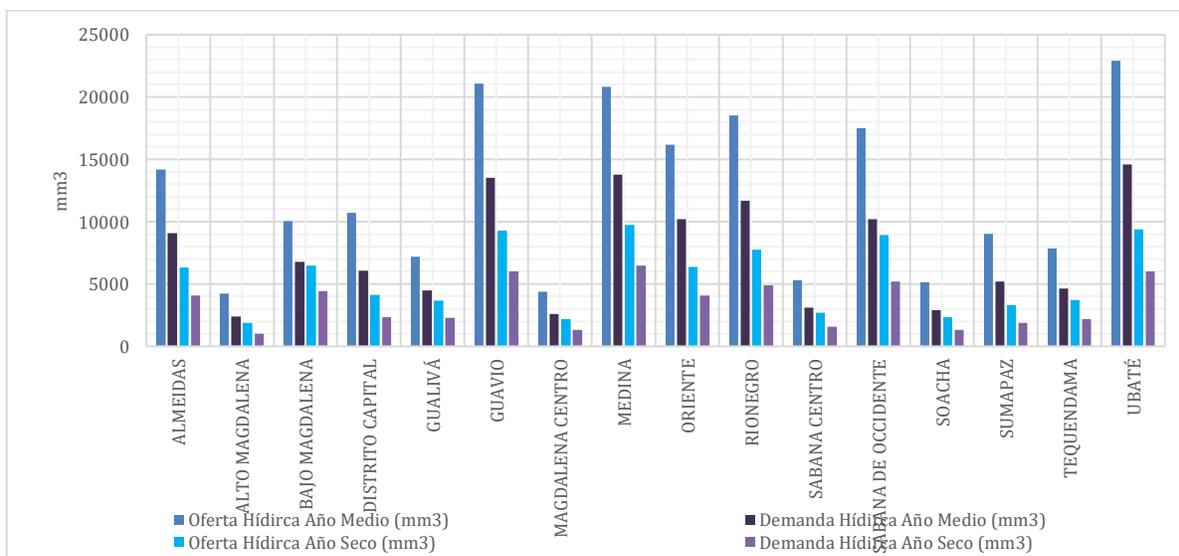
Corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores en relación con la oferta hídrica superficial disponible. Teniendo en cuenta que se hizo segregación de la demanda para cada sector se presentan los valores para dos escenarios uno presentada por la recopilación de los POMCAS y otro evaluado por ENA.

Figura 1.68. Relación Demanda hídrica y Oferta hídrica por provincias



Fuente: POMCAS.

Figura 1.69. Relación Demanda hídrica y Oferta hídrica por provincias para año medio y seco



Fuente: ENA

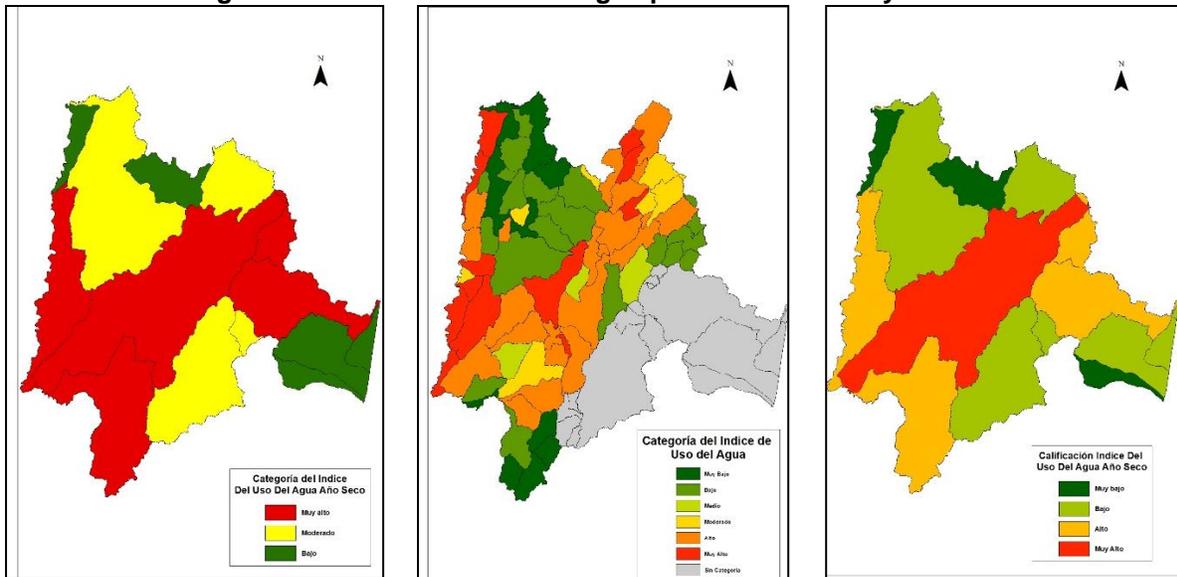
En general, para todas las provincias que conforman el departamento de Cundinamarca se presenta demanda baja respecto a la oferta disponible. Las provincias Río Negro, Unaté, Majo Magdalena y Almedias son los que mayor recurso hídrico tiene por ofrecer, mientras que las provincias Distrito Capital, Magdalena Occidente, Sabana Centro son los mayores consumidores. Para La provincia de Oriente se presenta que la demanda supera la baja oferta hídrica que dispone.

En cuanto a lo relacionando de oferta y demanda realizado por el estudio ENA se presenta dos escenarios de análisis el año seco y el año medio. Para los dos años de referencia se presenta que la demanda no supera la oferta hídrica; las provincias del Guavio, Medina, Ubaté, Sabana de Occidente, Río Negro y Oriente presentan la mayor oferta del recurso en el departamento, mientras que Guavio, Medina y Ubaté son las provincias que mayor demanda presentan. La oferta se reduce a la mitad en épocas de bajas pluviosidades por lo que se debe reducir su consumo para no alterar el régimen hidrológico del área de estudio.

Con los datos anteriores se corrobora que el índice del uso del agua se vuelve crítico para años secos, catalogando un 60% del departamento en categoría muy alta, y un 30% en moderada, estas condiciones se optimizan para los años medios (condones normales) cuyo IUA muy alto solo afecta las provincias que conforman la cuenca del Río Bogotá, en condiciones moderadas las provincias que conforman las cuencas del Río Garagoa, Sumapaz, Seco y directos al Magdalena y Guavio. Lo de más al tener categoría baja y muy baja sugieren que la presión de la demanda es baja con respecto a a la oferta disponible, condiciones que favorecen la estabilidad del recurso hídrico sobre esos sectores.

A nivel de subcuencas se observa que la parte media del Río Bogotá es el que genera mayor presión sobre este recurso, sin embargo, se evidencia una menor categoría respecto al estudio de ENA, estas discrepancias suelen ocurrir por las escalas trabajadas y los insumos utilizados. Sin embargo, la relación espacial dentro del municipio refleja una jerarquización de las condiciones del manejo y uso del recurso hídrico en el departamento.

Figura 1.70. Índice del Uso del agua para el año medio y año seco



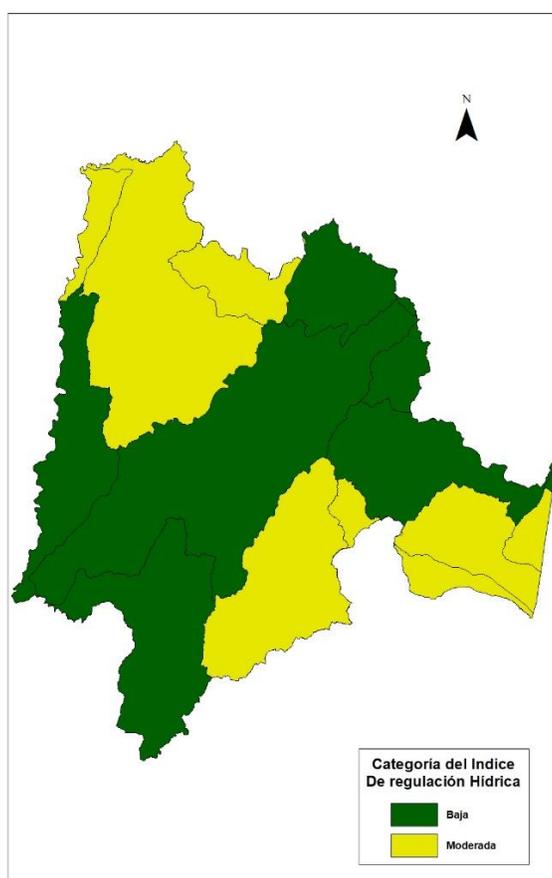
Fuente: ENA y POMCAS.

1.4.11.1.5. Índice De Regulación Hídrica

El IRH evalúa la capacidad de la unidad para mantener un régimen de caudales, se calcula como la relación entre el volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio y el correspondiente al área total bajo la curva de duración de caudales diarios.

En general se puede observar que las provincias de las cuencas hidrográficas Río Garagoa, Sumapaz, Bogotá, Suárez, Guavio y Río Seco y Directos al Río Magdalena tiene un índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico moderado, esto indica que puede llegar a tener problemas de abastecimiento del recurso bajo el advenimiento de eventos extremos que disminuyan los caudales de las fuentes abastecedoras, generando conflictos por falta de agua.

Figura 1.71. Índice de Regulación Hídrica.



Fuente: ENA y POMCAS.

Las subzonas hidrográficas con categoría baja indican que, a pesar de contar con suficiente recurso para soportar la demanda, las condiciones de baja retención hídrica hacen que sea más vulnerable a este tipo de eventos extremos como el fenómeno del Niño.

En general la presión para el departamento el comportamiento de la demanda es muy baja con respecto a la oferta disponible. Sin embargo, corresponde a zonas muy vulnerables dado que presentan bajas regulaciones hídricas.

1.5. CONFLICTOS DE USO EN SUELOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

1.5.1. Conflicto del uso en áreas protegidas y fraccionamiento predial

En las áreas de conservación y protección ambiental, se presentan conflictos porque por el alto fraccionamiento predial que se ha dado sobre estas zonas se ha dado la realización de actividades agrícolas y pecuarias que atentan contra la preservación de estas áreas. Para determinar estos conflictos se realizó una intersección entre las áreas protegidas del MADS y las corporaciones autónomas regionales, con respecto a la base predial del IGAC, estos resultados preliminares se crearon con el objetivo de generar un mapa y unas estadísticas que nos aportan información para generar unas alternativas para la toma de decisiones en la preservación de la naturaleza.

En los siguientes resultados se estiman que aproximadamente 3.461,57 Hectareas se encuentran en conflicto de uso entre predios con un tamaño entre (5.000 a 10.000) hectáreas, los cuales más del 60% de estos predios se encuentran en la provincia de Ubaté.

Tabla 1.53 Distribución de las áreas protegidas respecto al fraccionamiento predial.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
ALMEIDAS	Paramo de el Frailejonal	1,58	Dentro del Páramo El frailejonal, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Cristales, Castillejo o Gauchaneque	0,463	Dentro del Páramo De Cristales, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	El Turpial	0,230	Dentro del Páramo El Turpial, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Nacimiento del Rio Bogota	0,471	Dentro del Nacimiento del R. Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de el Frailejonal	3,725	Dentro del Páramo El frailejonal, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Nacimiento del Rio Bogota	0,734	Dentro del Nacimiento del R. Bogotá, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
ALTO MAGDALENA	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	7,623	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	4,342	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	8,311	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Cerro Quinini	2.377	Dentro del Cerro Quinini, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	17.555	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
BAJO MAGDALENA	Rio San Francisco	4.220	Dentro del R.San francisco, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Cuchilla de San Antonio	1.688	Dentro de la Cuchilla de San Antonio se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Rio San Francisco	7.672	Dentro del R.San francisco, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
			unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Cuchilla de San Antonio	1.671	Dentro de la Cuchilla de San Antonio se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Rio San Francisco	36.028	Dentro del R.San francisco, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Cuchilla de San Antonio	5.707	Dentro del R.San francisco, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Rio San Francisco	91.588	Dentro del R.San francisco, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Cuchilla de San Antonio	10.418	Dentro del R.San francisco, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
DISTRITO CAPITAL	Bosque Oriental de Bogota	0.374	Dentro Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Bosque Oriental de Bogota	1.579	Dentro del Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Bosque Oriental de Bogota	3.076	Dentro del Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
GUALIVÁ	Cuchilla el Chuscal	0.146	Dentro de la Cuchilla el chuscal, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
			unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Cuchilla el Chuscal	0.413	Dentro de la Cuchilla el chuscal, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	0.636	Dentro del salto de tequendama, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Rio San Francisco	0.138	Dentro de la R. Sanfrancisco, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Cuchilla el Chuscal	2.045	Dentro de la Cuchilla el chuscal, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	5.476	Dentro del salto de tequendama, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Lote 5	0.339	Dentro del lote5, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Rio Subachoque y Pantano de Arce	0.618	Dentro del salto de tequendama, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Rio San Francisco	0.929	Dentro de la R. Sanfrancisco, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	El Refugio	0.321	Dentro del Refugio, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Cuchilla el Chuscal	3.876	Dentro Cuchilla el Chuscal, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	1.504	Dentro del Sanlto de Tequendama, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
GUAVIO	Bosque Oriental de Bogota	0.117	Dentro Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados
	Paramo Grande	0.395	Dentro del Paramo Grande, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados
	Bosque Oriental de Bogota	0.484	Dentro Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados
	Cerros Pionono y las Aguilas	0.832	Dentro Cerro Pionono, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados
	Cuenca Alta del Rio Zaque	1.714	Dentro de la Cuenca Alta del Rio zaque, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados
	Paramo Grande	0.852	Dentro del Paramo Grande, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Cuchilla San Cayetano	0.246	Dentro de la Cuchilla S. Cayetano, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Bosque Oriental de Bogota	3.263	Dentro Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Cerros Pionono y las Aguilas	1.510	Dentro del Cerro Pionono, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados
	Cuenca Alta del Rio Zaque	11.556	Dentro de la Cuenca Alta del rio zaque, se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados
	Rios Blanco y Negro	0.855	Dentro del rio blanco y Negro, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados
	Paramo Grande	10.535	Dentro del Paramo Grande se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados
	Bosque Oriental de Bogota	5.471	Dentro Bosque O. de Bogotá, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Betania	1.250	Dentro Betania, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
MAGDALENA CENTRO	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	0.341	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	1.698	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	10.249	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	20.638	Dentro de las vertientes al R. Magdalena, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
ORIENTE	Rios Blanco y Negro	5.213	Dentro del rio Blanco y Negro, se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Bosques De Chipaque	1.141	Dentro del bosque de chipaque, se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Sol y Luna	0.847	Dentro de sol y luna se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
RIONEGRO	Rio Subachoque y Pantano de Arce	0.809	Dentro del rio Subachoque se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Nacimiento de las Quebradas los Tiestos, la Chorrera y Hoya Fria	0.144	Dentro de sol y lunase evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Nacimiento de las Quebradas los Tiestos, la Chorrera y Hoya Fria	0.481	Dentro del nacimiento de la Q. Tiestos evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Nacimiento de las Quebradas los Tiestos, la Chorrera y Hoya Fria	10.450	Dentro del nacimiento de la Q. Tiestos evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	1.065	Dentro del Paramo de Guargua evidencia un moderado fraccionamiento predial, en

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
			unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	1.338	Dentro del Paramo de Guargua evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Nacimiento de las Quebradas los Tiestos, la Chorrera y Hoya Fria	17.807	Dentro del nacimiento de la Q. Tiestos evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Cuchilla de San Antonio	0.580	Dentro cuchillas de san Antonio se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	2.841	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	1.403	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
SABANA CENTRO	Cerro de Juaica	0.567	Dentro del cerro de Juaica se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Pionono	0.150	Dentro pionono se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	0.857	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Cerro de Juaica	2.528	Dentro del cerro de Juaica se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Nacimiento Quebradas Honda y Calderitas	0.110	Dentro del nacimiento de la Q. Honda un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Pionono	2.103	Dentro pionono se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	3.268	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Cerro de Juaica	14.956	Dentro dejl cerro de Juaica se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Parque Jaime Duque	0.288	Dentro del parque Jaime duque se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Humedales de Guali Tres Esquinas y Lagunas del Funzhe	0.824	Dentro del Humedal de guali se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guerrero	0.341	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Pionono	5.807	Dentro pionono se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	18.638	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	0.292	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en

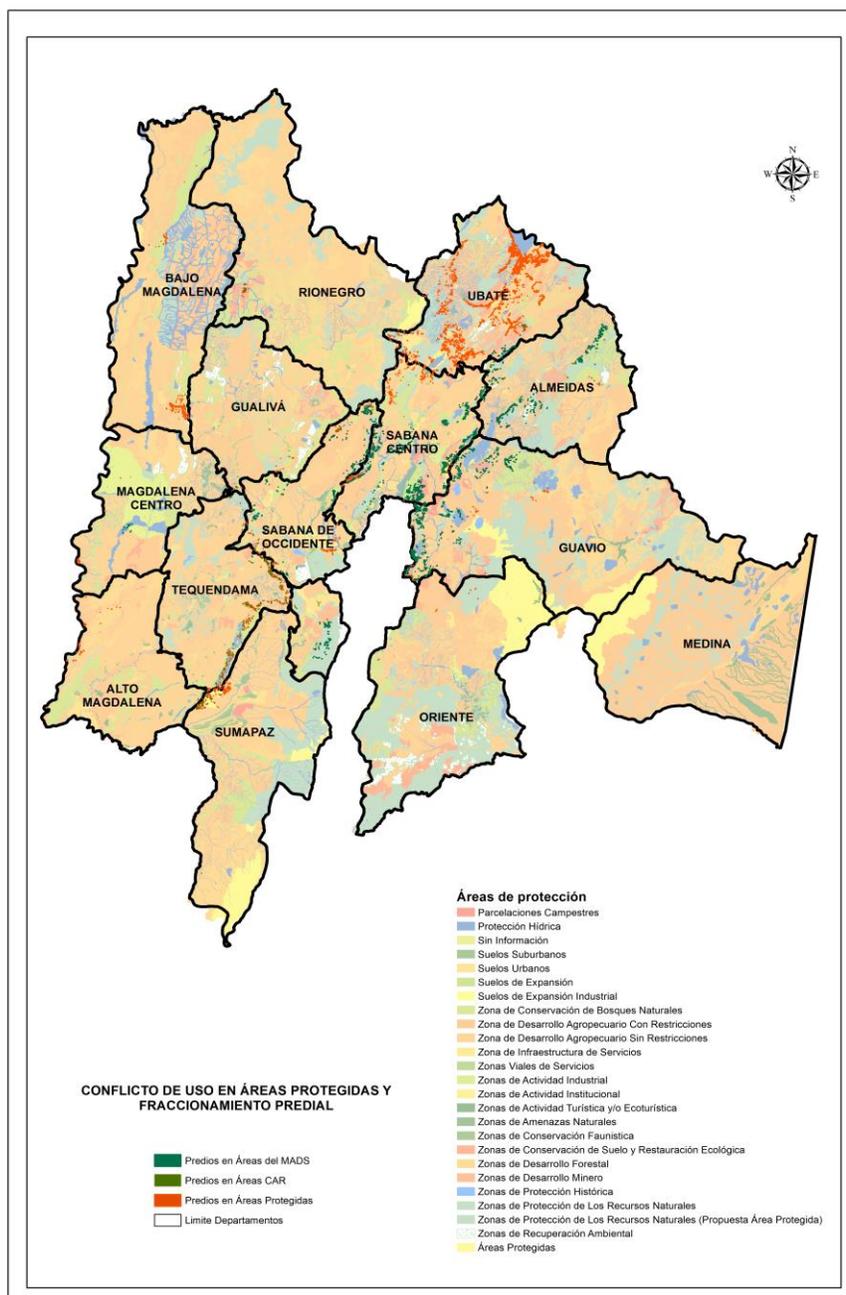
PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
			unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Ayllu Del Rio	0.841	Dentro pionono se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Cerro de Juaica	37.531	Dentro Cerro de Juaica se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Parque Jaime Duque	0.462	Dentro del parque Jaime duque se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Humedales de Guali Tres Esquinas y Lagunas del Funzhe	0.362	Dentro del Humedal de guali se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Paramo de Guerrero	0.566	Dentro del paramo de Guerra se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Pionono	14.422	Dentro de pionono se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Bosque Oriental de Bogota	1.010	Dentro Bosque Oriente de Bogota se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Monayano	1.851	Dentro de monayano se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	84.611	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	0.953	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un moderado fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
UBATÉ	Juaitoque	0.323	Dentro de Juaito se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Complejo Lagunar Fuquene, Cucunuba y Palacio	34.708	Dentro del Complejo lagunar fuquene se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	6.462	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	0.582	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un bajo fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 1000 metros cuadrados.
	Juaitoque	0.186	Dentro de Juaitoque se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Complejo Lagunar Fuquene, Cucunuba y Palacio	96.961	Dentro del Complejo lagunar fuquene se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	18.439	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	2.741	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 2000 metros cuadrados.
	Juaitoque	5.281	Dentro de Juaitoque se evidencia un alto fraccionamiento predial,

PROVINCIA	CONFLICTO DE USO	Area (Ha.) del área de protección fraccionada	Descripción
			en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Complejo Lagunar Fuquene, Cucunuba y Palacio	536.874	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	120.355	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	10.287	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Juaitoque	25.695	Dentro de Juaitoque se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 5000 metros cuadrados.
	Paramo de Rabanal	1.473	Dentro del Paramo de Rabanal se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Complejo Lagunar Fuquene, Cucunuba y Palacio	947.068	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	498.414	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.
	Paramo de Guargua y Laguna Verde	60.038	Dentro del Paramo de Guargua se evidencia un alto fraccionamiento predial, en unidades prediales de menos de 10000 metros cuadrados.

Fuente: : elaboración propia.

Figura 1.72 Conflicto de uso de áreas protegidas y fraccionamiento predial



Fuente: Elaboración propia a partir de información de INCORA, 1996. SINAP, 2016. CAR, 2015.

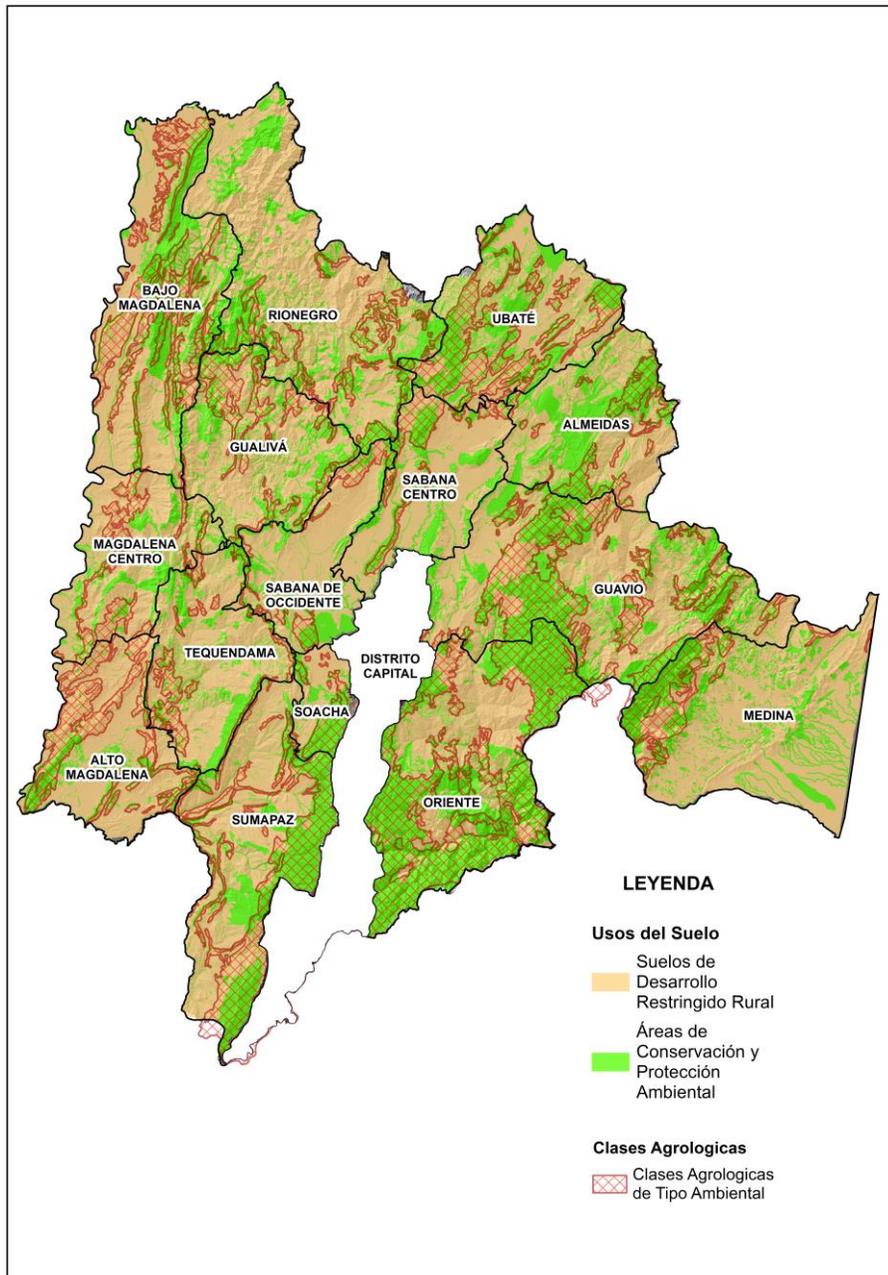
1.5.2. Evaluación de los usos del suelo a partir de su capacidad agrológica

Para el departamento, los usos del suelo dirigidos a tipo ambiental, corresponden a una extensión de 800709.19, Ha, donde se incluyen: Áreas Protegidas, Protección Hídrica, Zona de Conservación de Bosques Naturales, Zonas de Amenazas Naturales, Zonas de Conservación de Suelo y Restauración Ecológica, Zonas de Conservación Faunística, Zonas de Protección de Los Recursos Naturales, Zonas de Protección de Los Recursos Naturales (Propuesta Área Protegida) y Zonas de Recuperación Ambiental, dejando a si una extensión de 1437674.64 Ha para usos de tipo no ambiental.

Según la clasificación agrológica del IGAC (2017), las clases que corresponden a áreas de protección ambiental (VIc-1, VIIe-1, VIIIpc-1, VIIIpc-2, VIIIps-1, VIIIps-2, VIIIps-3, VIIpc-2, VIIpc-3, VIIpc-4, VIIpe-1, VIpc-4, VIpe-1, VIpe-2) dentro del departamento, poseen una extensión de 720437.07 ha

Al comparar la clasificación agrológica respecto a los usos del suelo propuestos. Se evidencia que en todo el territorio la intervención con otros usos sobre áreas que según su clasificación corresponden netamente a la protección ambiental.

Figura 1.73 Usos del suelo desarrollados en áreas de protección y conservación ambiental según capacidad agrológica del suelo



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IGAC, Capacidad de uso de la tierra, 2018

Tabla 1.54 Usos del suelo Provincial

Provincia	Área (Ha) de conservación ambiental destinadas a usos o actividades diferentes	Porcentaje (%) del área de la provincia en donde el suelo de conservación ambiental esta intervenido con usos diferentes
ALMEIDAS	5740.70	4.68
ALTO MAGDALENA	29480.13	24.89
BAJO MAGDALENA	34238.55	18.06
GUALIVÁ	16019.67	12.61
GUAVIO	33998.60	13.26
MAGDALENA CENTRO	16829.03	15.96
MEDINA	11185.54	5.37
ORIENTE	22615.75	10.41
RIONEGRO	12232.44	5.17
SABANA CENTRO	9980.78	9.61
SABANA DE OCCIDENTE	8403.79	9.29
SOACHA	1409.20	4.52
SUMAPAZ	22599.05	12.69
TEQUENDAMA	10819.57	9.33
UBATÉ	23805.15	17.35

1.5.3. Actividad minera en áreas de protección ambiental

Se han identificado polígonos mineros, dentro de las áreas de conservación ambiental, para la realización de este análisis se tuvo en cuenta la información de las áreas mineras solicitadas y vigentes de la corporación autónoma regional (CAR) y del MADS, con respecto a las áreas de protección como los son paramos, áreas de bosque, ríos, lagunas entre otras. La conservación y la recuperación de estas zonas de especial importancia ecológica, debe ser uno de los objetivos a desarrollar en el territorio, dado su importancia en la generación del recurso agua.

En la evaluación realizada se estima que hay 12913.874 hectáreas de las áreas de conservación ambiental que presentan polígonos con título mineo o que están solicitadas con polígonos de extracción minera y el 37.55% de esta área se encuentra en la provincia de Ubaté, seguida de un 12.29% que se encuentra en la provincia de Sabana Centro.

Tabla 1.55 Distribución de las áreas protegidas con respecto a los polígonos mineros

Provincia	Áreas De Protección	Área de afectación minera sobre la declaratoria ambiental (Ha)
ALMEIDAS	Paramo de Cristales, Castillejo o Gauchaneque	25.73
ALMEIDAS	Paramo de Guargua y Laguna Verde	727.89
ALMEIDAS	Paramo de el Frailejonal	1.97
ALMEIDAS	El Turpial	4.78
ALTO MAGDALENA	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del río Magdalena	803.29
ALTO MAGDALENA	Cerro Quinini	8.11
BAJO MAGDALENA	Río San Francisco	769.53
BAJO MAGDALENA	Cuchilla de San Antonio	2.03
DISTRITO CAPITAL	Bosque Oriental de Bogotá	41.62
GUALIVÁ	Reserva Natural Para La Conservación De Los Ecosistemas Andinos	1.70
GUALIVÁ	Cuchilla el Chuscal	22.81
GUALIVÁ	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	350.00
GUAVIO	Bosque Oriental de Bogotá	18.38
GUAVIO	Cuchillas Negra y Guanaque	11.87
GUAVIO	Cuenca Alta del Río Zaque	2.74
GUAVIO	Cuenca Alta de Los Ríos Salinero y Moquentiva	212.57

Provincia	Áreas De Protección	Área de afectación minera sobre la declaratoria ambiental (Ha)
GUAVIO	Jikuri	59.64
GUAVIO	Brisas del Rincon	71.54
GUAVIO	Cerros Pionono y las Aguilas	3.26
GUAVIO	Brisas del Rincon	28.58
MAGDALENA CENTRO	Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco de la Vertiente Oriental del rio Magdalena	955.82
ORIENTE	Bosque Oriental de Bogota	7.69
ORIENTE	Villa Paz	36.42
ORIENTE	El Colibri	19.18
ORIENTE	Sol y Luna	7.70
ORIENTE	El Fan	2.20
RIONEGRO	Paramo de Guargua y Laguna Verde	849.72
RIONEGRO	Rio Subachoque y Pantano de Arce	164.45
SABANA CENTRO	Laguna de Pantano Redondo y el Nacimiento Rio Susagua	153.39
SABANA CENTRO	Paramo de Guerrero	166.39
SABANA CENTRO	Paramo de Guargua y Laguna Verde	1263.23
SABANA CENTRO	Ayllu Del Rio	4.38
SABANA DE OCCIDENTE	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	95.24
SABANA DE OCCIDENTE	Rio Subachoque y Pantano de Arce	342.47
SOACHA	Hacienda Sabaneta	46.45
SOACHA	Bosques y Montes de Soche	17.34
SOACHA	Bosques y Montes del Soche II	5.79
SOACHA	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	425.61
SUMAPAZ	Bosques y Montes del Soche II	40.81
TEQUENDAMA	Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui	293.00
UBATÉ	Paramo de Guargua y Laguna Verde	2833.69
UBATÉ	Complejo Lagunar Fuquene, Cucunuba y Palacio	909.76
UBATÉ	Juaitoque	42.10
UBATÉ	Paramo de Rabanal	1063.04

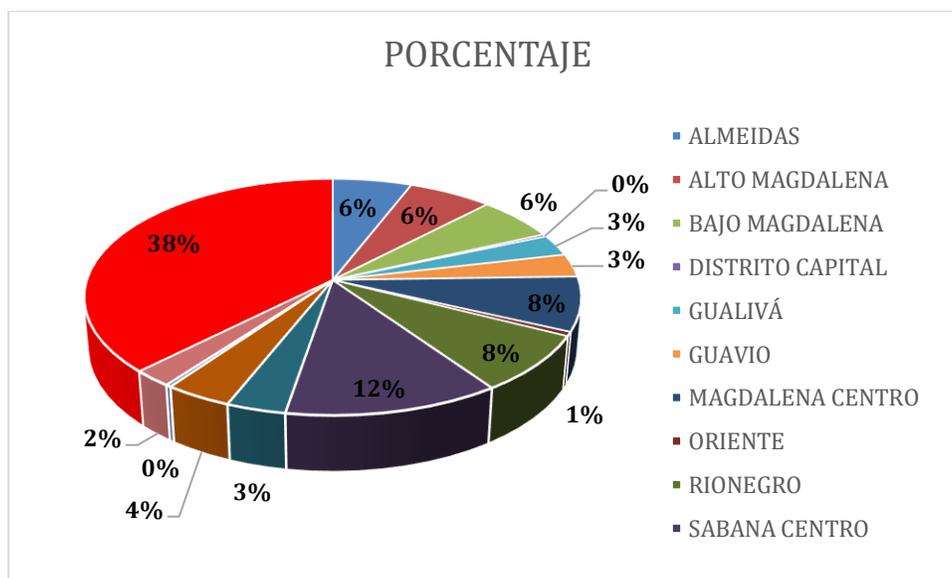
Fuente: : Elaboración Consultoría Visión Cundinamarca.

Tabla 1.56 Porcentaje de las áreas protegidas por provincia en los polígonos de extracción minera.

Provincia	Área (Ha)	Porcentaje
ALMEIDAS	760.376	5.89%
ALTO MAGDALENA	811.397	6.28%
BAJO MAGDALENA	771.555	5.97%
DISTRITO CAPITAL	41.617	0.32%
GUALIVÁ	374.509	2.90%
GUAVIO	408.587	3.16%
MAGDALENA CENTRO	955.823	7.40%
ORIENTE	73.189	0.57%
RIONEGRO	1014.172	7.85%
SABANA CENTRO	1587.379	12.29%
SABANA DE OCCIDENTE	437.701	3.39%
SOACHA	495.185	3.83%
SUMAPAZ	40.809	0.32%
TEQUENDAMA	292.995	2.27%
UBATÉ	4848.579	37.55%

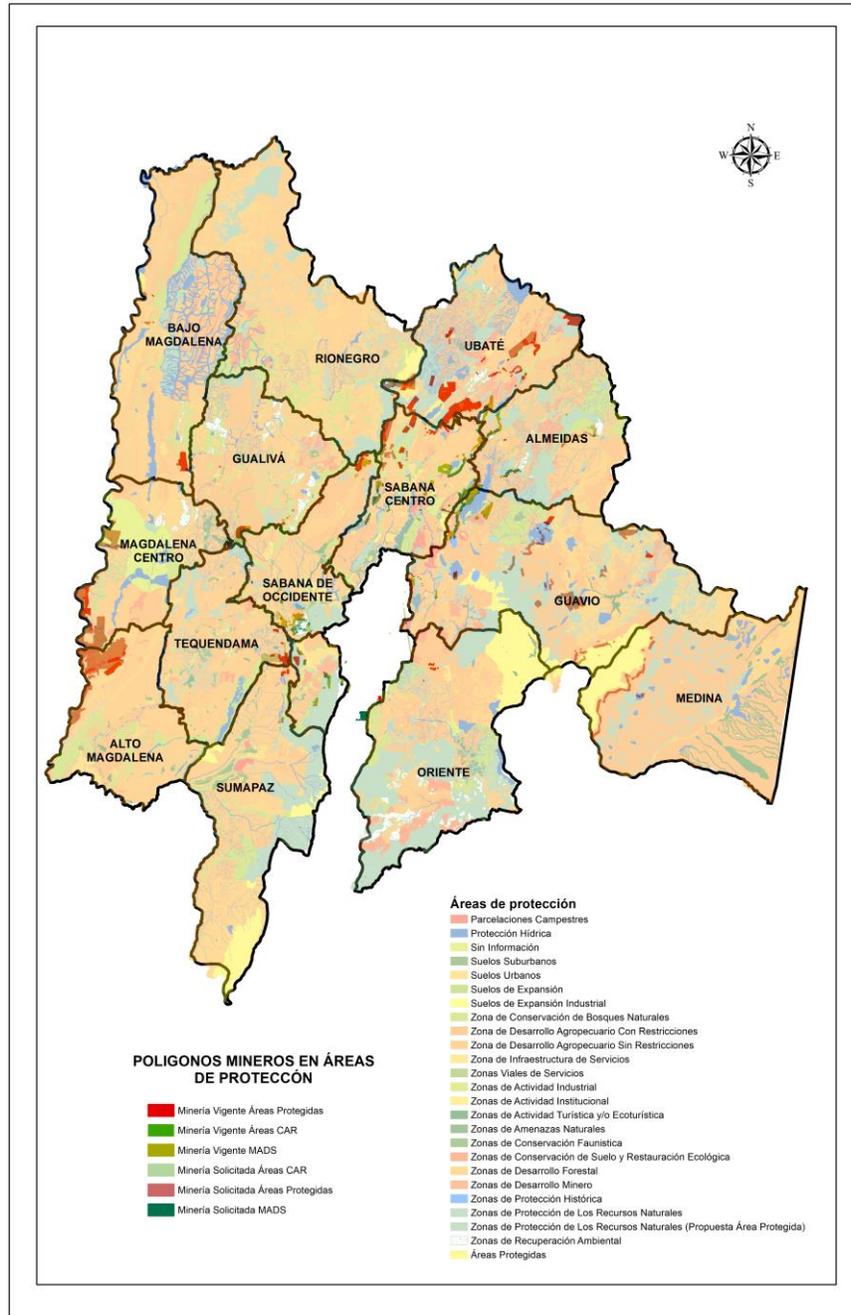
Fuente: : Elaboración Consultoría Visión Cundinamarca.

Figura 1.74 Grafico Áreas Protegidas con Respecto a los Polígonos de Extracción Minera



Fuente: : Elaboración Consultoría Visión Cundinamarca.

Figura 1.75 Polígonos Mineros en Áreas de Protección



Fuente: : Elaboración propia, a partir de información de Cartografía IGAC, 2017. Agencia Nacional de Minería, 2018.

1.5.4. Uso del suelo definidos en los ordenamientos con respecto a las áreas de vocación ambiental

El manejo del suelo que se le da actualmente es muy diferente a su vocación, para afirmar esto se hizo una serie de estadísticas y de sobreposiciones de las diferentes capas de los usos del suelo con respecto a las áreas de protección, elaboradas a partir de la información suministrada por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible MADS y las corporaciones autónomas regionales (CAR).

Se observa que dentro del 39,11% de las áreas de conservación y protección ambiental, según los datos obtenidos se está dando usos diferentes a la preservación como debería de ser, estas áreas están destinadas para otros usos como la minería, suelos de expansión, zonas de actividad industrial; por lo que debe ser una meta del Departamento el establecer lineamientos para que se puedan disminuir estas intervenciones con otros usos en las áreas de protección, dado que en el Departamento se encuentran el 13% de los ecosistemas estratégicos del país.

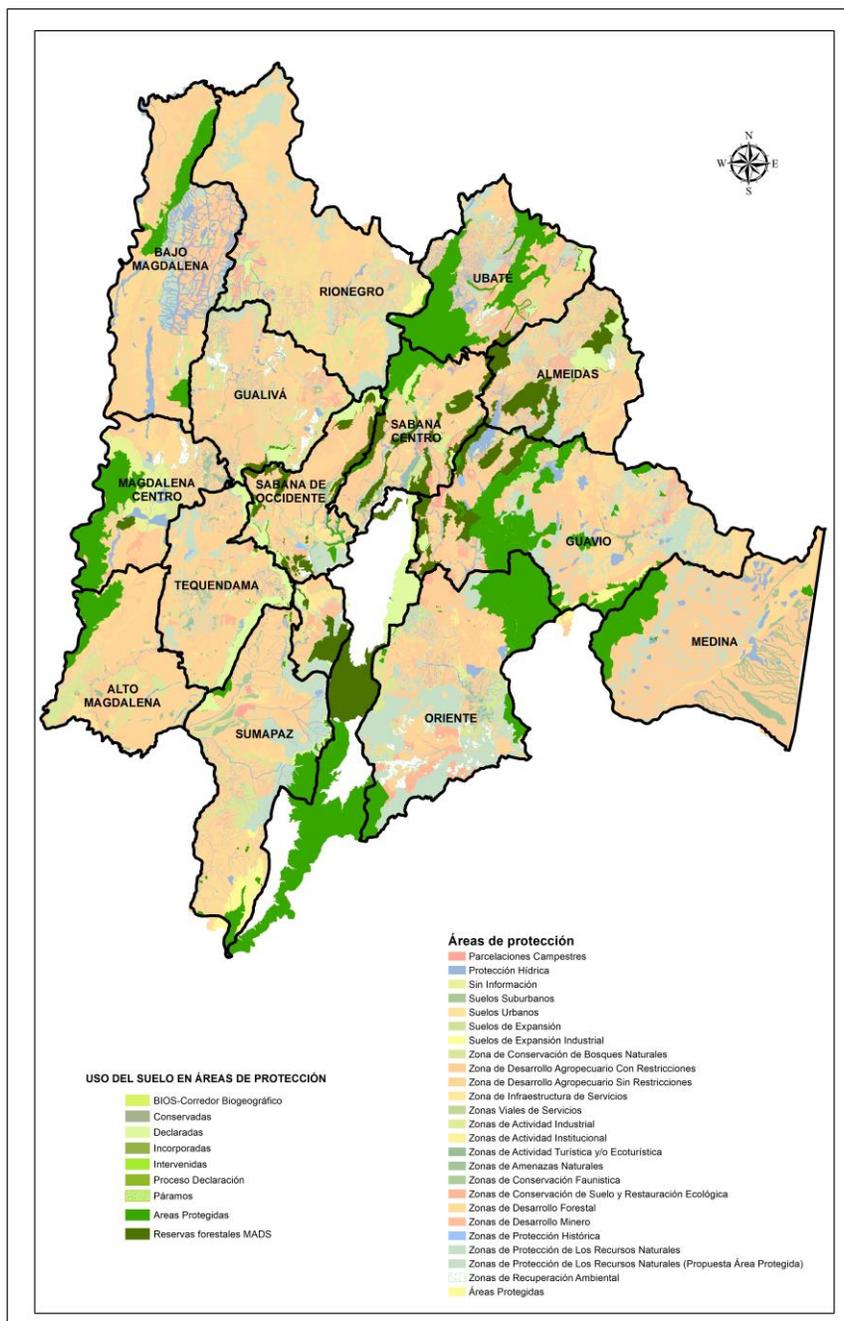
Tabla 1.57 Estadísticas de los usos que se están dando dentro de áreas de protección y conservación ambiental

USO DEL SUELO	ÁREA EN HECTAREAS	PORCENTAJE DEL SUELO DEPARTAMENTAL QUE TIENE ASIGNADO EL USO
Áreas Protegidas	60479.870	15.53%
Parcelaciones Campestres	1399.960	0.36%
Protección Hídrica	28353.436	7.28%
Sin Información	7903.259	2.03%
Suelos de Expansión	10.772	0.00%
Suelos de Expansión Industrial	70.602	0.02%
Suelos Suburbanos	195.084	0.05%
Suelos Urbanos	566.471	0.15%
Zona de Conservación de Bosques Naturales	50374.787	12.94%
Zona de Desarrollo Agropecuario Con Restricciones	60831.203	15.62%
Zona de Desarrollo Agropecuario Sin Restricciones	47982.084	12.32%
Zona de Infraestructura de Servicios	2099.906	0.54%
Zonas de Actividad Industrial	96.421	0.02%
Zonas de Actividad Institucional	1041.273	0.27%
Zonas de Actividad Turística y/o Ecoturística	1528.563	0.39%
Zonas de Amenazas Naturales	740.545	0.19%
Zonas de Conservación de Suelo y Restauración Ecológica	7756.512	1.99%
Zonas de Conservación Faunística	392.648	0.10%
Zonas de Desarrollo Forestal	24622.748	6.32%
Zonas de Desarrollo Minero	2497.007	0.64%

USO DEL SUELO	ÁREA EN HECTAREAS	PORCENTAJE DEL SUELO DEPARTAMENTAL QUE TIENE ASIGNADO EL USO
Zonas de Protección de Los Recursos Naturales	68074.097	17.48%
Zonas de Protección de Los Recursos Naturales (Propuesta Área Protegida)	16969.585	4.36%
Zonas de Protección Histórica	876.842	0.23%
Zonas de Recuperación Ambiental	4230.017	1.09%
Zonas Viales de Servicios	336.297	0.09%
TOTAL	389429.988	100%

Fuente: : Elaboración Consultoría Visión Cundinamarca.

Figura 1.76 Usos del suelo de los ordenamientos territoriales respecto a la vocación ambiental del territorio



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Cartografía IGAC, 2017. SINAP, 2016. MADS, 2015.

1.5.5. Unidad Agrícola Familiar (UAF)

La unidad agrícola familiar (UAF) fue creada para responder por la necesidad de las familias campesinas para que puedan vivir dignamente y por lo tanto deben saber cuanta tierra es necesaria para suplir estas necesidades, lo cual se generó una unidad mínima agrícola para cada sector agrícola de cada provincia. En este análisis comparamos estas unidades

agrícolas mínimas con la base predial del IGAC para determinar si las unidades prediales existentes están acorde a los parámetros de la unidad agrícola, definida a partir de la Resolución 041 de 1996.

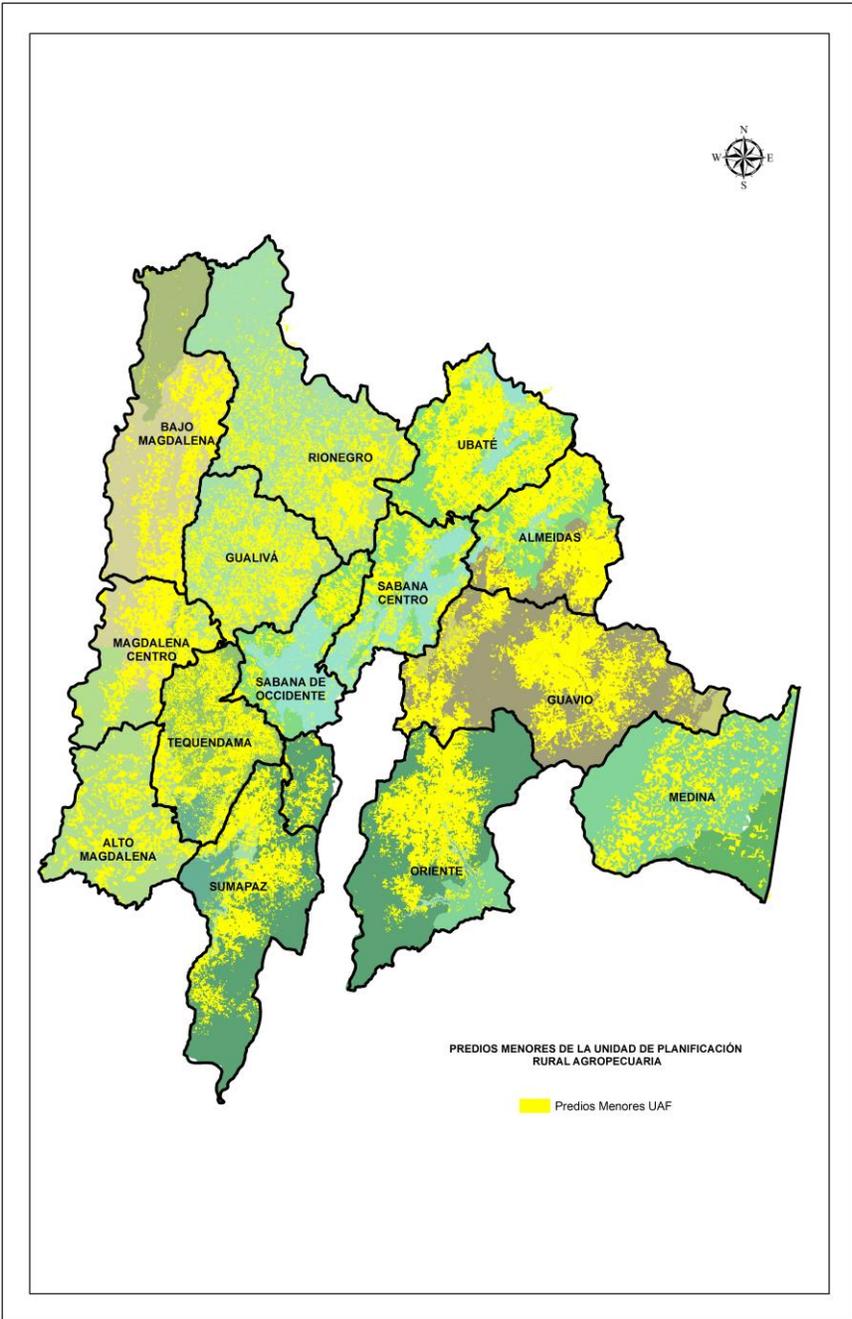
En los siguientes resultados podemos observar que en todas las provincias tenemos un alto porcentaje de predios que ya no cumplen con la unidad agrícola, teniendo en cuenta que el más alto porcentaje se registra en Ubaté con un 58.42% que equivalen a 8.0136,050 hectáreas y el más bajo es el Medina con un 22.07% equivalente a 45.967,795 hectáreas.

Tabla 1.58 DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO PREDIAL DE ACUERDO A LA UAF - DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Provincia	Area Provincia (Ha)	Area con predios menor a 1 UAF (Ha)	Número de predios por debajo de la UAF	Porcentaje de la provincia con predios por debajo de la UAF	Porcentaje de predios por encima de la UAF
Almeidas	121.404,00	66.308,95	43.812	54,6	45,4
Alto Magdalena	112.822,69	34.238,26	14.711	30,3	69,7
Bajo Magdalena	183.954,04	49.509,68	10.003	26,9	73,1
Distrito capital	-	-	-	-	-
Gualivá	125.902,03	56.817,53	34.974	45,1	54,9
Guavio	252.672,77	104.049,83	50.770	41,2	58,8
Magdalena centro	103.346,77	44.437,54	11.527	43,0	57,0
Medina	203.382,39	46.237,43	5.319	22,7	77,3
Oriente	221.119,38	68.512,78	46.598	31,0	69,0
Rionegro	233.792,29	68.634,12	27.393	29,4	70,6
Sabana centro	98.185,66	31.982,68	59.842	32,6	67,4
Sabana occidental	86.978,89	19.972,33	17.804	23,0	77,0
Soacha	27.983,42	8.698,90	5.235	31,1	68,9
Sumapaz	169.999,91	60.491,36	35.798	35,6	64,4
Tequendama	111.870,82	60.367,95	60.179	54,0	46,0
Ubaté	134.850,39	81.015,44	48.494	60,1	39,9

Fuente: Elaboración propia de la Consultoría a partir de información predial IGAC

Figura 1.77 Predios Menores de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de DANE, 2005. NBI Proyección, 2018.

1.6. SÍNTESIS DE TEMAS ESTRUCTURALES PARA LA FORMULACIÓN DE LA VISIÓN DEPARTAMENTAL 2036.

Se considera indispensable que la visión del departamento, se enfoque a reconocer sus potenciales físico ambientales, con una vocación de productor de recursos naturales y en espacial productor de agua dado que en su territorio posee en 13% de las áreas definidas como páramo en el país.

El Departamento de Cundinamarca ocupa el sexto puesto a nivel del país en áreas de Bosques, por lo que la preservación de éstos debe ser uno de los enfoques fundamentales del ordenamiento departamental.

Teniendo como base que Colombia ocupa el séptimo puesto en abundancia del recurso hídrico a nivel mundial, y que cuenta con el 50% de los ecosistemas a nivel mundial, y Cundinamarca tiene el 13% de esos ecosistemas estratégicos ambientalmente y sumado a ello tiene el páramo de Sumapaz considerado el más grande del mundo, es primordial encaminar desde las políticas del departamento, y de los proyectos que se planteen, la preservación y conservación de éstas áreas de especial importancia ecosistémica.

La visión del Departamento debe tener en cuenta la política pública de crecimiento verde, acorde con el CONPES 3934, con visión a 2030, donde resaltan que lo importante no solo es crecer, sino crecer con calidad, esto implica la protección de los recursos naturales, la adaptación al cambio climático, siendo más eficientes y generando nuevas oportunidades económica, para todas las regiones del Departamento.

Es necesario el establecimiento de proyectos encaminados a la implementación de la bioeconomía y negocios verdes, silvicultura e industria forestal, el aumento de ingresos generados por la producción de agua, agricultura con criterios de crecimiento verde, reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, reciclaje y manejo de residuos sólidos en la economía.

Es necesario tener en cuenta que el crecimiento económico del país requiere mayores recursos agua, suelo, energía y por lo tanto, mayores impactos ambientales como son la degradación de los suelos, aire y ecosistemas, por lo que el Departamento debe incorporar acciones para armonizar ese crecimiento económico con la preservación de los recursos naturales.

Los Municipios de las provincias del Guavio, Sumapaz, Almeidas y Rionegro, deben articular e incorporar acciones a los ordenamientos territoriales, dentro de las cuales están el pago de servicios ambientales conforme lo establecido en el CONPES 3886, para promover la protección de los cuatro complejos de páramos: Sumapaz, Chingaza, Rabanal y Guerrero.

Se deben definir acciones para buscar la restauración del páramo, debe ser una actividad planificada articuladas a las normas ambientales para alcanzar la reconversión de las actividades económicas que están afectando el ecosistema que es una reserva hidrológica en que el agua toma un valor estratégico para la región

Promover incentivos e instrumentos de gestión del suelo, que permitan generar recursos para la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos.

Definir directrices, encaminadas a conformar los corredores biológicos que integran a los municipios, provincias y departamentos, para buscar construir la estructura ecológica regional.

Promover la investigación del territorio visto desde las vocaciones potenciales físico espaciales de los municipios, para asegurar la conservación de los recursos naturales, buscando ser un departamento productor de aire, agua, biodiversidad y alimentos.

Definir políticas y estrategias para delimitar la frontera agrícola y promover la tecnificación del desarrollo rural, buscando la sostenibilidad con el medio ambiente.

Promover estrategias intersectoriales a través de celebrar convenios y/o acuerdos de conservación y protección del recurso hídrico.

Definir políticas y estrategias para fortalecer el ecoturismo regional, bajo la premisa educar a los pobladores de como pro teger los recursos naturales.

Determinar políticas y estrategias de educación ambiental, para que a través del conocimiento del territorio a través del marco normativo ambiental, se promueva la preservación ambiental y la conservación de la estructura ecológica del territorio, como proveedor de bienes y servicios ambientales. Las áreas de protección ambiental bien manejas se pueden constituir en ingreBsos para los territorios por la venta de bienes y servicios como agua y aire.

Los municipios principalmente de las provincias del Guavio y Almeidas, se constiyan en los proveedores del recurso agua para la Sabana de Bogotá, y no recibe ninguna retribución, a cambio el Distrito Especial de Bogotá trata ese recurso, lo potabiliza, y luego lo provee a través del Acueducto de Bogotá a los municipios de mismo departamento que son aledaños.

El pago de servicios ambientales establecido en el CONPES 3886, debe ser afianzado en el Departamento y promoverla entre municipios que se ven beneficiados por la producción de agua, pagando a los municipios productores; esto conlleva además a disminuir la deforestación, por lo tanto, a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y esto a la vez para la población de los municipios productores se constituye en un renglón económico que apoya la sostenibilidad.

Es necesario crear mecanismos y/o proyectos encaminados al fortalecimiento administrativo de los municipios, que conlleven a la capacitación de los profesionales a cargos de las Secretarías, oficinas o dependencias de Planeación y de medio ambiente e inspecciones de policía, para que se incorpore la reglamentación ambiental dentro de la planificación y desarrollo de los proyectos, y esto se vea reflejado en la protección y preservación de las áreas de conservación ambiental.

El ordenamiento territorial del Departamento de Cundinamarca se deberá hacer en torno al recurso hídrico el cual se puede dividir en seis temas estructurantes:

- Protección, conservación y expansión de las áreas productoras de agua
- Manejo y uso del recurso hídrico subterráneo
- Distribución equitativa del recurso hídrico
- Pago de servicios ambientales

- Descontaminación de fuentes hídricas
- Consolidación de la Estructura Ecológica principal

Para cada uno de ellos se formulan las directrices que potencializarán la visión del territorio, no sin antes mencionar que pese a que es un territorio rico en recursos naturales, también es un espacio sensible ante fenómenos naturales que se aceleran por la actividad antrópica.

Directrices para la Protección Conservación y Expansión de las áreas Productoras de Agua

- Reconocimiento de la vocación que tiene el Departamento para la producción de bienes y servicios ambientales, dado que en su territorio existe el 13% de las áreas definidas como páramo en el país y sumado a ello tiene el páramo de Sumapaz considerado el más grande del mundo.
- Mejorar el sexto puesto que el Departamento de Cundinamarca ocupa a nivel del país en áreas de bosques, a través del incentivo a la preservación de la cubierta forestal actual y al incremento de nuevas áreas en bosque, en donde la productividad antrópica se vea mejorada en el sentido de la especialización en extracción sostenible de productos silvícolas distintos a los de la madera.
- Buscar la restauración del páramo y todas aquellas áreas naturales cabeceras de cuenca y productoras de agua, en donde el ecosistema y la acción antrópica puedan convivir de manera armónica, a través de mecanismos de la obtención de beneficios económicos derivados de la protección, conservación y manejo de dicho ecosistema.
- Promover incentivos e instrumentos de gestión del suelo, que permitan generar recursos para la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos.

Directrices para el Manejo y Uso del Recurso Hídrico Subterráneo

Como alternativa de abastecimiento hídrico para el cumplimiento de los fines sociales, económicos y ambientales, se prevé la explotación y uso del recurso subterráneo, para ello es necesario configurar una política robusta en cuanto a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), de tal manera que se trate como un recurso limitado no solamente en su cantidad sino en su calidad y accesibilidad, en donde las acciones que se tomen en superficie contribuirán a su provisión en el tiempo.

Inicialmente se parte de los estudios hidrogeológicos que determinen entre otros:

- Localización de los acuíferos.
- Caracterización de los acuíferos y el agua que contienen.
- Monitoreo sobre la recarga de acuíferos y la importancia que tienen los páramos y los humedales como proveedores de la materia prima para la recarga y supervivencia de los acuíferos.
- Análisis de la oferta y demanda del recurso hídrico.
- Formulación de los Planes de Manejo Ambiental para la exploración y explotación, garantizando con ello no solamente el manejo integrado sino sostenible del agua subterránea.

- Establecer las medidas necesarias para evitar el agotamiento y la explotación excesiva.
- Priorización de su uso de tal manera que inicialmente se supla el consumo social - humanitario, seguido del consumo para la producción de alimentos y un tercer lugar para la producción de otros bienes y servicios que aporten de manera positiva al medio ambiente.
- Identificar y establecer las ecorregiones estratégicas para la producción, conducción, almacenamiento y disposición de aguas subterráneas.
- Integrar las áreas en superficie y subterráneas a la Estructura Ecológica Principal, sobre todo en lo que compete al uso del suelo y las acciones de restauración ambiental y ecológica.
- Reservar las áreas de suelo superficial caracterizadas como de recarga de acuíferos en donde se implementen acciones de protección, conservación, establecimiento y demás manejos de coberturas vegetales que permitan la persistencia del recurso hídrico.

Directrices para el Distribución equitativa del recurso hídrico

Señala el Estudio Nacional del Agua (ENA) del Ideam, que la distribución del recurso hídrico en Colombia no es equitativa; que las condiciones más críticas del recurso hídrico, están asociadas a la presión por uso, la contaminación, la vulnerabilidad al desabastecimiento, la vulnerabilidad frente a variabilidad climática y las condiciones de regulación.

La equidad en la distribución del recurso hídrico se refiere al acceso que las personas tienen al agua potable, para la producción de sus alimentos y para el aprovechamiento biológico.

Los seres vivos comparten un derecho universal y es el derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua.

Por lo anterior es imperante que se acuñe el concepto de la “soberanía hídrica” al ordenamiento territorial, configurándose el “Ordenamiento Hídrico” de tal manera que se proteja, aprovisione y distribuya de la mejor manera el recurso hídrico de la humanidad a fin de prevenir y evitar la crisis hídrica.

Directrices para el Pago de Servicios Ambientales

- Los municipios de las provincias del Guavio, Sumapaz, Almeidas y Rionegro, deben articular e incorporar acciones al ordenamiento territorial, dentro de las cuales están el pago de servicios ambientales conforme lo establecido en el CONPES 3886, para promover la protección de los cuatro complejos de páramos: Sumapaz, Chingaza, Rabanal y Guerrero.
- Promover la investigación del territorio visto desde las vocaciones potenciales físico espaciales de los municipios, para asegurar la conservación de los recursos naturales, buscando ser un departamento productor de aire, agua, biodiversidad y alimentos.

Directrices para la Descontaminación de Fuentes Hídricas

- Promover estrategias intersectoriales a través de celebrar convenios y/o acuerdos de conservación y protección del recurso hídrico.
- Es necesario crear mecanismos y/o proyectos encaminados al fortalecimiento administrativo de los municipios, que conlleven a la capacitación de los profesionales a cargos de las secretarías, oficinas o dependencias de planeación y de medio ambiente e inspecciones de policía, para que se incorpore la reglamentación ambiental dentro de la planificación y desarrollo de los proyectos, y esto se vea reflejado en la protección y preservación del recurso hídrico.

Directrices para la Consolidación de la Estructura Ecológica principal

- Conformar los corredores ecológicos que integren cada uno de los ecosistemas representativos del Departamento, de tal manera que se conviertan a su vez en el epicentro de consolidación de nuevas áreas de interés ambiental y ecosistémico, incorporadas a una red no solamente de suministro de bienes y servicios ambientales sino como fuente productora de ingresos económicos para las comunidades que le den un manejo sostenible.
- Definir políticas y estrategias para delimitar la frontera agrícola y promover la tecnificación del desarrollo rural, buscando la sostenibilidad con el medio ambiente.
- Definir políticas y estrategias para fortalecer el ecoturismo regional, bajo la premisa educar a los pobladores de cómo proteger los recursos naturales.
- Determinar políticas y estrategias de educación ambiental, para que, a través del conocimiento del territorio a través del marco normativo ambiental, se promueva la preservación ambiental y la conservación de la estructura ecológica del territorio, como proveedor de bienes y servicios ambientales. Las áreas de protección ambiental bien manejadas se pueden constituir en ingresos para los territorios por la venta de bienes y servicios como agua y aire.