

(Versión No. 3)

## ZONIFICACIÓN ÁREAS FORESTALES

### PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL CORPOCHIVOR

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CHIVOR-  
CORPOCHIVOR

Proyecto Gestión Integral del Recurso Forestal

Garagoa-Boyacá

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	MARCO NORMATIVO.....	4
3.	MARCO CONCEPTUAL.....	5
5.	METODOLOGIA.....	8
5.1.	Fase 1: Determinación de las Unidades de Ordenación Forestal: .....	11
5.2.	Fase 2: Determinación de Unidades Administrativas Áreas Forestales Protectoras - AFPt:.....	15
5.3.	Fase 3: Determinación de Unidades Administrativas Áreas Forestales Productoras - AFPd: .....	43
6.	RESULTADOS.....	45
6.1.	Comparación Plan De Ordenación Forestal POF 2019.....	47
7.	CONCLUSIONES.....	48
8.	RECOMENDACIONES .....	49
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	49

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1.	Unidades administrativas para la ordenación forestal. Fuente: Minambiente, 2020. ....	5
Figura 2.	Metodología zonificación Plan de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.....	10
Figura 3.	Capa geográfica Jurisdicción Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023. ....	11
Figura 4.	Capa geográfica Centros Poblados Corpochivor. Fuente: DANE - SIAT Corpochivor, 2023. ....	12
Figura 5.	Capa geografica Ecosistemas Paramos Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023. ....	12
Figura 6.	Capa geografica Areas Protegidas Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023. ....	13
Figura 7.	Unidad de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.....	14
Figura 8.	Criterios para la determinación de las áreas forestales protectoras. Fuente: Minambiente, 2020. ....	15
Figura 9.	Criterios para la determinación de las áreas forestales protectoras en predios privados rurales. Fuente: Minambiente, 2020. ....	15
Figura 10.	Datos de muestreo precipitación media anual. Fuente: AES Colombia y IDEAM, 2023. ....	17
Figura 11.	Histograma para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	18
Figura 12.	Gráfico de Probabilidad Normal (Q-Q Plot) para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	18
Figura 13.	Mapa de voronoi para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	19
Figura 14.	Gráfico análisis de tendencias para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	19
Figura 15.	Estimación puntos no muestreados precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	20
Figura 16.	Mapa de superficie precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	21
Figura 17.	Datos implementados para la validación del Mapa de superficie precipitación media anual. Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	21
Figura 18.	Validación mapa de superficie. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	22
Figura 19.	Mapa raster / Isoyetas polígono / Isoyetas línea de precipitación media anual para la jurisdicción de CORPOCHIVOR. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8. ....	22
Figura 20.	Capa geográfica pendientes. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023. ....	23
Figura 21.	Pendientes mayores a 15° / Precipitaciones anuales superiores a 8.000 mm. Fuente: Elaboración propia. ....	24
Figura 22.	Pendientes mayores a 15° / Precipitaciones anuales entre 4.000 y 8.000 mm. Fuente: Elaboración propia. ....	24

Figura 23. Área de bosque muy húmedo – tropical o bosque pluvial. Fuente: Elaboración propia.	25
Figura 24. Capa geográfica capacidad del uso de la tierra. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	27
Figura 25. Suelos VIII. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 26. Pendiente mayor a 100%. Fuente: Elaboración propia.	29
Figura 27. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Las Delicias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	30
Figura 28. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Única. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.	30
Figura 29. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Cachuchita. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.	31
Figura 30. Capa geográfica Ronda Hídrica Río Bosque. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.	31
Figura 31. Capa geográfica drenajes sencillos. Fuente: IGAC, 2023.	32
Figura 32. Capa geográfica drenaje doble. Fuente: IGAC, 2023.	32
Figura 33. Capa geográfica laguna. Fuente: IGAC, 2023.	33
Figura 34. Capa geográfica embalse. Fuente: IGAC, 2023.	33
Figura 35. Capa geográfica concesiones de agua versión 1. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	34
Figura 36. Capa geográfica concesiones de agua versión 2. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	34
Figura 37. Capa geográfica inventario de funias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	35
Figura 38. Capa geográfica funias teatinos. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	35
Figura 39. Capa geográfica punto hidrológico funias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	36
Figura 40. Manantiales presentes en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.	36
Figura 41. Drenajes dobles / drenajes sencillos presentes en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.	37
Figura 42. Área de protección del recurso hídrico. Fuente: Elaboración propia.	38
Figura 46. Capa geográfica amenazas por avenidas torrenciales. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	39
Figura 47. Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.	39
Figura 48. Área de restauración ecológica. Fuente: Elaboración propia.	40
Figura 49. Área para la gestión del riesgo. Fuente: Elaboración propia.	41
Figura 50. Área forestal protectora. Fuente: Elaboración propia.	42
Figura 51. Plantaciones forestales en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: ICA, 2023.	43
Figura 52. Área forestal productora. Fuente: Elaboración propia.	44
Figura 53. Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2023. Fuente: Elaboración propia.	46
Figura 54. Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.	47

#### TABLA DE TABLAS

Tabla 2. Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.	45
Tabla 3. Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019. Fuente: Elaboración propia.	47
Tabla 4. Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019 vs 2023. Fuente: Elaboración propia.	48

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento se presenta como un recurso que detalla la metodología utilizada en la zonificación del Plan de Ordenación Forestal, una iniciativa esencial para la gestión sostenible de los recursos forestales en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Chivor – CORPOCHIVOR. El propósito fundamental de este documento es proporcionar una guía detallada y transparente dirigida a quienes participan en la planificación y ejecución de estrategias de Ordenación forestal.

Comenzamos explorando los fundamentos normativos y teóricos que respaldan esta metodología, resaltando la importancia de la biodiversidad, la función ecosistémica y la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático. A partir de esta base, nos sumergimos en un análisis detallado de las fases clave de nuestro enfoque metodológico. Esta estructura técnica se compone de fases interconectadas que deben seguirse para la elaboración del plan, cada una contribuyendo con resultados que sirven como base para la siguiente. Esta secuencia lógica se adapta al estado de la información disponible en la corporación, asegurando un proceso coherente y eficaz.

Con el propósito de planificar la gestión y uso sostenible de los bosques y áreas con aptitud forestal, la Corporación Autónoma Regional del Chivor – CORPOCHIVOR lleva a cabo ajustes y actualizaciones en sus unidades administrativas. Estas modificaciones se basan en una evaluación integral de aspectos bióticos, abióticos, sociales y económicos. La meta es implementar una ordenación forestal completa y sostenible de los bosques naturales, guiada por las directrices, limitaciones y lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El objetivo principal de estas acciones es asegurar un manejo apropiado y la explotación sostenible de los recursos forestales en la región.

## 2. MARCO NORMATIVO

En Colombia, el marco normativo para el Plan de Ordenación Forestal se establece a través de diversas leyes y reglamentaciones que buscan garantizar la gestión sostenible de los recursos forestales. Algunas de las leyes clave que rigen esta área son:

1. **Ley 2 de 1959 - Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente:** Esta ley establece los principios básicos para la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales, incluyendo los forestales.
2. **Ley 99 de 1993 - Ley General Ambiental:** Establece las disposiciones generales para la gestión ambiental en Colombia y aborda aspectos relacionados con la biodiversidad, el uso del suelo, y la protección de ecosistemas, incluyendo los bosques.
3. **Decreto 1791 de 1996 - Reglamentario del Código de Recursos Naturales:** Este decreto reglamenta aspectos específicos del Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, incluyendo normativas relacionadas con los recursos forestales.
4. **Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible:** Este decreto reglamenta diversos aspectos relacionados con el medio ambiente, la gestión del riesgo y el Ordenación del territorio, aspectos que también impactan en la planificación forestal.

Estas leyes y reglamentaciones proporcionan el marco normativo para la planificación, manejo y conservación de los recursos forestales en Colombia. Los Planes de Ordenación Forestal, que son instrumentos de gestión ambiental a nivel regional, se elaboran siguiendo estas normativas y directrices específicas.

### 3. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual del Plan de Ordenación Forestal (POF) en Colombia abarca diversos principios y conceptos fundamentales que guían la gestión sostenible de los recursos forestales en el país. Algunos de los elementos principales dentro del Plan de Ordenación Forestal son:



Figura 1. Unidades administrativas para la ordenación forestal. Fuente: Minambiente, 2020.

1. **Unidad de ordenación forestal (UOF):** corresponde a la extensión de área boscosa determinada por la autoridad ambiental que someterá a ordenación, la cual se administrará con base en objetivos y de acuerdo con el plan de ordenación forestal.
2. **Unidad administrativa (UA):** clasificación de la unidad de ordenación forestal en áreas forestales, las cuales podrán ser: áreas forestales protectoras (AFPt) o áreas forestales productoras (AFPd).

Las áreas forestales se clasifican en:

- **Áreas forestales protectoras (AFPt):** se entienden como la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables.
- **Áreas forestales productoras (AFPd):** se entienden como la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para obtener productos forestales para comercialización o consumo.
  - **Unidad de manejo forestal (UMF):** es cada una de las divisiones en las que las áreas forestales productoras se fraccionan, para facilitar su administración y manejo.
  - **Unidad de cosecha anual o unidad de corte anual (UCA):** unidades técnico-operativas específicas en que se subdividen las UMF destinadas a la producción; cuentan con una

oferta de productos maderables y no maderables a cosechar de acuerdo con el inventario forestal y en las cuales se realizarán los aprovechamientos forestales, para lo cual, se recomienda cuenten con planes anuales de cosecha o aprovechamiento forestal, preferiblemente integral (maderable y no maderable).

#### 4. DEFINICIONES

Algunos elementos clave dentro del proceso de ordenación forestal son:

- ✓ **Aprovechamiento forestal:** Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación. ☑ Aprovechamiento sostenible. Es el uso de los recursos maderables y no maderables del bosque que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.
- ✓ **Composición:** Atributo de la biodiversidad que hace referencia a los componentes físicos y bióticos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización;
- ✓ **Conservación:** Es la conservación in situ de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación in situ hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad;
- ✓ **Diversidad biológica:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas;
- ✓ **Ecosistema:** Nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional;
- ✓ **Estructura:** Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la disposición u Ordenación físico de los componentes de cada nivel de organización;
- ✓ **Flora silvestre:** Es el conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre.
- ✓ **Función:** Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre sus componentes biológicos;
- ✓ **Plantación Forestal:** Es el bosque originado por la intervención directa del hombre.
- ✓ **Plantaciones Forestales Productoras de carácter industrial o comercial:** Son las que se establecen en áreas forestales productoras con el exclusivo propósito de destinarlas al aprovechamiento forestal;
- ✓ **Plantaciones Forestales Protectoras:** Son las que se establecen en áreas forestales protectoras para proteger o recuperar algún recurso natural renovable y en las cuales se pueden realizar aprovechamiento de productos secundarios como frutos, látex, resinas y semillas entre otros, asegurando la persistencia del recurso.

- ✓ **Plantaciones Forestales Protectoras-Productoras:** Son las que se establecen en áreas forestales protectoras-productoras, en las cuales se puede realizar aprovechamiento forestal, condicionado al mantenimiento o renovabilidad de la plantación;
- ✓ **Preservación:** Mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando al máximo la intervención humana y sus efectos;
- ✓ **Producto de la flora silvestre:** Son los productos no maderables obtenidos a partir de las especies vegetales silvestres, tales como gomas, resinas, látex, lacas, frutos, cortezas, estirpes, semillas y flores, entre otros.
- ✓ **Productos forestales de segundo grado de transformación o terminados:** Son los productos de la madera obtenidos mediante diferentes procesos y grados de elaboración y de acabado industrial con mayor valor agregado tales como molduras, parquet, listón, machiembrado, puertas, muebles, contrachapados y otros productos terminados afines.
- ✓ **Productos forestales de transformación primaria:** Son los productos obtenidos directamente a partir de las trozas como bloques, bancos, tablones, tablas y además chapas y astillas, entre otros.
- ✓ **Productos forestales no maderables:** los productos no maderables y los servicios generados por estos ecosistemas boscosos, obtenidos mediante el aprovechamiento sostenible de la flora, diferentes a productos maderables. Estos pueden ser: exudados (resinas, aceites, oleorresinas, utilizados para alimentación, productos farmacéuticos o industriales), estructuras vegetativas (tallos, hojas, raíces, yemas apicales) y partes reproductivas (nueces, frutos, aceites de semillas y semillas), entre otros.
- ✓ **Reforestación:** Es el establecimiento de árboles para formar bosques, realizado por el hombre.
- ✓ **Restauración:** Restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados;
- ✓ **Tala:** Es el apeo o el acto de cortar árboles.
- ✓ **Uso sostenible:** Utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
- ✓ **Sostenibilidad Ambiental:** El POF se enmarca en el principio de sostenibilidad, asegurando que las prácticas de Ordenación y manejo de los bosques sean compatibles con la conservación a largo plazo de los ecosistemas forestales y la biodiversidad asociada.
- ✓ **Conservación de la Biodiversidad:** El POF reconoce la importancia de la biodiversidad en los bosques y busca conservarla. Esto implica la identificación y protección de áreas críticas para la fauna y flora, así como la preservación de los servicios ecosistémicos que proporcionan.
- ✓ **Participación Comunitaria:** Se promueve la participación activa de las comunidades locales en la elaboración e implementación del POF. La inclusión de conocimientos locales y la consideración de las necesidades de las comunidades son aspectos esenciales para el éxito del plan.

- ✓ **Ordenación Territorial:** El POF se integra con el Ordenación territorial, asegurando que las áreas forestales estén designadas y gestionadas de manera coherente en el contexto más amplio del uso del suelo.
- ✓ **Mitigación del Cambio Climático:** Considera la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático, ya que los bosques actúan como sumideros de carbono y desempeñan un papel crucial en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ✓ **Monitoreo y Evaluación Continua:** El POF establece sistemas de monitoreo para evaluar el estado de los bosques, medir el impacto de las actividades humanas y ajustar las estrategias según sea necesario.
- ✓ **Cumplimiento Normativo:** Se basa en el marco legal y normativo vigente, asegurando que todas las acciones y decisiones estén en conformidad con la legislación ambiental colombiana.

Estos conceptos reflejan la integración de aspectos ambientales, sociales y económicos para garantizar una gestión integral y sostenible de los bosques en Colombia.

## 5. METODOLOGIA

Dado que las Autoridades Ambientales tienen la responsabilidad legal de preservar, promover y proteger la fauna silvestre, y también la facultad de otorgar permisos para el aprovechamiento de estos recursos, se considera necesario delimitar y declarar áreas destinadas a la protección de estos recursos. En este contexto, como parte de las actividades regulatorias, se estableció la zonificación del Plan de Ordenación Forestal (POF), tomando como referencia las disposiciones establecidas en el Decreto Único Reglamentario No. 1076 de 2015, **artículo 2.2.1.1.7.16. Áreas forestales**, el cual establece que las Corporaciones, a fin de planificar la ordenación y manejo de los bosques, reservarán, alinderarán y declararán las áreas forestales productoras y protectoras-productoras que serán objeto de aprovechamiento en sus respectivas jurisdicciones.

En este contexto, la zonificación de las Áreas Forestales Protectoras del Plan de Ordenación Forestal-POF de CORPOCHIVOR se llevó a cabo de acuerdo con los criterios definidos en el artículo 2.2.1.1.7.6.

Se consideran como áreas forestales protectoras:

- a)** Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación sea superior a ocho mil milímetros (8.000 mm.) por año y con pendiente mayor del 20% (formaciones de bosques pluvial tropical);
- b)** Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre cuatro mil y ocho mil milímetros (4.000 y 8.000 mm.) por año y su pendiente sea superior al treinta por ciento (30%) (Formaciones de bosques muy húmedo – tropical, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo);
- c)** Todas las tierras, cuyo perfil de suelo, independientemente de sus condiciones climáticas y topográficas, presente características morfológicas, físicas o químicas que determinen su conservación bajo cobertura permanente;



- d) Todas las tierras con pendiente superior al ciento por ciento (100 %) en cualquier formación ecológica;*
- e) Las áreas que se determinen como de influencia sobre cabeceras y nacimiento de los ríos y quebradas, sean estos permanentes o no;*
- f) Las áreas de suelos desnudados y degradados por intervención del hombre o de los animales, con el fin de obtener su recuperación;*
- g) Toda área en la cual sea necesario adelantar actividades forestales especiales con el fin de controlar dunas, deslizamientos, erosión eólica, cauces torrenciales y pantanos insalubres;*
- h) Aquellas áreas que sea necesario declarar como tales por circunstancias eventuales que afecten el interés común, tales como incendios forestales, plagas y enfermedades forestales, construcción y conservación de carreteras, viviendas y otras obras de ingeniería;*
- i) Las que por la abundancia y variedad de la fauna silvestre acuática y terrestre merezcan ser declaradas como tales, para conservación y multiplicación de esta y las que sin poseer tal abundancia y variedad ofrecen en cambio condiciones especialmente propicias al establecimiento de la vida silvestre.*

Asimismo, se llevó a cabo la zonificación de las Áreas Forestales Productoras del Plan de Ordenación Forestal - POF de CORPOCHIVOR, tomando como referencia los criterios establecidos en el artículo 2.2.1.1.17.9. del Decreto Único Reglamentario No. 1076 de 2015.

Se consideran áreas forestales productoras:

- a) Las áreas cubiertas de bosques naturales, que por su contenido maderable sean susceptibles de un aprovechamiento racional y económico siempre que no estén comprendidas dentro de las áreas protectoras-productoras a que se refieren los artículos 7º y 9º de este decreto;*
- b) Las áreas cubiertas de bosques artificiales establecidas con fines comerciales;*
- c) Las áreas que estando o no cubiertas de bosques, se consideren aptas para el cultivo forestal por sus condiciones naturales.*

Ahora bien, en consideración a que la Ley 1450 de 2010 [29] derogó la figura de áreas forestales protectoras-productoras al igual que las reservas forestales protectoras - productoras; la categorización de las unidades de ordenación forestal en áreas forestales productoras debe tener en cuenta la posibilidad de considerar dentro de las mismas, la producción directa e indirecta, de acuerdo con las características ecológicas del territorio y a fin de hacer un manejo sostenible del bosque. En este orden de ideas, al no haber posibilidad de aplicación de los criterios del artículo 9 del Decreto 877 de 1976, compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (artículo 2.2.1.1.17.8 del Decreto 1076 de 2015), que define las áreas forestales protectoras-productoras, se

entiende que las áreas que no cumplen con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.17.6. del Decreto 1076 de 2015 (áreas forestales protectoras), pasarán a formar parte de las áreas forestales productoras.

Para realizar la clasificación de las unidades administrativas, se genera la siguiente metodología, de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente y al documento “Lineamientos y guía para la Ordenación Forestal en Colombia” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta metodología se divide en 3 fases:

### METODOLOGIA ZONIFICACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL

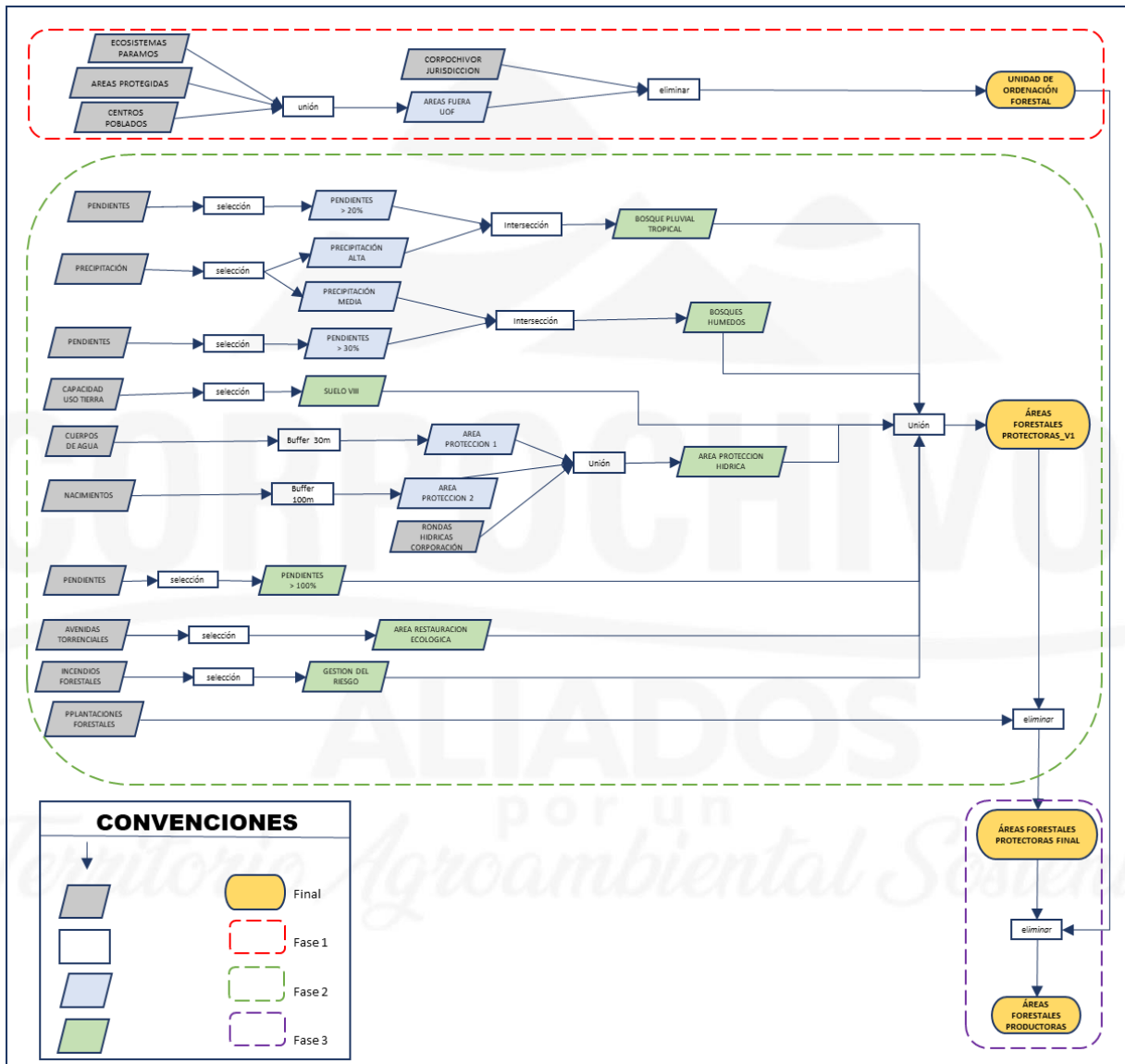


Figura 2. Metodología zonificación Plan de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.

**5.1. Fase 1: Determinación de las Unidades de Ordenación Forestal:** En esta fase los insumos empleados corresponden al área que delimita los municipios bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor –CORPOCHIVOR, los centros poblados y las áreas protegidas, las cuales están compuestas de dos grupos (Ecosistemas Paramos y Áreas Protegidas).

- **Jurisdicción CORPOCHIVOR:** Corresponde a la capa geográfica histórica de los municipios que hacen parte de la jurisdicción, los cuales son: Almeida, Boyacá, Campohermoso, Chinavita, Chivor, Ciénega, Garagoa, Guayatá, Guateque, Jenesano, La Capilla, Macanal, Nuevo Colón, Pachavita, Ramiriquí, Santa María, San Luis de Gaceno, Somondoco, Sutatenza, Tibaná, Tenza, Turmequé, Umbita, Virachá y Ventaquemada.

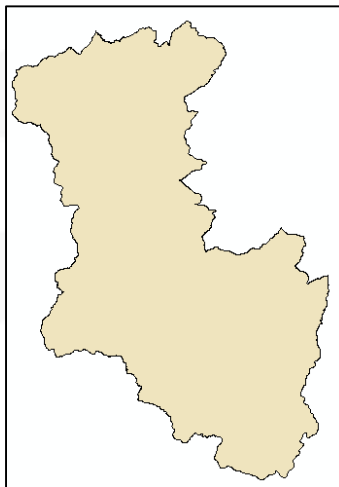


Figura 3. Capa geográfica Jurisdicción Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Centros poblados CORPOCHIVOR:** Un centro poblado (CP) es un concepto creado por el DANE, útil para la identificación de núcleos de población. Se define como una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un Corregimiento Departamental. Corresponde a la capa geográfica de los centros poblados que hacen parte de la jurisdicción obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE , los cuales son: Los Cedros, Chinavita, Ciénega, Ramiriquí, Guayabal (Fátima), El Escobal, San Antonio, Villa Toscana, Somondoco, Chivor, Garagoa, Santa María, Guateque, Guayatá, Jenesano, La Capilla, Macanal, San Pedro De Muceño, Almeida, San Luis De Gaceno, Santa Teresa, Guamal, Horizontes, La Mesa Del Guavio, San Carlos Del Guavio, La Frontera (Corredor Vial), Boyacá, Campohermoso, Vistahermosa, Nuevo Colón, Pachavita, Úmbita, Ventaquemada, Parroquia Vieja, Casa Verde, Montoya, Estancia Grande, Puente Boyacá, Tierra Negra, El Carpi, El Manzano, Sutatenza, Tenza, Viracachá, Tibaná, Turmequé.

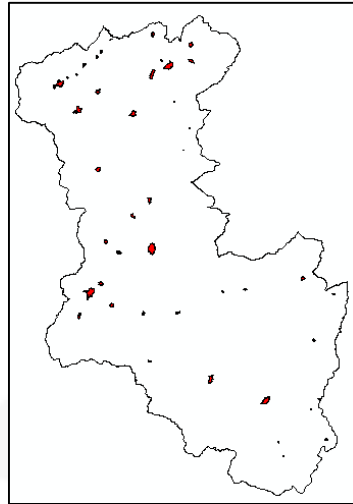


Figura 4. Capa geográfica Centros Poblados Corpochivor. Fuente: DANE - SIAT Corpochivor, 2023.

- **Ecosistemas Paramos:** Corresponde a la capa geográfica de ecosistemas de paramos a escala 1:25:000, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR, de acuerdo al artículo cuarto, de la resolución 923 del 23 de diciembre del 2020, son determinantes ambientales de los municipios de la jurisdicción CORPOCHIVOR, por ende, surten los efectos de que trata el artículo 10° de la Ley 388 de 1997, las siguientes:
  - Páramo de Chingaza, declarada por CORPOCHIVOR mediante la resolución 710 del 6 de mayo de 2016.
  - Páramo Rabanal – Rio Bogotá, declarada por CORPOCHIVOR mediante la resolución 1768 del 28 de octubre de 2016.
  - Páramo Altiplano Cundiboyacense, declarada por CORPOCHIVOR mediante la resolución 1770 del 28 de octubre de 2016.
  - Páramo Tota – Bijagual – Mamapacha, declarada por CORPOCHIVOR mediante la resolución 1771 del 28 de octubre de 2016.

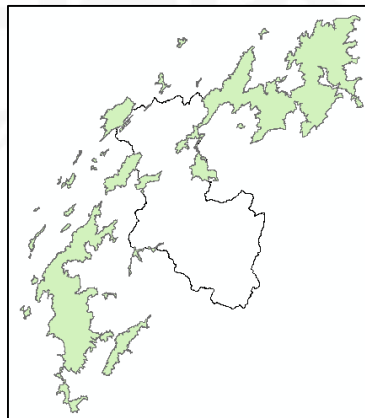


Figura 5. Capa geografica Ecosistemas Paramos Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Áreas protegidas:** Corresponde a la capa geográfica de áreas protegidas a escala 1:25:000, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR, de acuerdo al artículo cuarto, de la resolución 923 del 23 de diciembre del 2020, son determinantes ambientales de los municipios de la jurisdicción CORPOCHIVOR, por ende, surten los efectos de que trata el artículo 10° de la Ley 388 de 1997, las siguientes:
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), Páramo Rabanal, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 004 del 07 de febrero de 2011, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No.002 del 23 de febrero de 2018.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), Páramo de Cristales, Castillejo o Guachaneque, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 029 del 20 de diciembre de 2011, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No. 005 del 29 de abril de 2014.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchillas Negra y Guanaque, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No.020 del 26 de noviembre de 2014, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No. 023 del 18 de diciembre de 2015.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo Mamapacha y Bijagual, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 008 del 28 de junio de 2017, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No. 008 del 29 de abril de 2019.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla San Cayetano, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 09 del 28 de junio de 2017, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No. 002 del 30 de enero de 2019.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla El Varal, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 003 del 30 de enero de 2019, la cual, a su vez, cuenta con Plan de Manejo Ambiental, adoptado a través del Acuerdo No. 023 del 18 de diciembre de 2019.
  - Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla Mesa Alta, declarada por CORPOCHIVOR mediante el Acuerdo No. 025 del 18 de diciembre de 2019.

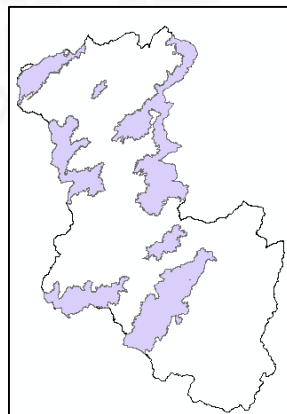


Figura 6. Capa geográfica Areas Protegidas Corpochivor. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

La **Unidad de Ordenación Forestal (UOF)** corresponde al área objeto de ordenación forestal. Para iniciar el proceso de identificación de las unidades de ordenación forestal, es esencial, en primer lugar, excluir las áreas que no estarán sujetas a esta ordenación. Esto se aplica particularmente a los páramos, manglares y áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN). Para las zonas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que no son parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), CORPOCHIVOR evaluó la viabilidad de excluir estas áreas en los procesos de ordenación forestal, teniendo como resultado que estas áreas no se incluirán en el proceso. Esto se hizo teniendo en cuenta el régimen de usos de estas zonas y las disposiciones establecidas en sus planes de manejo respectivos, los cuales han sido previamente aprobados. Por último, se excluyeron las áreas correspondientes a centros poblados las cuales no van a ser objeto de ordenación.

Al eliminar las áreas protegidas enlistadas anteriormente del área de la jurisdicción de CORPOCHIVOR, se tiene como resultado la siguiente Unidad de Ordenación Forestal (UOF):

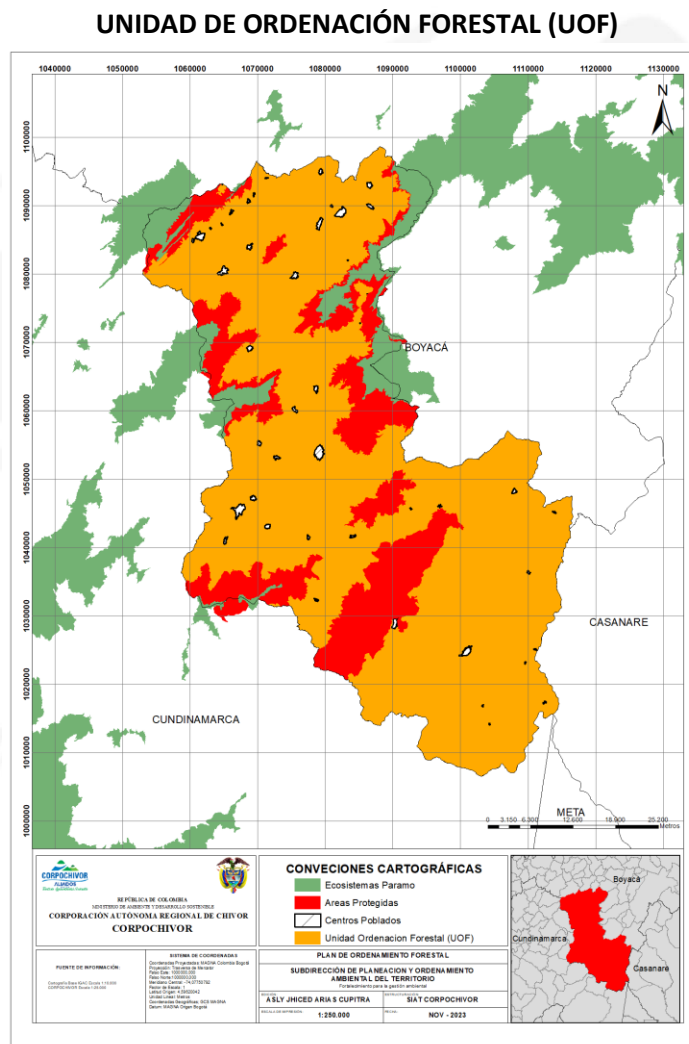


Figura 7. Unidad de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.

**5.2. Fase 2: Determinación de Unidades Administrativas Áreas Forestales Protectoras - AFPt:** La normativa ambiental vigente ha establecido una serie de criterios, en relación con las áreas que deben tener un carácter protector y en las cuales se debe evitar las acciones relacionadas con los aprovechamientos forestales (maderables) de cualquier nivel.

Para determinar las áreas forestales protectoras se dividió la información en los siguientes grupos, de acuerdo, a lo establecido en el documento “Lineamientos y guía para la Ordenación Forestal en Colombia” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y presentado en las figuras 9 y 10.

<b>CRITERIOS</b>
<b>Artículo 2.2.1.1.17.6 del Decreto 1076 de 2015 [30]</b>
<b>PRECIPITACIÓN Y PENDIENTE</b>
Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación sea superior a 8.000 mm por año y con pendiente mayor del 20% (formaciones de bosques pluvial tropical).
Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre 4.000 y 8.000 mm por año y su pendiente sea superior al 30% (formaciones de bosques muy húmedo-tropical, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo).
<b>VOCACIÓN DE USO DEL SUELO (SUELOS VIII)</b>
Todas las tierras, cuyo perfil de suelo, independientemente de sus condiciones climáticas y topográficas, presenten características morfológicas, físicas o químicas que determinen su conservación bajo cobertura permanente.
<b>PENDIENTE</b>
Todas las tierras con pendiente superior al 100 % en cualquier formación ecológica.
<b>PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO</b>
Las áreas que se determinen como de influencia sobre cabeceras y nacimiento de los ríos y quebradas, sean estos permanentes o no.
<b>RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y GESTIÓN DEL RIESGO</b>
Las áreas de suelos desnudados y degradados por intervención del hombre o de los animales, con el fin de obtener su recuperación.
Toda área en la cual sea necesario adelantar actividades forestales especiales con el fin de controlar dunas, deslizamientos, erosión eólica, cauces torrenciales y pantanos insalubres.
<b>GESTIÓN DEL RIESGO E INFRAESTRUCTURA</b>
Aquellas áreas que sea necesario declarar como tales por circunstancias eventuales que afecten el interés común, tales como incendios forestales, plagas y enfermedades forestales construcción y conservación de carreteras, viviendas y otras obras de ingeniería.
<b>PRESERVACIÓN</b>
Las que por la abundancia y variedad de la fauna silvestre acuática y terrestre merezcan ser declaradas como tales, para conservación y multiplicación de éstas y las que sin poseer tal abundancia y variedad ofrecen en cambio condiciones especialmente propicias al establecimiento de la vida silvestre.

Figura 8. Criterios para la determinación de las áreas forestales protectoras. Fuente: Minambiente, 2020.

<b>Artículo 2.2.1.1.18. del Decreto 1076 de 2015 [30]</b>
<b>Protección y conservación de los bosques en predios rurales</b>
Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia
Una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua
Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45).

Figura 9. Criterios para la determinación de las áreas forestales protectoras en predios privados rurales. Fuente: Minambiente, 2020.

**1. Precipitación y Pendiente:** Este ítem se refiere a:

- 1.1.** Tierras localizadas en regiones con una precipitación anual superior a 8,000 mm y una pendiente mayor al 20%, específicamente en áreas caracterizadas por **bosques pluviales tropicales**.
- 1.2.** Tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre 4.000 y 8.000 mm por año y su pendiente sea superior al 30% (**formaciones de bosques muy húmedo-tropical, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo**).

Los insumos empleados corresponden a la capa geográfica de isoyetas obtenida a partir de las precipitaciones y la capa geográfica de pendientes.

- **Precipitación media anual:** La precipitación es un fenómeno meteorológico por el cual el vapor de agua se condensa en el aire y llega al suelo en forma de nieve, granizo, rocío y principalmente agua lluvia. La precipitación promedio multianual mensual o anual, corresponde al promedio de precipitación que se presenta en un mes (enero, febrero, marzo, etc.) o en el año, tomado como referencia un largo periodo de datos mensuales o anuales. (IDEAM, 2019).

Se realizó el ejercicio a partir de los datos de precipitación anual media de los años 2018 a 2022 de 34 estaciones proporcionadas por AES Colombia y 21 estaciones proporcionadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Para realizar la capa de isoyetas de precipitación anual media de la jurisdicción, se realizó una interpolación mediante varios métodos, teniendo como resultado que el método de kriging es el más acertado en este caso debido a que fue más preciso y eficiente que el IDW y Spline, además que proporciona un análisis más elaborado y con un fundamento estadístico, aunque la diferencia entre estos métodos no fue muy amplia debido a la distribución y la densidad del muestreo.

El método de kriging es una técnica utilizada en estadísticas espaciales para estimar valores desconocidos o no muestreados en un conjunto de datos espacial y se basa en la teoría de la geoestadística. Las técnicas geoestadísticas parten del supuesto de que al menos parte de la variación espacial observada en los fenómenos naturales puede modelizarse mediante procesos aleatorios con autocorrelación espacial y requieren que la autocorrelación espacial se modele explícitamente. Las técnicas geoestadísticas pueden utilizarse para describir y modelizar patrones espaciales (variografía), predecir valores en lugares no medidos (kriging) y evaluar la incertidumbre asociada a un valor predicho en los lugares no medidos (kriging).

Existen varios tipos de kriging, que son adecuados para diferentes tipos de datos y tienen diferentes supuestos subyacentes:

- Ordinary
- Simple
- Universal
- Indicator



- Probability
- Disjunctive
- Areal interpolation
- Empirical Bayesian

Proceso de interpolación mediante el método de kriging:

**1. Datos de Muestreo:** Corresponden a una muestra de 55 estaciones en ubicaciones específicas, donde cada punto tiene un valor del promedio de precipitación anual media (2018-2022) asociado. Se divide el conjunto de datos original en dos partes: una parte que se usará para modelar la estructura espacial y producir una superficie, la otra que se usará para comparar y validar la superficie de salida.

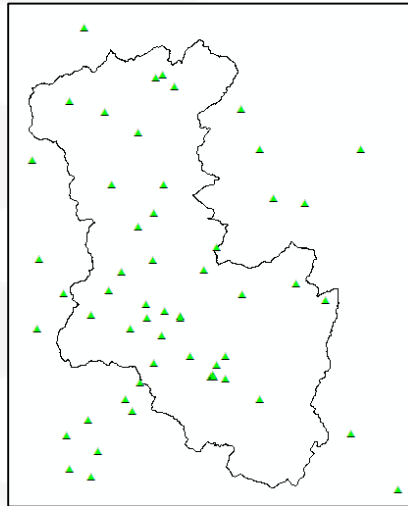


Figura 10. Datos de muestreo precipitación media anual. Fuente: AES Colombia y IDEAM, 2023.

**2. Análisis de gráficos exploratorios de análisis de datos espaciales:** Se realiza un análisis de los datos a modelar para visualizar patrones, tendencias y variabilidades en los datos.

El histograma examina la distribución y las estadísticas resumidas del conjunto de datos, visualmente es posible examinar la forma de la distribución, la cual, como se muestra a continuación, se asemeja a la forma de campana de una distribución normal con una asimetría positiva. Igualmente, se tiene que el valor de la curtosis es de 2,36 cercano a 3 y el valor de la asimetría es de 0,60 cercano a 0, coeficientes de una distribución normal.

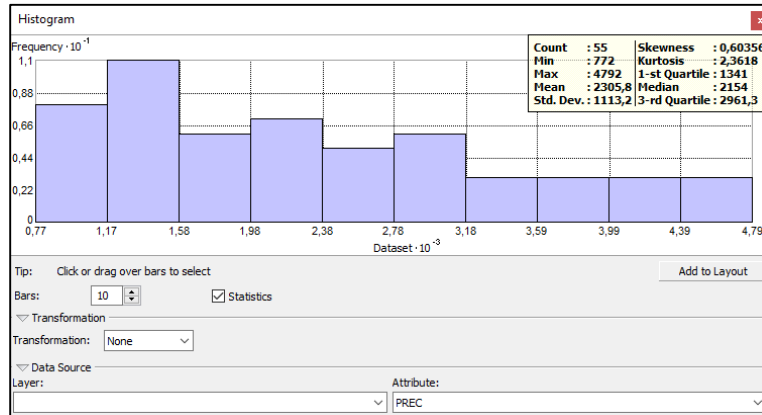


Figura 11. Histograma para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

El gráfico QQ normal evalúa si el conjunto de datos tiene una distribución normal, ya que compara los cuantiles observados con los cuantiles esperados de una distribución normal. Como resultado, se tiene que los puntos caen cerca de una línea diagonal, lo cual, indica normalidad.

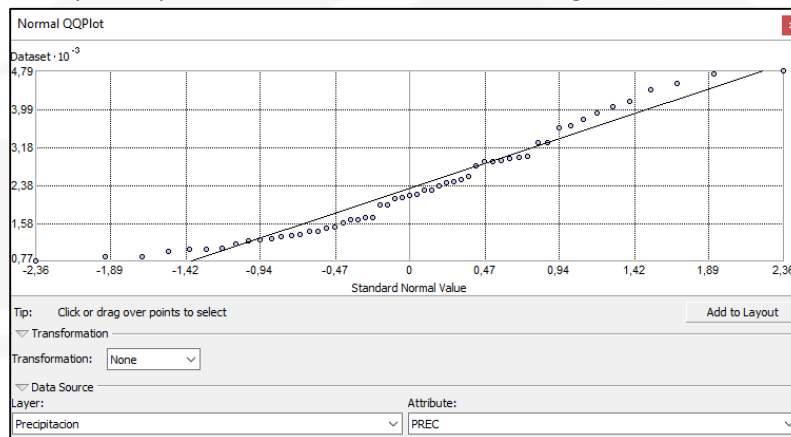


Figura 12. Gráfico de Probabilidad Normal (Q-Q Plot) para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

Los mapas de voronoi examinan visualmente la variabilidad espacial y la estacionariedad del conjunto de datos. A partir del cluster se evidencia únicamente un dato atípico el cual se observa de color gris, este puede deberse a fluctuaciones naturales en los datos.

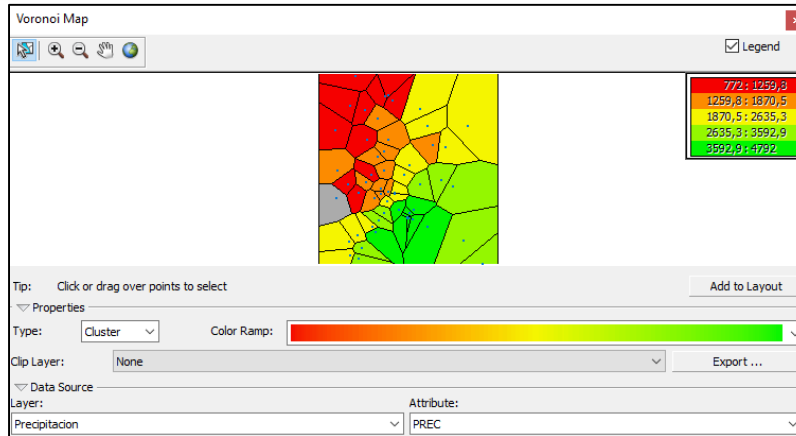


Figura 13. Mapa de voronoi para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

Por último, el análisis de tendencias permite visualizar y examinar las tendencias espaciales del conjunto de datos. Aquí se tiene que el conjunto de datos no sigue ninguna tendencia espacial, por lo cual se podría inferir que los datos se distribuyen de una manera uniforme en el espacio, sin mostrar concentraciones o dispersiones notables.

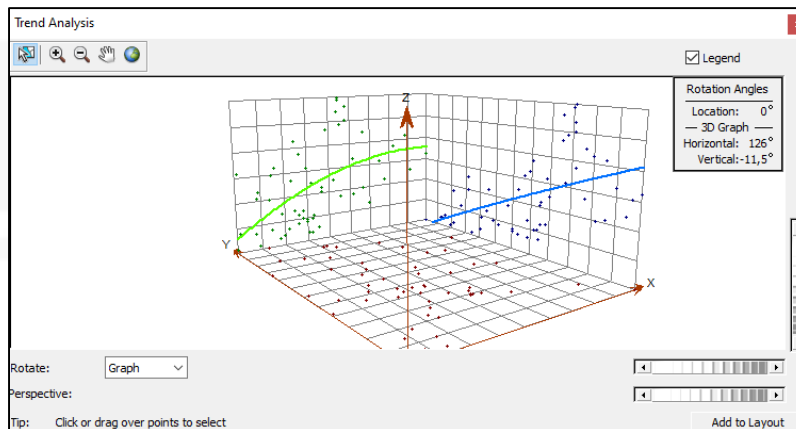


Figura 14. Gráfico análisis de tendencias para datos precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

**3. Modelado:** Basándose en el análisis de gráficos exploratorios de análisis de datos espaciales, se elige un modelo que describa la relación espacial entre los puntos. Este modelo se utiliza para cuantificar la autocorrelación espacial. Debido a la naturaleza de los datos, en los cuales no hay una tendencia sistemática en los datos, se elige el **kriging ordinario** como el mejor modelo.

El kriging ordinario asume el modelo

$$Z(s) = \mu + \epsilon(s),$$

donde  $\mu$  es una constante desconocida.

**4. Ponderación Espacial:** La interpolación mediante kriging ordinario asigna pesos a los puntos de datos conocidos en función de su proximidad y la relación espacial modelada por el variograma, por lo cual, los puntos más cercanos y más correlacionados tienen mayor peso en la estimación, igualmente, busca minimizar el error de predicción y proporciona estimaciones no sesgadas, lo que significa que, en promedio, las predicciones son cercanas a los valores reales.

**5. Estimación en Puntos No Muestreados:** Utilizando los pesos y la correlación espacial establecida, se estima el valor en ubicaciones no muestreadas.

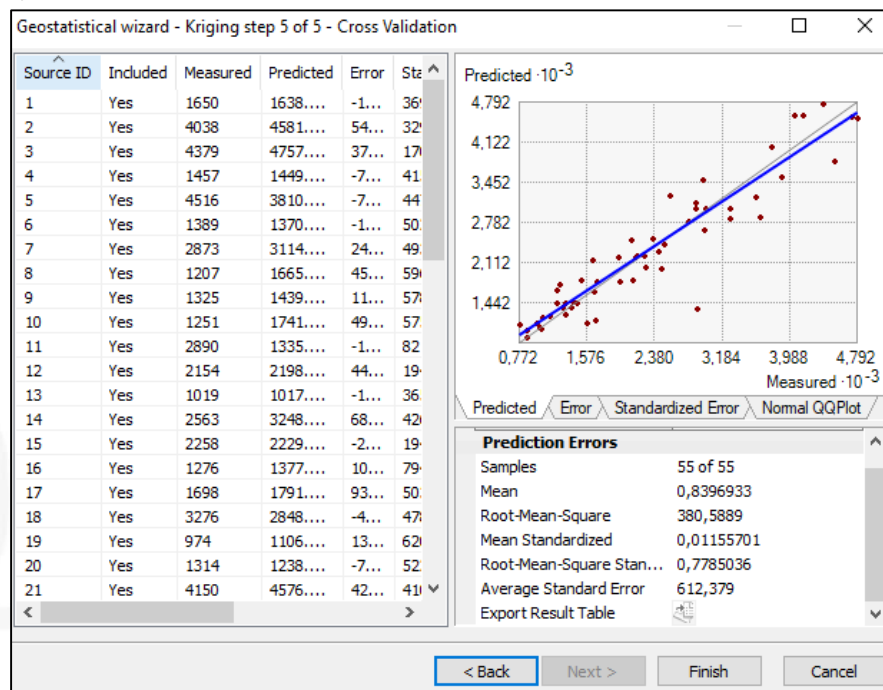


Figura 15. Estimación puntos no muestreados precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

**6. Generación del Mapa de Superficie:** Los resultados de la interpolación se utilizan para crear un mapa de superficie continua que representa la distribución estimada de los valores en todo el espacio.

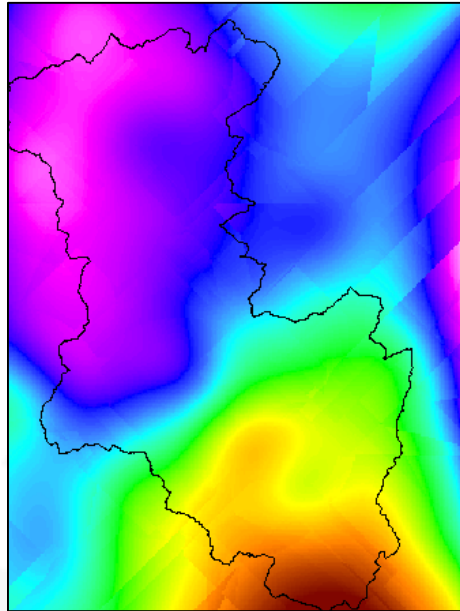


Figura 16. Mapa de superficie precipitación media anual. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

**7. Validación:** Se valida el modelo con los siguientes datos, con ayuda de la herramienta GA Layer To Points, la cual permite exportar una capa geoespacial a puntos.

GALayerToPoints1												
ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION	PRECIPITAC	PREC	X	Y	Included	Predicted	Error	Standard Error	
CACHIPAY	4° 53' 0.000" N	73° 15' 0.000" W	850	4038	4038	-73,25	4,883333	Yes	4425,877505	387,877505	287,328282	
CAMPO REAL	4° 59' 44.801" N	73° 22' 53.501" W	1430	1457	1457	-73,381528	4,995778	Yes	1425,194576	-31,805424	332,866079	
GARAGOA	5° 4' 43.900" N	73° 22' 6.701" W	1700	1325	1325	-73,368528	5,078861	Yes	1507,045673	182,045673	439,693201	
INST. AGR. MACANAL	4° 58' 27.700" N	73° 19' 0.030" W	1300	2154	2154	-73,316675	4,974361	Yes	2229,306526	75,306526	371,472376	
LA GLORIA	4° 49' 10.873" N	73° 25' 10.207" W	1910	2563	2563	-73,419502	4,819687	Yes	3334,50637	771,50637	338,833548	
MACANAL	4° 58' 11.378" N	73° 19' 0.945" W	1710	2258	2258	-73,316929	4,969827	Yes	2281,63464	-23,63464	370,981243	
LOS MOLINOS	4° 57' 1.501" N	73° 24' 36.601" W	2150	1698	1698	-73,410167	4,950417	Yes	1803,698668	105,698668	379,691725	
LOS QUINCHOS	5° 13' 6.933" N	73° 20' 54.379" W	2150	1398	1398	-73,348439	5,218593	Yes	1449,345258	51,345258	459,28143	
SITO PRESA	4° 54' 0.000" N	73° 18' 0.000" W	1210	3891	3891	-73,3	4,9	Yes	3744,74297	-146,25703	391,673226	
SUTATENZA	5° 1' 20.400" N	73° 26' 56.800" W	1930	1678	1678	-73,449111	5,022333	Yes	1193,517754	-484,482246	368,796567	
CAMPOHERMOSO [35085050]	5,0345	-73,1037	1300	2862	2862	-73,1037	5,0345	Yes	3145,72029	283,72029	477,761313	
SANTA MARIA [35070180]	4,8608	-73,2568	850	4792	4792	-73,2568	4,8608	Yes	4422,683598	-369,316402	279,025344	
CAZADERO [35090060]	5,2833	-72,9833	1725	2490	2490	-72,9833	5,2833	Yes	1148,471588	-1341,528412	579,098059	
TRES ESQUINAS [35060230]	4,781416867	-73,48905556	1943	2099	2099	-73,489056	4,781417	Yes	2567,911546	468,911546	432,14019	
GACHALA [35080090]	4,690527778	-73,52291667	1733	2358	2358	-73,522917	4,690528	Yes	2459,99545	101,99545	401,440835	
VEGA LA SAN JUAN [35060120]	4,723305556	-73,47055556	1791	2967	2967	-73,470556	4,723306	Yes	2844,650229	-122,349771	413,433932	

Figura 17. Datos implementados para la validación del Mapa de superficie precipitación media anual. Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

La herramienta permite predecir valores en ubicaciones no medidas o validar predicciones realizadas en ubicaciones medidas, comparando las predicciones con los datos reales y evaluando la precisión de las estimaciones. Allí se ingresa, el kriging obtenido, los puntos de test y los puntos de precipitación. Como resultado se obtiene un nuevo archivo con los mismos puntos de precipitación utilizados para realizar el test, pero con un nuevo atributo correspondiente al error. Al revisar las estadísticas del atributo correspondiente al error, se tiene como resultado, que la media del error de -2.73 metros, el cual, es muy cercana a cero, por lo cual se aprueba el modelo.

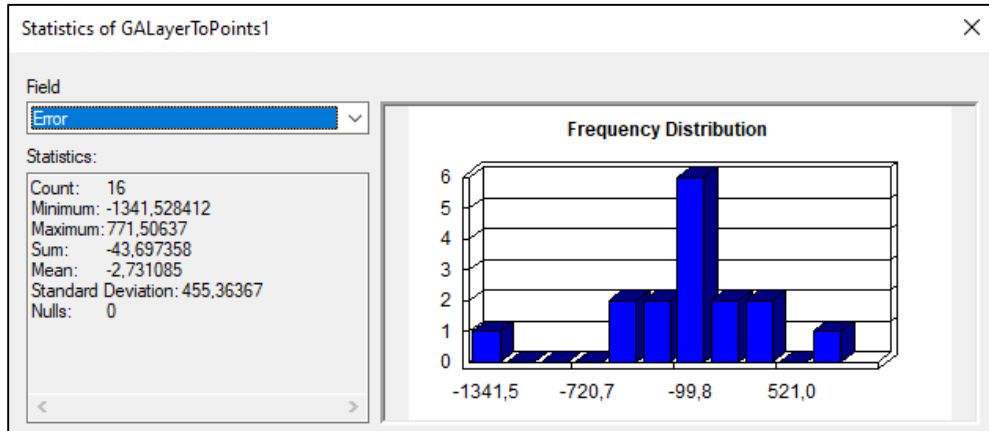


Figura 18. Validación mapa de superficie. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8.

**8. Resultado:** Como resultado se obtiene el archivo raster correspondiente a la precipitación media anual 2018-2022 de la jurisdicción de la corporación. A partir de él, con las herramientas Countour y Reclassify se generar los archivos de polígono y línea de isoyetas de precipitación media anual con rangos entre curvas de las isoyetas de 500 mm.

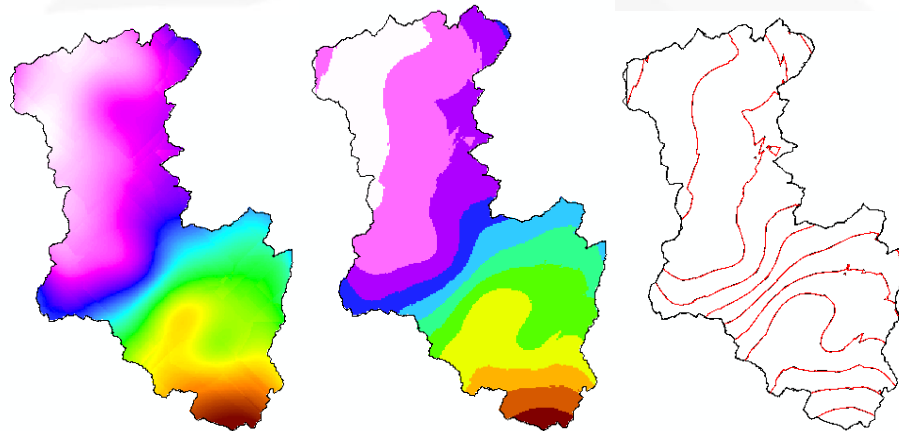


Figura 19. Mapa raster / Isoyetas polígono / Isoyetas línea de precipitación media anual para la jurisdicción de CORPOCHIVOR. Fuente: Elaboración propia, ArcGIS 10.8

- **Pendientes:** Cuesta o declive de un terreno. Hace referencia al grado de inclinación que presenta un terreno (Corpoboyaca, 2016).

Corresponde a la capa geográfica de Pendientes a escala 1:25:000, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR, generada para el estudio de determinantes del suelo rural con un DEM a resolución de 12,5 metros. Contiene el análisis y clasificación de la pendiente topográfica, se encuentra agrupada en cinco grupos, los cuales son: Muy alta (> 60°), Alta (45°-60°), Moderada (30°-45°), Media (15°-30°) y Baja (0°-15°).

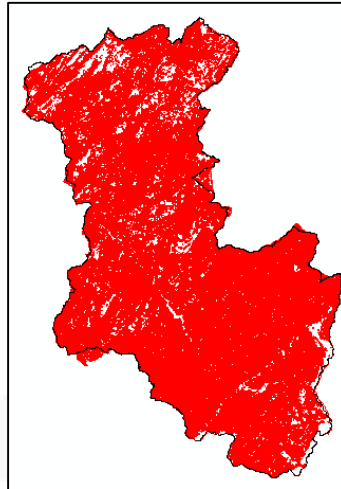


Figura 20. Capa geográfica pendientes. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

Las pendientes se clasifican en dos tipos de unidades, grados y porcentajes según las siguientes ecuaciones:

**Ecuación 1. Determinación de Pendientes en unidad de porcentaje.**

$$\Theta(\%) = 100 \times ( h2-h1/DH )$$

Fuente: (ESRI, 2017).

**Ecuación 2. Determinación de Pendientes en unidad de grados.**

$$\Theta(d) = \text{atan} ( h2-h1/DH )$$

Fuente: (ESRI, 2017)

Donde:

h1: Altura en la primera celda evaluada.

h2: Altura en la segunda celda evaluada.

DH: Distancia entre las celdas.

$\Theta$ : Tasa de cambio o Pendiente.

Por lo cual, se procedió a la reclasificación de los valores de pendientes de porcentaje a grados, siguiendo la Ecuación 3 comúnmente utilizada para estos efectos:

**Ecuación 3. Determinación de Pendientes en unidad de grados.**

$$\Theta(d) = \text{atan} ( P(\%) /100 )$$

Fuente: (Universidad de Los Andes, 2017).

Donde:

P(%): Pendiente en unidad de porcentaje.

$\Theta$ (d): Pendiente en unidad de grados.

Así, se tiene como resultado que una pendiente de 20% corresponde a 11.30 en unidades de grados, una pendiente de 30% corresponde a 16.70 en unidades de grados y una pendiente de 100% corresponde a 45 en unidades de grados.

Para el caso de **bosques pluviales tropicales** se seleccionaron las áreas con pendientes mayores a  $15^\circ$ , y que, además contarán con precipitaciones anuales superiores a 8,000 mm, como resultado se obtuvo que ningún área dentro de la Unidad de Ordenación Forestal de la Corporación cuenta con esta característica, debido a que no se presentan áreas con precipitaciones anuales superiores a 8,000 mm.

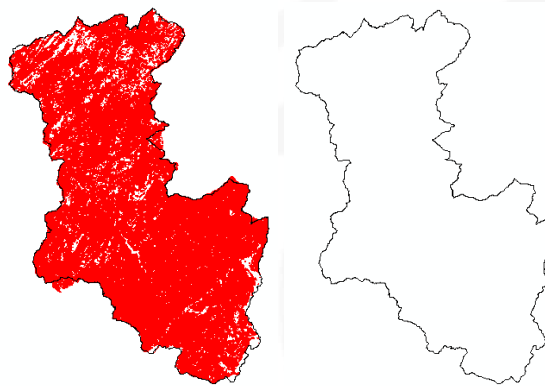


Figura 21. Pendientes mayores a  $15^\circ$  / Precipitaciones anuales superiores a 8.000 mm. Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de **bosques muy húmedo-tropical, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo** se seleccionaron las áreas con pendientes mayores a  $15^\circ$ , y que, además contarán con precipitaciones anuales entre 4.000 y 8.000 mm.

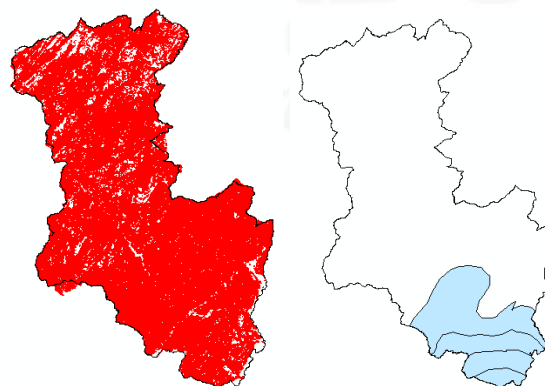


Figura 22. Pendientes mayores a  $15^\circ$  / Precipitaciones anuales entre 4.000 y 8.000 mm. Fuente: Elaboración propia.



Como resultado se obtuvo que algunas áreas, correspondientes al sur de la Unidad de Ordenación Forestal de la Corporación cuentan con esta característica.

### AREAS DE BOSQUES MUY HÚMEDO–TROPICAL, BOSQUE PLUVIAL PREMONTANO Y BOSQUE PLUVIAL MONTANO BAJO

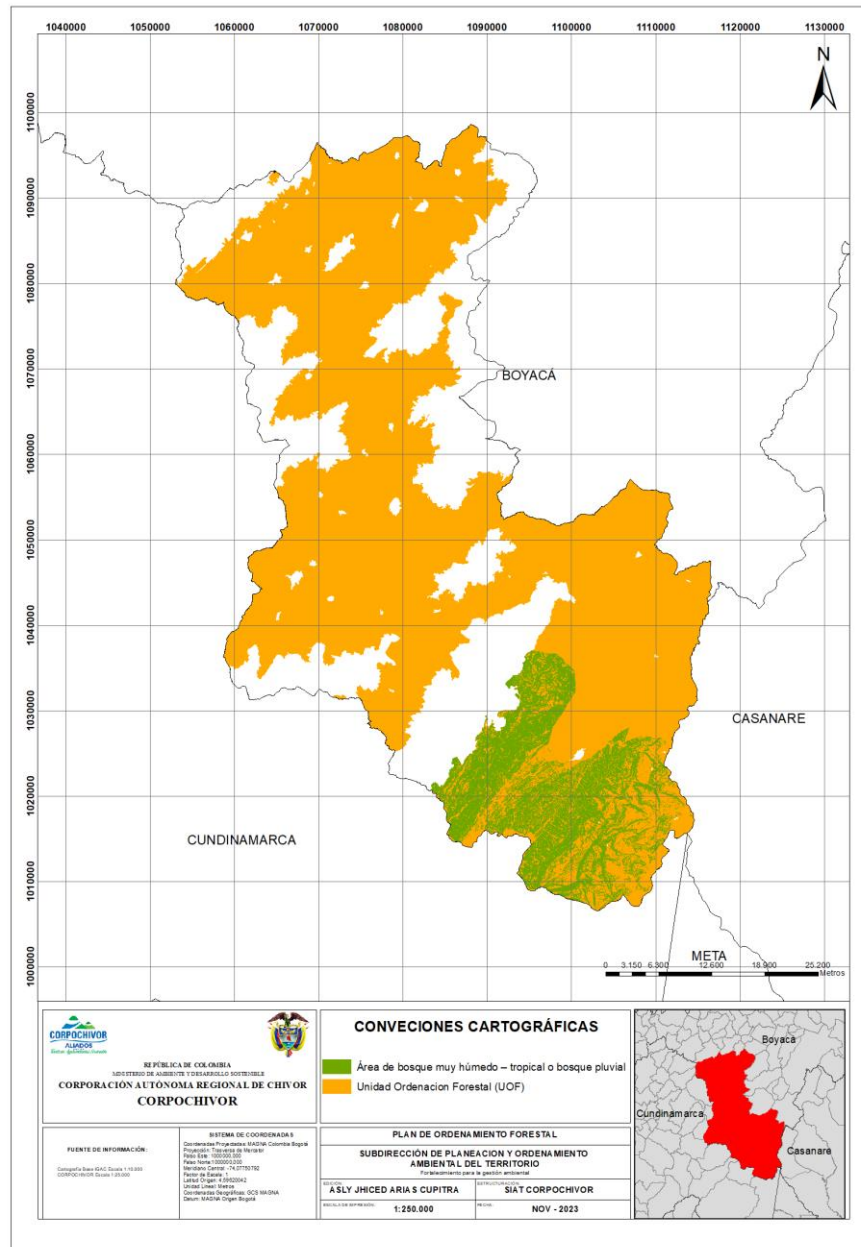


Figura 23. Área de bosque muy húmedo – tropical o bosque pluvial. Fuente: Elaboración propia.

2. **Suelos VIII:** Este ítem corresponde a tierras, cuyo perfil de suelo, independientemente de sus condiciones climáticas y topográficas, presenten características morfológicas, físicas o químicas que determinen su conservación bajo cobertura permanente.

Los insumos empleados corresponden a las capas geográficas de capacidad de uso de las tierras del POMCA Garagoa y capacidad de uso de las tierras del POMCA Guavio.

- **Capacidad Uso Tierra del POMCA:** Corresponde a las capas geográficas de capacidad de uso de las tierras del POMCA Garagoa y capacidad de uso de las tierras del POMCA Guavio a escala 1:25:000, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del, las cuales se basan en el estudio de las tierras y sus principales componentes, de acuerdo a la evaluación de las tierras por su capacidad de uso mediante la metodología de la USDA, empleada y modificada por el IGAC, generada para el estudio del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA. La clasificación de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso está basada en el análisis de las características de los suelos que limitan el uso y generan riesgo de degradación de los mismos. El sistema de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso, está estructurado de forma tal que, a medida que se incrementa la clase por capacidad de uso, disminuye la gama de cultivos a escoger, se incrementan las prácticas de manejo y aumenta la necesidad de proteger los suelos.

Las 5 clases de tierras encontradas en las zonas de las cuencas son:

1. **Tierras de la clase 4:** Las tierras de la clase 4 tienen limitaciones que la restringen solo a cultivos específicos que exigen prácticas cuidadosas de manejo y conservación. Las tierras de esta agrupación son aptas para cultivos transitorios, es decir cultivos cuyo ciclo vegetativo tiene una duración máxima de seis meses; así mismo permiten el uso de las tierras con fines de pastoreo y sistemas agroforestales, estos últimos recomendados en las zonas que presentan mayores limitaciones por erosión y pendiente. Estas tierras tienen limitaciones ligeras y moderadas por pendiente, erosión, condiciones de humedad, suelo y clima extremo (Corpochivor, 2017).
2. **Tierras de la clase 6:** Las tierras de esta clase, se encuentran desde el clima muy frío muy húmedo hasta el cálido húmedo; esta clase agrológica se encuentra en los paisajes de montaña y altiplanicie, en gran variedad de tipos de relieves y geoformas respectivas. Las limitantes de esta clase de tierras, corresponden principalmente a clima, pendientes 25 - 50%, en algunas zonas, problemas relacionados con la fertilidad baja y muy baja, la alta saturación de aluminio, la pedregosidad y los suelos con familias texturales contrastantes también afectan significativamente las relaciones suelo/planta y por ende, la capacidad de uso de las tierras. Las tierras de la clase 6 presentan limitaciones que, en términos generales, las hacen aptas únicamente para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos; también se pueden desarrollar sistemas agroforestales y forestales. La ganadería extensiva es un uso alternativo si se lleva a efecto evitando el sobre pastoreo y con buen manejo de los potreros. La agricultura deberá desarrollarse bajo sistemas de manejo que

incluyan perennes prácticas de conservación de suelos tanto culturales como mecánicas, con cultivos adaptados a las condiciones ambientales de la región, con cobertura rastrera y de sombrío (Corpochivor, 2017).

3. **Tierras Clase 7:** Las tierras de esta agrupación corresponden a la clase agrologica 7 con las limitaciones principales por pendiente, erosión, condiciones de humedad excesiva, suelo y clima extremo. Los grupos de manejo corresponden principalmente a las unidades climáticas en las que ocurren estas unidades agrologicas. Estas tierras son aptas para el establecimiento de sistemas de bosques protectores (Corpochivor, 2017).
4. **Tierras clase 8:** Son tierras que por su vulnerabilidad extrema (áreas muy escarpadas), por su estado de deterioro o por su importancia como ecosistemas estratégicos (páramo) para la regulación del recurso hídrico y por su interés científico, deben destinarse a la conservación de la naturaleza o a su recuperación en el caso de que hayan sido deterioradas. Es decir que todas las tierras pertenecientes a esta clase deben ser utilizadas en la conservación y protección de la naturaleza, forestal protector y conservación, recuperación y ecoturismo (Corpochivor, 2017).

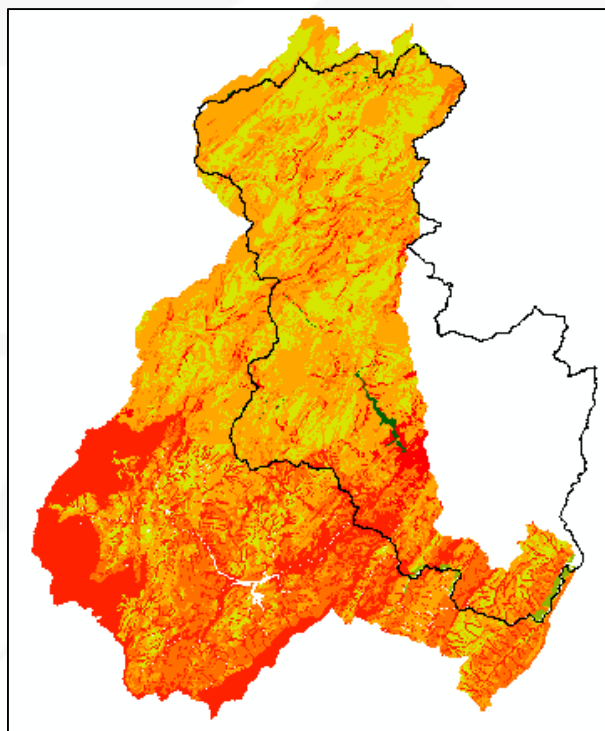


Figura 24. Capa geográfica capacidad del uso de la tierra. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

Para identificar los suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal o también denominados suelos VIII, se seleccionaron las tierras cuya clase fuera 8 o también denominadas tierras de conservación. Como resultado se obtuvo las siguientes áreas con esta característica.

**SUELOS VIII**

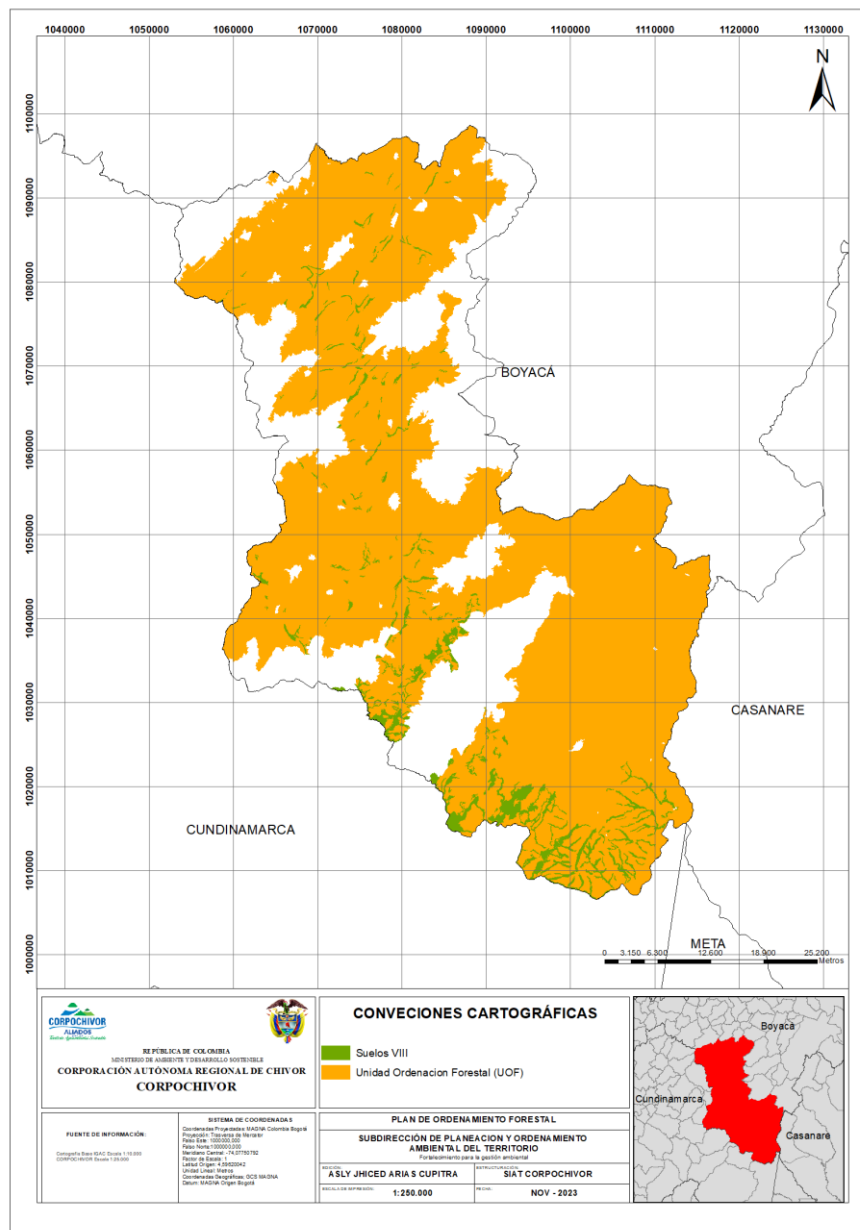


Figura 25. Suelos VIII. Fuente: Elaboración propia.

- 3. Pendiente:** Corresponde a todas las tierras con pendiente superior al 100 % en cualquier formación ecológica. El insumo empleado aquí, fue la misma capa de pendientes del ítem 1, por lo cual, se seleccionaron las áreas con pendientes mayores a 45°. Como resultado se obtuvo que algunas áreas, ubicadas estratégicamente en la Unidad de Ordenación Forestal de la Corporación cuentan con esta característica.

**PENDIENTE MAYOR A 100%**

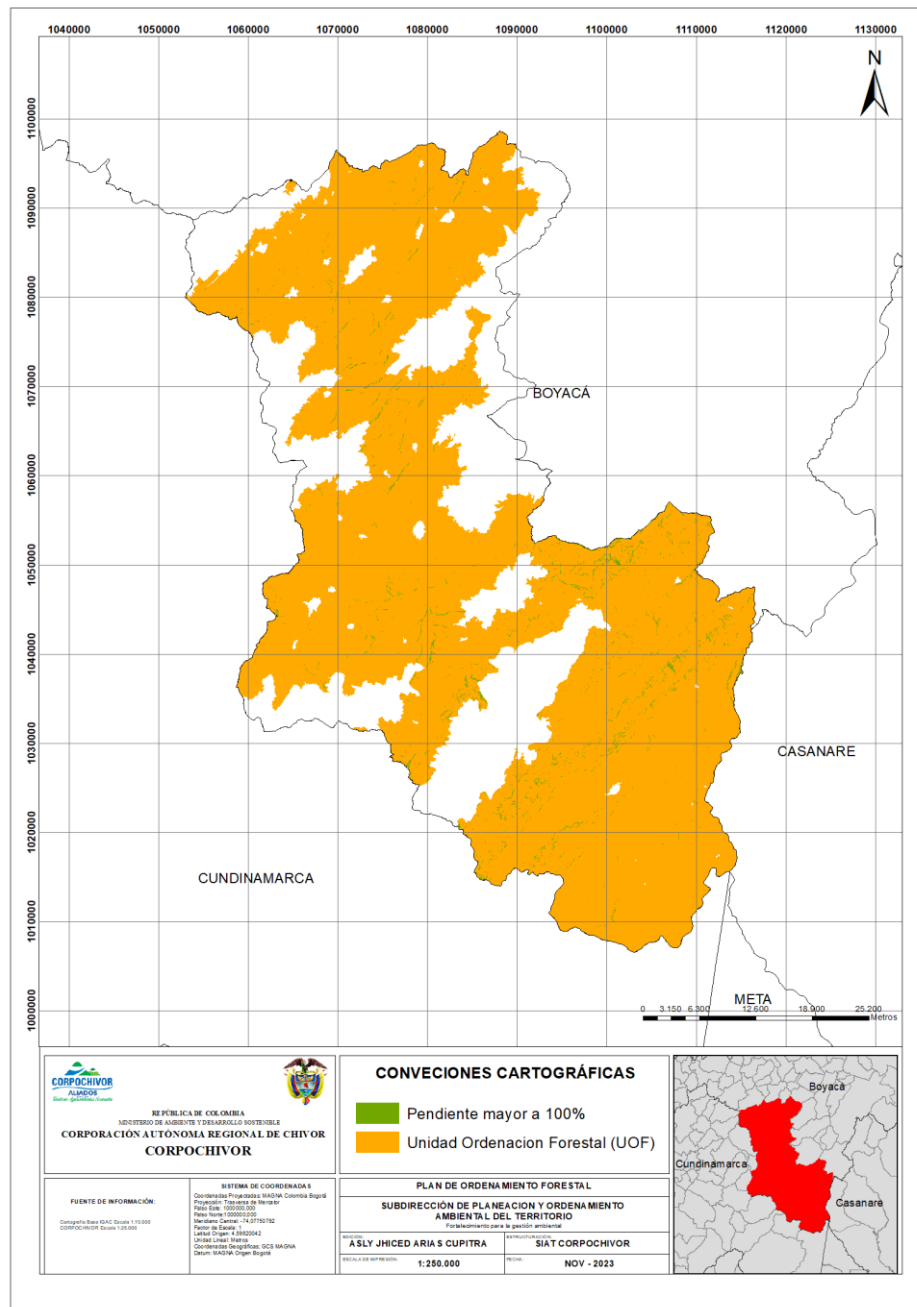


Figura 26. Pendiente mayor a 100%. Fuente: Elaboración propia.

- Protección del Recurso Hídrico:** Corresponden a las áreas que se determinen como de influencia sobre cabeceras y nacimiento de los ríos y quebradas, sean estos permanentes o no.

Los insumos empleados corresponden a las capas geográficas de ronda hídrica quebrada las delicias, ronda hídrica Quebrada Única, ronda hídrica Quebrada Cachuchita, ronda hídrica Río Bosque, drenaje sencillo, drenaje doble, laguna, embalse, concesiones de agua versión 1 y 2, inventario de funias, funias teatinos y punto hidrogeológico de funias.

- **Ronda Hídrica Quebrada Las Delicias:** Corresponde a la capa geográfica de Ronda de protección hídrica de la Quebrada Las Delicias, declarada por CORPOCHIVOR mediante la Resolución 267 del 20 de abril del 2022, por medio de la cual se adopta al acotamiento de la ronda hídrica de La Quebrada Las Delicias subcuenta del rio Juyasia, municipio de Ciénega – Boyacá, obtenida del SIAT - CORPOCHIVOR.

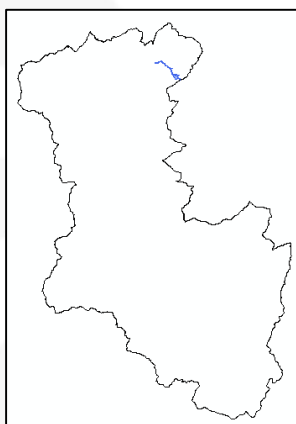


Figura 27. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Las Delicias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Ronda hídrica Quebrada Única:** Corresponde a la capa geográfica de Ronda de protección hídrica de la Quebrada Única, declarada por CORPOCHIVOR mediante la Resolución 1128 del 01 de noviembre del 2023, obtenida del SPOAT - CORPOCHIVOR.

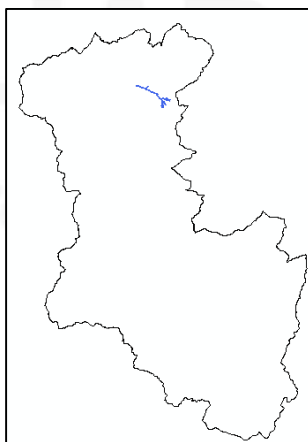
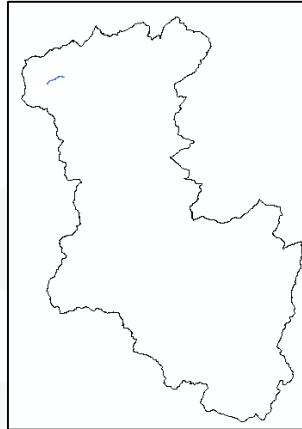


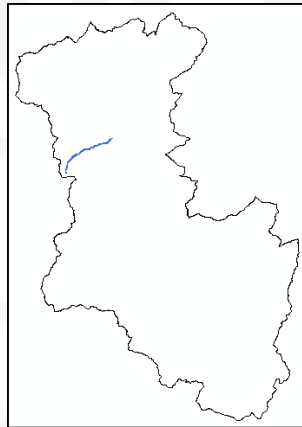
Figura 28. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Única. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.

- **Ronda hídrica Quebrada Cachuchita:** Corresponde a la capa geográfica de Ronda de protección hídrica de la Quebrada Cachuchita, declarada por CORPOCHIVOR mediante la Resolución 1128 del 01 de noviembre del 2023, por medio de la cual se adopta al acotamiento de la ronda hídrica de La Quebrada Cachuchita en el municipio de Ventaquemada – Boyacá, jurisdicción de Corpochivor, obtenida del SPOAT - CORPOCHIVOR.



*Figura 29. Capa geográfica Ronda Hídrica Quebrada Cachuchita. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.*

- **Ronda hídrica Río Bosque:** Corresponde a la capa geográfica de Ronda de protección hídrica del Río Bosque, declarada por CORPOCHIVOR mediante la Resolución 1128 del 01 de noviembre del 2023, obtenida del SPOAT - CORPOCHIVOR.



*Figura 30. Capa geográfica Ronda Hídrica Río Bosque. Fuente: SPOAT Corpochivor, 2023.*

- **Drenaje Sencillo:** Corresponde a la capa geográfica de Drenaje sencillo a escala 1:10.000 (esto con el fin de tener mayor detalle de los drenajes), obtenida de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Se definen como flujo de agua superficial que depende de la precipitación pluvial y/o afloramiento de aguas subterráneas y va a desembocar en otra corriente, en una laguna o en el mar. Contiene drenajes permanentes y dispersos.

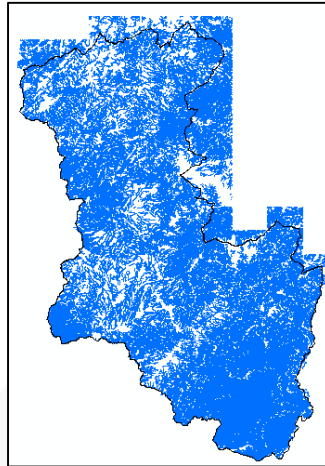


Figura 31. Capa geográfica drenajes sencillos. Fuente: IGAC, 2023.

- **Drenaje Doble:** Corresponde a la capa geográfica de Drenaje Doble a escala 1:10.000 (esto con el fin de tener mayor detalle de los drenajes), obtenida de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Se definen como flujo de agua superficial que depende de la precipitación pluvial y/o afloramiento de aguas subterráneas y va a desembocar en otra corriente, en una laguna o en el mar.

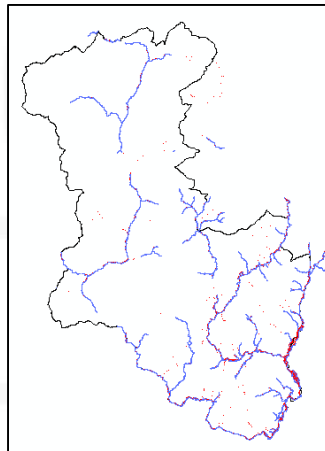


Figura 32. Capa geográfica drenaje doble. Fuente: IGAC, 2023.

- **Laguna:** Corresponde a la capa geográfica de Laguna a escala 1:10.000 (esto con el fin de tener mayor detalle de los drenajes), obtenida de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Se define como depósito natural de agua generalmente dulce.



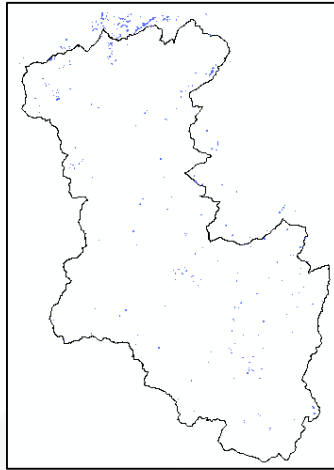


Figura 33. Capa geográfica laguna. Fuente: IGAC, 2023.

- **Embalse:** Corresponde a la capa geográfica de Embalse a escala 1:10.000 (esto con el fin de tener mayor detalle de los drenajes), obtenida de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Se define como un depósito artificial en el que se almacenan las aguas de un río o un arroyo, generalmente mediante una presa o un dique que cierra la boca de un valle.

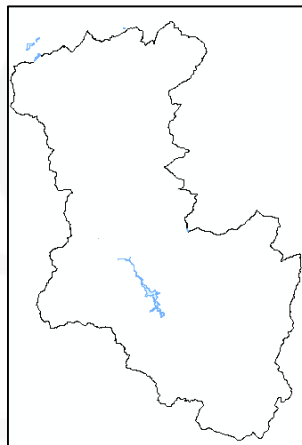


Figura 34. Capa geográfica embalse. Fuente: IGAC, 2023.

- **Concesiones de agua versión 1:** Corresponde a la capa geográfica de concesiones de agua versión 1, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR. Contiene los permisos otorgados por la Corporación autónoma regional de Chivor – CORPOCHIVOR a una persona, empresa u organización, donde se le otorga el derecho legal para utilizar, distribuir o gestionar el agua de un manantial en una determinada área o para un propósito específico.

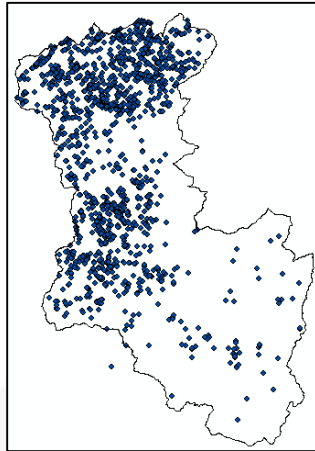


Figura 35. Capa geográfica concesiones de agua versión 1. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Concesiones de agua versión 2:** Corresponde a la capa geográfica de concesiones de agua versión 2, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR. Contiene los permisos o acuerdos otorgado por la Corporación autónoma regional de Chivor – CORPOCHIVOR a una persona, empresa u organización, donde se le otorga el derecho legal para utilizar, distribuir o gestionar el agua de un manantial en una determinada área o para un propósito específico.

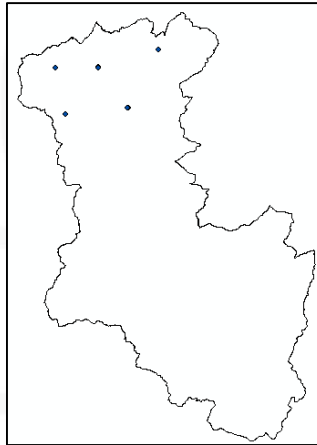


Figura 36. Capa geográfica concesiones de agua versión 2. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Inventario de funias:** Corresponde a la capa geográfica de inventario de funias, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del 31/12/2021. Contiene el inventario de puntos de agua subterránea, pozos, aljibes, manantiales y piezómetros, ubicados en los municipios de La Capilla, Tenza, Sutatenza, Guateque y Somondoco.

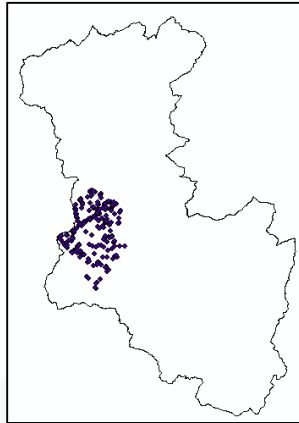


Figura 37. Capa geográfica inventario de funias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Funias tetatinos:** Corresponde a la capa geográfica de inventario de funias de la subcuena del río teatinos, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del 31/12/2021. Contiene el inventario de puntos de agua subterránea, pozos, aljibes, manantiales y piezómetros, ubicados principalmente en los municipios de Ventaquemada, Turmeque, Nuevo Colon, Boyacá y Jenesano.

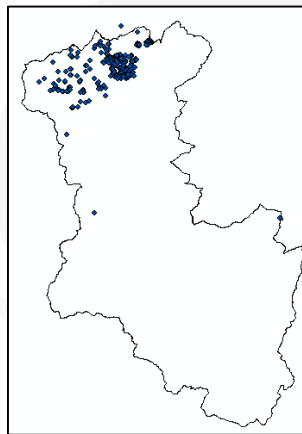


Figura 38. Capa geográfica funias teatinos. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

- **Punto hidrológico funias:** Corresponde a la capa geográfica de punto hidrológico de funias, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del 27/12/2022. Contiene el inventario de puntos de agua subterránea, pozos, aljibes, manantiales y piezómetro, ubicados en el municipio de Pachavita.

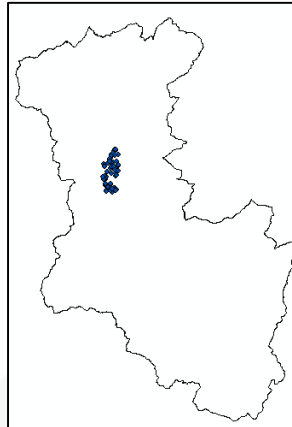


Figura 39. Capa geográfica punto hidrológico funias. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

Para identificar las áreas de protección del recurso hídrico, en primer lugar, se tuvieron en cuenta los nacimientos de agua. Donde se seleccionaron las concesiones de agua (versión 1 y 2) y de las capas inventario de funias, funias teatinos y punto hidrológico funias se seleccionaron únicamente las funias que se identifican como manantiales;

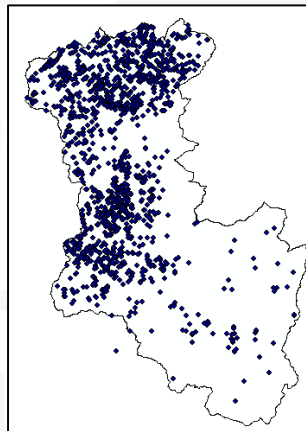


Figura 40. Manantiales presentes en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.

Para los cuales, según el decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece en su artículo 2.2.1.1.18.2:

*“Protección y conservación de los bosques. En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados a:*

1. *Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras.*

*Se entiende por áreas forestales protectoras:*

a) *Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia...*”

En segundo lugar, para identificar las rondas hídricas de los cuerpos de agua, se seleccionó toda la información de las capas drenaje sencillo, drenaje doble, laguna y embalse.

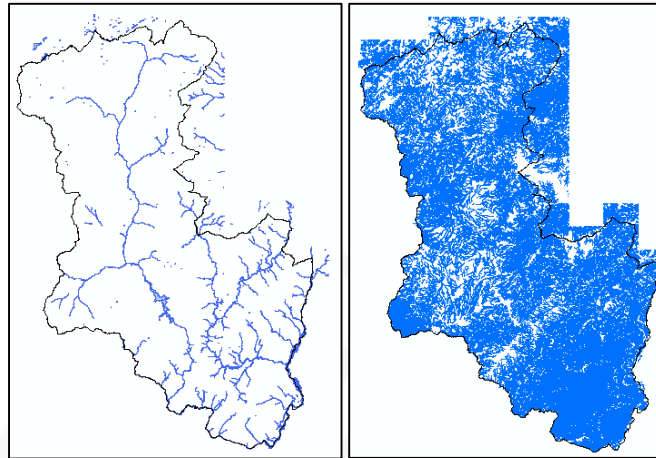


Figura 41. Drenajes dobles / drenajes sencillos presentes en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.

Para las cuales, la Resolución No. 923 del 23 de diciembre de 2020, Parágrafo Segundo del Artículo Quinto, establece:

“...•En el POMCA Río Garagoa, adoptado mediante Resolución 817 del 28 de noviembre del 2018, capítulo 1. Prospectiva y Zonificación Ambiental, Numeral 3.2.1. PASO 1. Áreas y Ecosistemas Estratégicos: “...se incluyeron las Áreas de Protección asociadas al recurso hídrico estableciendo los 30 m de ancho para todos los cauces naturales existentes dentro del territorio de la Cuenca Río Garagoa”, hasta tanto se realicen los estudios de acuerdo a la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, adoptada a través de la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

• En el POMCA Río Guavio, adoptado mediante Resolución 729 del 07 de octubre del 2019, en el documento Zonificación Ambiental cuenca Rio Guavio. PASO 1. Se definen como Áreas de Importancia Ambiental: las “Rondas de cuerpos de agua y nacimientos de estos”, para los cuales se describe una ronda hídrica para cuerpos de agua de 30 metros y para los cuales se describe una ronda hídrica para cuerpos de agua de 30 metros y para nacimientos 100 metros. Hasta tanto se realicen los estudios de acuerdo a la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, adoptada a través de la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

•Para los municipios que no hacen parte de la jurisdicción del POMCA Río Garagoa o POMCA Río Guavio, se establece de acuerdo al artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto único Reglamentario del sector

ambiente 1076 de 2015 lo siguiente\_ Protección y conservación de los bosques, Literal 1. “Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras. Se entiende por áreas forestales protectoras: ... b) Una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua”. Hasta tanto se realicen los estudios de acuerdo a la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, adoptada a través de la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS...”

Por último, como las Quebrada Las Delicias, La Cachuchita, Única y Río Bosque cuentan con el estudio de acotamiento de su ronda hídrica, se unió esta información con la información mencionada anteriormente, conformando la capa identificada como área de protección del recurso hídrico.

### AREA DE PROTECCIÓN DEL RECURSO HIDRICO

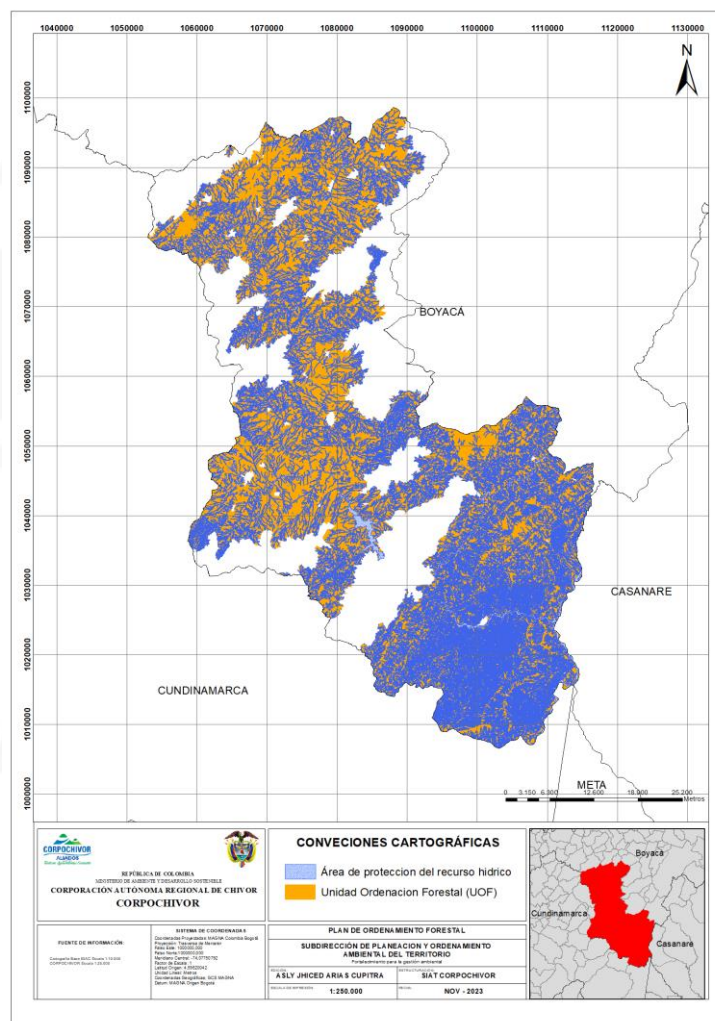


Figura 42. Área de protección del recurso hídrico. Fuente: Elaboración propia.

5. **Restauración ecológica:** Hace referencia a zonas de suelos expuestos y degradados por la acción humana o animal, con el propósito de iniciar su proceso de recuperación. También incluye cualquier área donde sea esencial llevar a cabo operaciones forestales específicas para controlar fenómenos como dunas, deslizamientos, erosión eólica, cauces torrenciales y áreas pantanosas insalubres.

El insumo empleado corresponde a la capa geográfica de amenazas por avenidas torrenciales.

- **Amenazas por avenidas torrenciales:** Corresponde a la capa geográfica de amenaza por fenómenos de avenidas torrenciales a escala 1:25.000, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del 31/12/2021, generada para el estudio del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA. Contiene la zonificación de amenaza por fenómenos de avenidas torrenciales, la cual, está relacionada con las diferentes cuencas y fuentes hídricas del territorio, y se encuentra clasificada en tres grupos de amenaza, los cuales son: alta, baja y media.

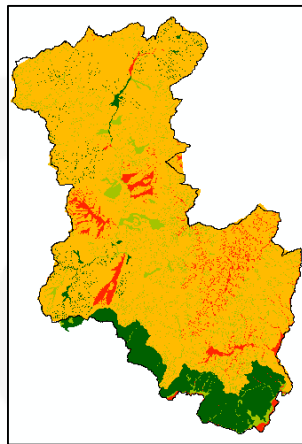


Figura 43. Capa geográfica amenazas por avenidas torrenciales. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

Para identificar las áreas de restauración ecológica, se seleccionaron las áreas correspondientes a avenida torrenciales que se encuentren denominados como alta amenaza.

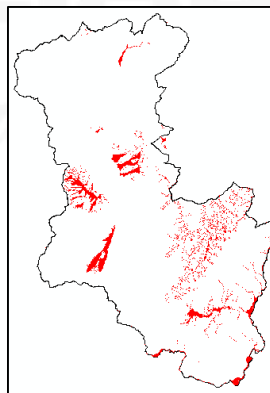


Figura 44. Áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta información se identifican las zonas con una alta amenaza de avenida torrenciales y se tiene como resultado las áreas de restauración ecológica.

### ÁREAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

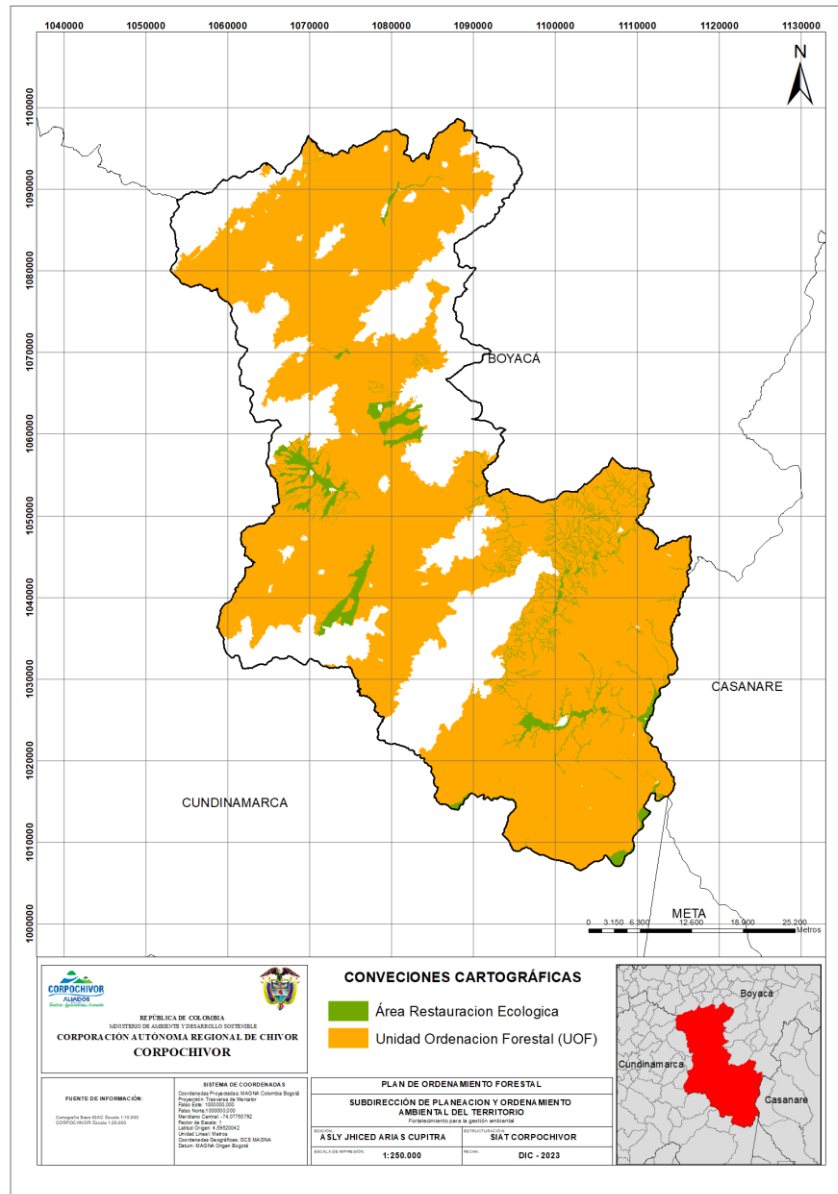


Figura 45. Área de restauración ecológica. Fuente: Elaboración propia.

- Gestión del riesgo:** Se trata de áreas que deben designarse como gestión del riesgo por situaciones eventuales que impacten el interés común, como incendios forestales, plagas y enfermedades forestales, así como para la construcción y conservación de carreteras, viviendas y otras obras de ingeniería.



- **Registro de incendios forestales en cobertura vegetal:** Corresponde a la capa geográfica de incendios de cobertura del Sistema Nacional de Información Forestal- SNIF, obtenida del SIAT-CORPOCHIVOR del 23/02/2023. Contiene el registro de incendios forestales en cobertura vegetal presentados en los 25 municipios de la jurisdicción de Corpochivor, los cuales cuentan con visita técnica por parte de funcionarios de la corporación.

Para identificar las áreas de gestión del riesgo, se seleccionaron los incendios forestales que cuentan con visitas por parte de funcionarios de Corpochivor. Como resultado se obtuvo algunas áreas esparcidas por varios sectores de la Unidad de Ordenación Forestal.

### ÁREA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

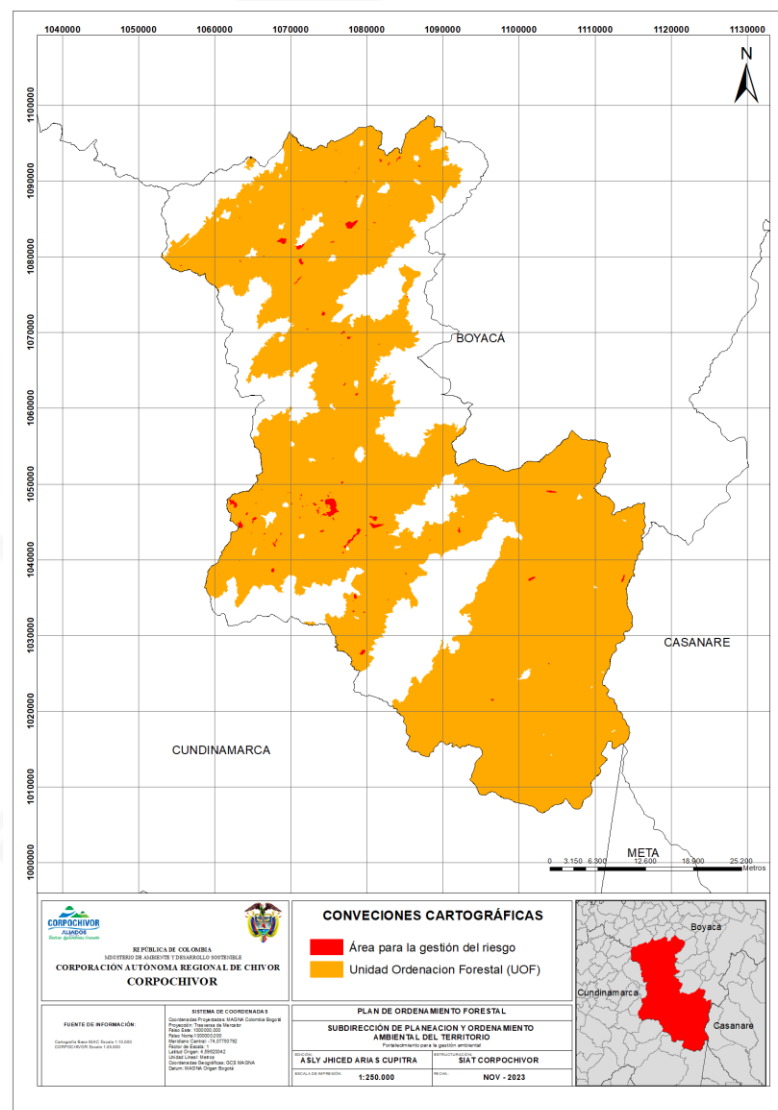


Figura 46. Área para la gestión del riesgo. Fuente: Elaboración propia.

A partir de los criterios del artículo 2.2.1.1.17.6 del Decreto 1076 de 2015, se tiene como resultado las **Áreas Forestales Protectoras**.

**AREA FORESTAL PROTECTORA**

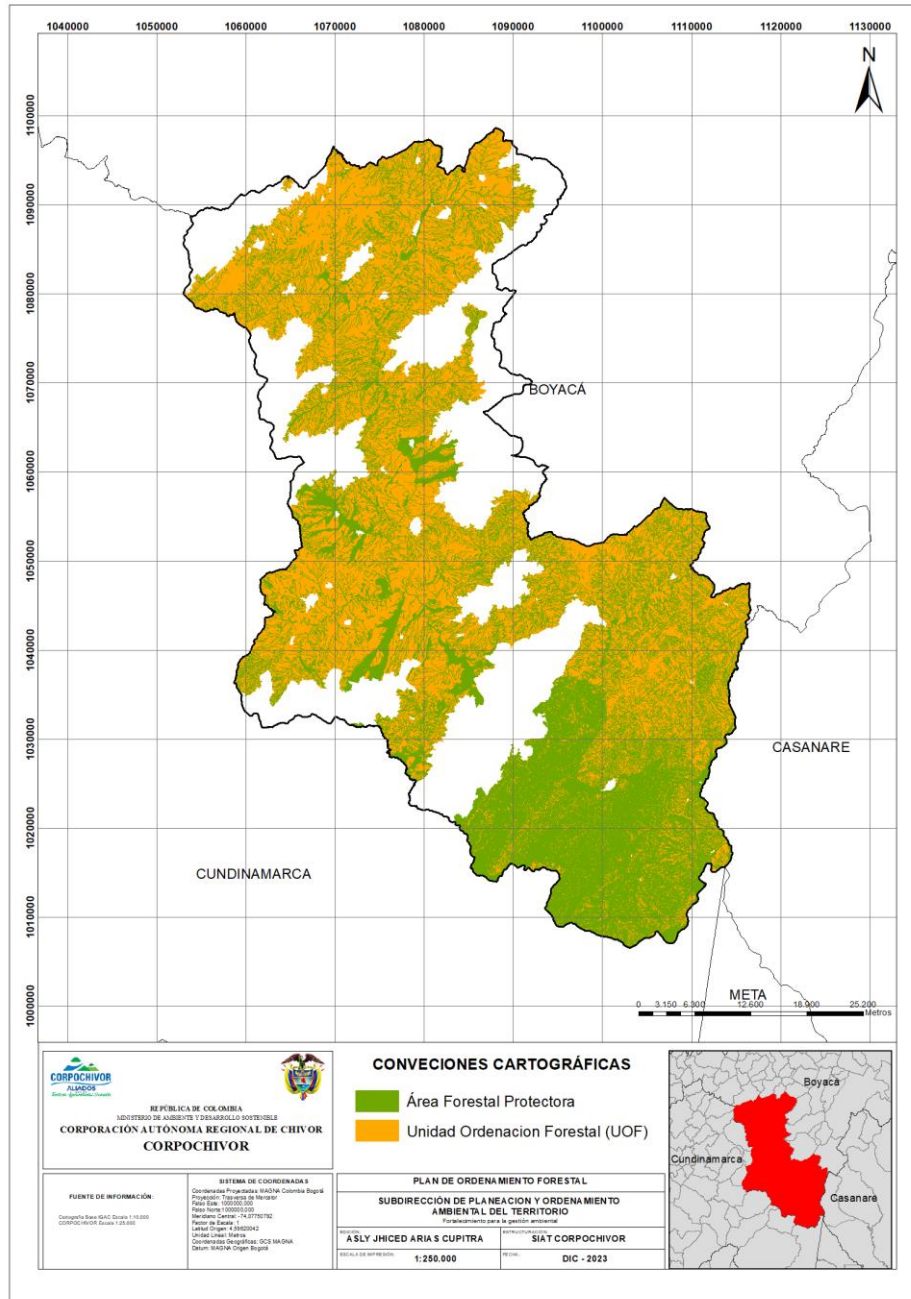


Figura 47. Área forestal protectora. Fuente: Elaboración propia.

**5.3. Fase 3: Determinación de Unidades Administrativas Áreas Forestales Productoras - AFPd:** Por último, luego de definir las Áreas Forestales Protectoras – AFPt, se definen, las Áreas Forestales Productoras teniendo en cuenta que las áreas que no cumplen con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.17.6. del Decreto 1076 de pasarán a formar parte de las áreas forestales productoras. A esto, se le incluyen las áreas cubiertas de bosques artificiales establecidas con fines comerciales, las cuales se establecieron teniendo en cuenta las plantaciones forestales comerciales presentes en los municipios de la jurisdicción.

- **Plantaciones Forestales:** Corresponden a la capa geográfica de registros de plantaciones forestales comerciales activos expedidos por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) desde el año 2006 a junio de 2023 en los municipios De Almeida, Boyaca, Campohermoso, Chinavita, Chivor, Cienega, Garagoa, Guateque, Guayata, Jenesano, La Capilla, Macanal, Nuevo Colon, Pachavita, Ramiriqui, San Luis De Gaceno, Santa Maria, Somondoco, Sutatenza, Tenza, Tibana, Turmeque, Umbita, Ventaquemada, Viracacha - Departamento De Boyacá.

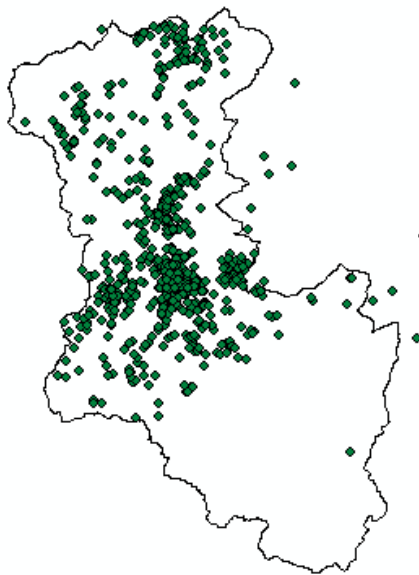


Figura 48. Plantaciones forestales en los municipios de la jurisdicción de Corpochivor. Fuente: ICA, 2023.

A partir de la tabla de plantaciones forestales suministrada el por Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se georreferenciaron las plantaciones, con el fin de identificar su ubicación en el territorio. Por lo cual, para obtener las Áreas Forestales Productoras, se eliminaron las Áreas Forestales Productoras de la Unidad de Ordenación Forestal Unidad de Ordenación Forestal (UOF) y se agregaron las áreas correspondientes a las áreas de afectación de las plantaciones forestales comerciales activas expedidas por el ICA.

**AREA FORESTAL PRODUCTORA**

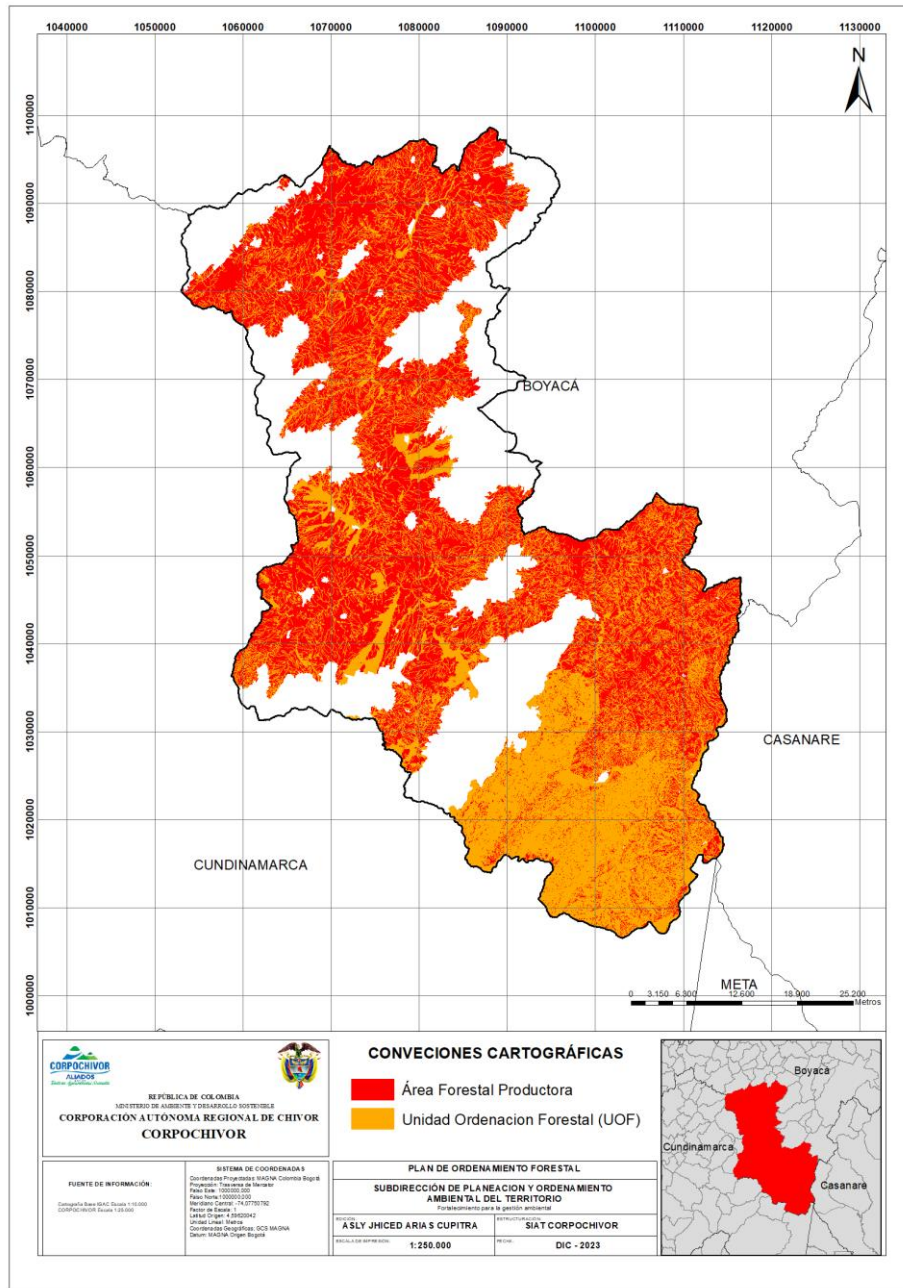


Figura 49. Área forestal productora. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se unen las áreas forestales protectoras, las áreas forestales productoras, los distritos regionales de manejo integrado, también denominados áreas protegidas, los ecosistemas paramos y los centros poblados teniendo como resultado la zonificación del Plan de Ordenación Forestal. Al obtener

toda la información en la misma capa geográfica, se realizan los respectivos ajustes temáticos y topológicos a través de las herramientas simplify polygon, eliminate y topology.

- **Simplify polygon:** La herramienta simplificar polígono simplifica entidades poligonales con la eliminación de vértices relativamente extraños a la vez que preserva la forma esencial. En este caso, se hizo uso del algoritmo POINT\_REMOVE, el cual identifica y elimina vértices relativamente redundantes para simplificar los datos a fin de visualizarlos a escalas más pequeñas. Finalmente, se hizo uso de un valor de tolerancia de simplificación de 10 metros para representar de forma más precisa la geometría de entrada.
- **Eliminate:** La herramienta elimina los polígonos al fusionarlos con los polígonos adyacentes que tienen el área más grande o el borde compartido más largo. Se utiliza para eliminar pequeños falsos polígonos que se tuvieron como resultado de operaciones de superposición, tales como las realizadas por las herramientas Intersecar y Unión. En este caso, de acuerdo a la escala del producto, la cual es 1:25.000, se tiene que la Unidad Mínima Cartográfica es de 10.000 m<sup>2</sup>, por lo cual se eliminaron los polígonos que tuvieran un área menor o igual a 1 hectárea.
- **Topology:** Esta herramienta implementa una topología a través de un conjunto de reglas que definen cómo las entidades pueden compartir un espacio geográfico y un conjunto de herramientas de edición que trabajan con entidades que comparten geometría de manera integrada. En este caso, al manejar únicamente elementos tipo polígono, se hizo uso de dos reglas topológicas: No debe superponerse y No debe haber huecos. Finalmente, se validó la topología y se solucionaron cada uno de los errores presentados.

## 6. RESULTADOS

La figura 41 corresponde al resultado final obtenido a través de la metodología implementada anteriormente; se obtienen cuatro clasificaciones, las zonas grises corresponden a las áreas protegidas (Ecosistema Paramos y Distrito Regionales de Manejo Integrado) y las zonas achuradas corresponden a los centros poblados presentes en la jurisdicción, los cuales se encuentran fuera de la unidad de ordenación forestal. Las zonas verdes corresponden a las áreas forestales protectoras las cuales cuentan con 111.312 hectáreas, y, por último, se tienen las zonas naranjas, las cuales corresponden a las áreas forestales productoras las cuales cuentan con 121.527 hectáreas. A continuación, se presenta las extensiones que representa cada una en la jurisdicción de Corpochivor:

ZONIFICACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL			
Área forestal productora	Área forestal protectora	Área protegida (Ecosistemas paramo y DRMI)	Centros poblados
121.527 Ha	111.312 Ha	74.198 Ha	1755 Ha
39.4%	36%	24%	0.6%

Tabla 1. Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal. Fuente: Elaboración propia.

**ZONIFICACION PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL 2023**

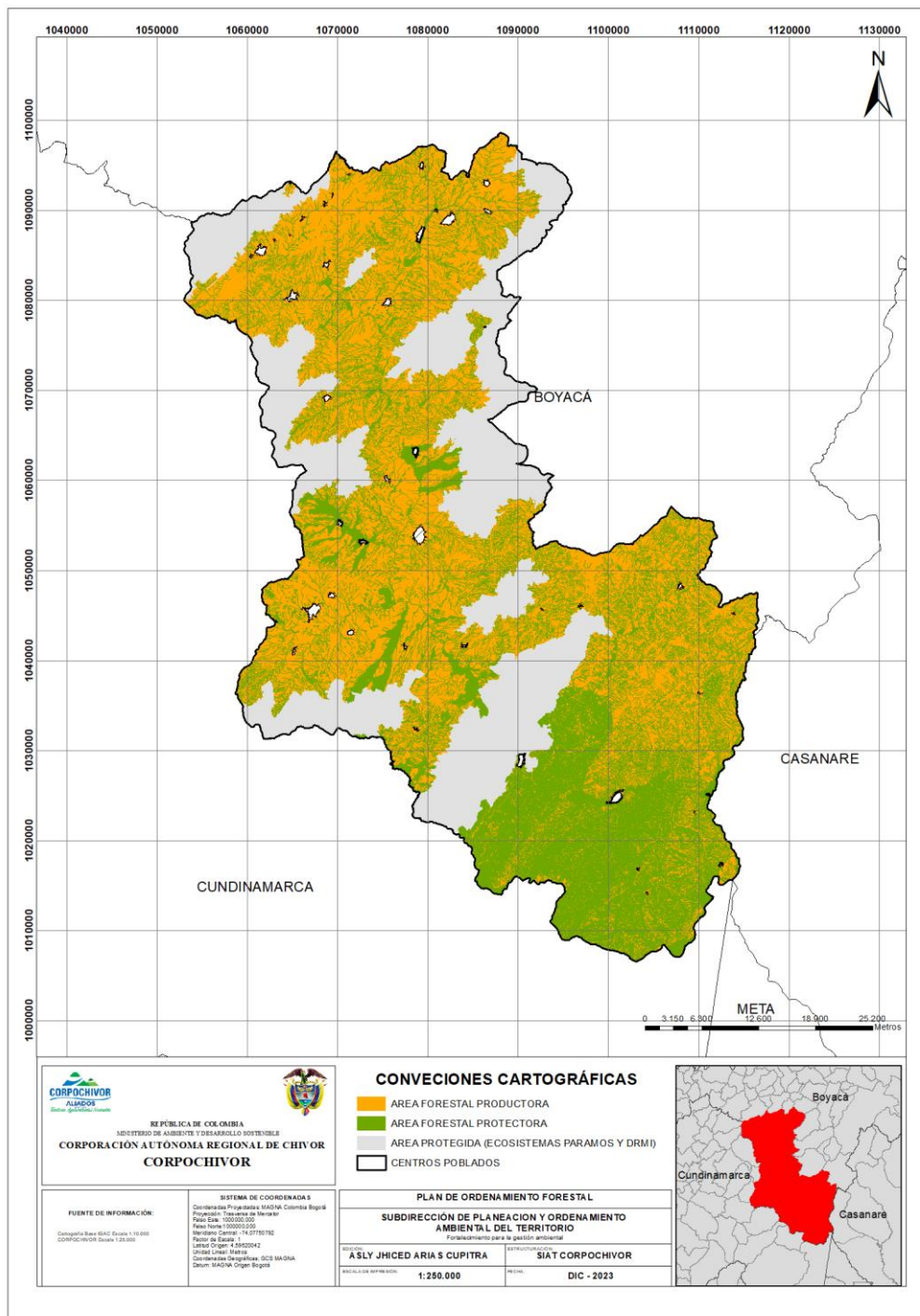


Figura 50. Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2023. Fuente: Elaboración propia.

### 6.1. Comparación Plan De Ordenación Forestal POF 2019

Mediante Acuerdo del Consejo Directivo No. 005 del 27 de marzo de 2019, por el cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan General de Ordenación Forestal (PGOF) ahora Plan de Ordenación Forestal (POF) de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – Corpochivor, se adoptó el Plan General de Ordenación Forestal - POF como instrumento de gestión y planificación para la regulación el uso del suelo forestal, asegurando la sostenibilidad de los recursos forestales en los municipios de la Corporación y equilibrando la explotación de los recursos forestales con la conservación del medio ambiente. Como resultado de este proceso, se tuvo la siguiente zonificación, la cual cuenta con dos clasificaciones: Las zonas verdes corresponden a las áreas forestales protectoras las cuales cuentan con 73.975 hectáreas, y, por último, se tienen las zonas naranjas, las cuales corresponden a las áreas forestales productoras las cuales cuentas con 161. 457 hectáreas. A continuación, se presenta las extensiones que representa cada una en la jurisdicción de Corpochivor:

ZONIFICACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL	
Área forestal productora	Área forestal protectora
161. 457 Ha	73.975 Ha
69%	31%

Tabla 2.Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019. Fuente: Elaboración propia.

### ZONIFICACION PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL 2023

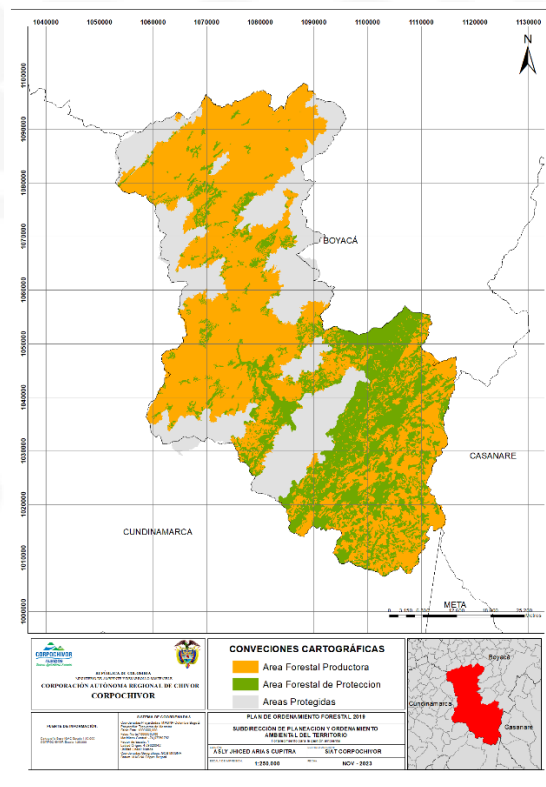


Figura 51.Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019. Fuente: SIAT Corpochivor, 2023.

Como resultado se tiene para el año 2023 más Área Forestal Protectora y menos Área Forestal Productora a comparación del año 2019. Como se presenta a continuación:

ZONIFICACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL		
Año	Área forestal productora (Ha)	Área forestal protectora (Ha)
2019	161.457	73.975
2023	121.527	111.312

Tabla 3. Áreas Zonificación Plan de Ordenación Forestal 2019 vs 2023. Fuente: Elaboración propia.

La diferencia en el área de ambas zonificaciones puede deberse a varios aspectos, como que, para el año 2023 se tiene una mayor cantidad de insumos para realizar el proceso de zonificación de áreas protectoras y productoras forestales, a comparación del año 2019. Por lo cual, actualmente se tiene un proceso más metodológico para la zonificación establecida. Igualmente, esto permitirá tener un seguimiento más detallado de la información.

Por otra parte, el documento de lineamientos y guía para la ordenación forestal en Colombia, fue publicado en el año 2020. Por lo cual, antes de esta fecha no se tenía un manual el cual especificara la metodología y el modelo para realizar una zonificación de áreas protectoras y productoras forestales, por lo cual, para ambas zonificaciones se implementaron metodologías diferentes y no es posible comparar los resultados obtenidos con certeza.

Por último, tal como se evidencio a lo largo del documento, el territorio de la corporación autónoma regional de Chivor, cuenta con una gran diversidad de ecosistemas y biodiversidad que deben ser tenidos en cuenta al momento de realizar los procesos de ordenación del territorio, tales como el recurso hídrico con el que cuenta, las áreas de conservación y preservación, sus ecosistemas estratégicos y para la gestión del riesgo, entre otros.

## 7. CONCLUSIONES

La metodología propuesta adopta un enfoque integral que abarca los aspectos bióticos y abióticos del ecosistema forestal. Asimismo, integra mecanismos de adaptabilidad para enfrentar cambios en el entorno, ya sean provocados por factores climáticos, variables meteorológicas u otros. Esta flexibilidad asegura la pertinencia continua del plan, permitiendo su complementación y adaptación a medida que se obtenga más información.

El proceso de zonificación se realiza mediante un análisis exhaustivo que considera la diversidad de condiciones y la idoneidad para diversos usos, facilitando una asignación eficaz de los recursos forestales. La gestión del agua se aborda de manera integrada, reconociendo su importancia crítica para la salud de los bosques, destacando la protección de cuencas y la conservación de recursos hídricos como componentes clave. La biodiversidad se resalta en el diseño metodológico, subrayando la preservación y fomento de la diversidad biológica como elementos esenciales para la resiliencia y equilibrio ecológico.

Por último, la transparencia en la aplicación de la metodología y la comunicación efectiva con todas las partes interesadas son pilares fundamentales para el éxito del Plan de Ordenación Forestal.



## 8. RECOMENDACIONES

Con el objetivo de fortalecer la efectividad y sostenibilidad del Plan de Ordenación Forestal en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor - CORPOCHIVOR, se sugiere una serie de acciones clave. En primer lugar, se aconseja la incorporación de tecnologías innovadoras de monitoreo para evaluar de manera continua la salud de los bosques y la biodiversidad. Esto con el fin de tener datos precisos y certeros que contribuirán a una toma de decisiones más informada, y además evaluar la efectividad de las estrategias implementadas. Esto permitirá ajustar el plan en respuesta a cambios en las condiciones del bosque.

Asimismo, se sugiere examinar constantemente la biodiversidad, la salud de los bosques, la calidad del suelo y otros factores relevantes para poder realizar a futuro una evaluación completa del ecosistema forestal, considerando todos los aspectos relevantes, tanto bióticos y abióticos.

Por último, y en relación en lo dispuesto anteriormente, se insta a la importancia de generar y actualizar constantemente la información cartográfica de la corporación, así mismo, establecer acuerdos estratégicos con sectores privados, organizaciones nacionales y regionales para garantizar un flujo constante de la información.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

MINAMBIENTE. (2020). LINEAMIENTOS Y GUÍA PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL EN COLOMBIA.

Decreto 1076 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

CORPOCHIVOR. (2017). FASE DE DIAGNÓSTICO. 3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO BIÓTICA. 3.10 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS.

CORPOCHIVOR. (2020). Resolución 923 del 23 de diciembre de 2020, por medio del cual se actualizan y compilan las determinantes ambientales para la formulación, revisión, ajustes, y/o modificaciones de los planes básicos de Ordenación territorial (PBOT) y los esquemas de Ordenación territorial (EOT) de los municipios del área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional De Chivor – CORPOCHIVOR.

ESRI. (2017). ArcGIS for Desktop. Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-slope-works.htm>

Universidad de Los Andes. (2017). Sala de Geografía. Obtenido de <http://www.nurr.ula.ve/saladegeografia/>

IDEAM. (2019). Glosario meteorológico - ideam.gov.co. Obtenido de: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/72085840/Anexo+10.+Glosario+meteorol%C3%B3gico.pdf/6a90e554-6607-43cf-8845-9eb34eb0af8e>

CORPOBOYACA (2016). Glosario. Obtenido de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/03/Glosario-Bibliografia.pdf>

CORPOCHIVOR (2017). Fase de Diagnóstico 3.6. Pendientes - [webcorpochivor.gov.co](http://webcorpochivor.gov.co). Obtenido de: <https://www.webcorpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/3.6.-Pendientes-1.pdf>

CORPOCHIVOR (2017). Fase de Diagnóstico 3.10. Capacidad de uso de las tierras - [webcorpochivor.gov.co](http://webcorpochivor.gov.co). Obtenido de: <https://www.webcorpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/3.10-Capacidad-de-uso-de-las-tierras-1.pdf>

CORPOCHIVOR (2011). Acuerdo de Consejo Directivo 029 de 2011, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Cristales, Castillejo o Guachaneque en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR (2014). Acuerdo No. 05, 29 de Abril. Por el cual se adopta el Plan de Manejo Integrado páramo de Cristales, Castillejos o Guachaneque, en los municipios de La Capilla, Pachavita, Úmbita y Turmequé, en jurisdicción de la Corporación Autónoma de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR (2014). Acuerdo de Consejo Directivo 020 de 2014, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchillas Negra y Guanaque, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2015). Plan de Manejo Ambiental del distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchillas Negra y Guanaque, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2011). Acuerdo de Consejo Directivo 004 de 2011, por medio del cual se declara y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Rabanal, en el Municipio de Ventaquemada en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2018). Plan de Manejo Ambiental del distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Rabanal, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2017). Acuerdo de Consejo Directivo 008 del 28 de junio de 2017, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Mamapacha – Bijagual, en los municipios de Garagoa, Chinavita, Tibaná, Ramiriqui, Cienega y Viracacha en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2019). Acuerdo de Consejo Directivo 008 del 29 de abril de 2019, por medio del cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Páramo de Mamapacha – Bijagual, en los municipios de Garagoa, Chinavita, Tibaná, Ramiriqui, Cienega y Viracacha en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2017). Acuerdo de Consejo Directivo 09 del 28 de junio de 2017, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla San Cayetano, en los municipios de Almeida, Chivor, Guayatá y Somondoco en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2019). Acuerdo de Consejo Directivo 002 del 30 de enero de 2019, por medio del cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla San Cayetano, en los municipios de Almeida, Chivor, Guayatá y Somondoco en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2019). Acuerdo de Consejo Directivo 003 del 30 de enero de 2019, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla El Varal, en los municipios de Garagoa y Macanal en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

CORPOCHIVOR. (2019). Acuerdo de Consejo Directivo 023 del 18 de diciembre de 2019, por medio del cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla El Varal, en los municipios de Garagoa y Macanal en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR

CORPOCHIVOR. (2019). Acuerdo de Consejo Directivo 025 del 18 de diciembre de 2019, por medio del cual se declara, reserva y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Cuchilla Mesa Alta, en los municipios de Tibaná y Nuevo Colón en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR.

