

**ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL EN LA VERIFICACIÓN DE LOS USOS  
DEL SUELO EN DIEZ PROCESOS DE REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES  
HÍDRICAS-JURISDICCIÓN CAR.**

**PRESENTADO POR**

**MARIA ALEJANDRA TALERO CASTIBLANCO**

**TRABAJO DE PASANTÍA**

**PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE TECNÓLOGO DESARROLLO  
AMBIENTAL**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA TECNOLOGIA EN DESARROLLO AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C.  
AÑO 2014**

**ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL EN LA VERIFICACIÓN DE LOS USOS  
DEL SUELO EN DIEZ PROCESOS DE REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES  
HÍDRICAS-JURISDICCIÓN CAR.**

**PRESENTADO POR:**

**MARIA ALEJANDRA TALERO CASTIBLANCO**

**DIRECTOR  
HOMERO CÁRDONA MATÍNEZ**

**ASESOR EXTERNO  
FRANCISCO FRANCO OVALLE**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES - ECCI  
FACULTAD INGENIERÍA AMBIENTAL  
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C.  
2014**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá D.C , Agosto de 2014**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios...**

Por la oportunidad de vivir, por sus bendiciones y por demostrarme tantas veces su existencia y con ello darme fuerzas para salir adelante de cada tropiezo y así asumir nuevamente un reto.

### **A Mis Padres...**

*Martha Castiblanco - Jaime Talero,*

Por su apoyo incondicional en cada decisión tomada, por su perseverancia y acompañamiento en cada etapa de mi vida, por inculcarme valores que hoy en día agradezco.

Me han dado todo lo que soy como persona, valores y principios, para enfrentar nuevos retos y así culminar cada camino que se emprende.

De ellos es este triunfo y para ellos es todo mi agradecimiento...

### **A Mi Hermana**

*Luna Andrea Talero Castiblanco.*

Por sus consejos y enseñarme que si es posible el cumplimiento de una meta. Es ella la mejor compañera de aventuras.

## **AGRADECIMIENTOS**

Debo agradecer de manera especial y sincera a la Corporación Autónoma regional de Cundinamarca por abrirme las puertas y permitir la realización de este proyecto, además de haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de este proyecto. Especialmente al Ingeniero Francisco Franco Ovalle del proyecto de Reglamentación de corriente hídricas, por su compromiso en el cumplimiento de los objetivos planteados, por su ayuda continúa en todo este proceso, su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, además de la confianza depositada en mí y las enseñanzas que me deja como persona y como profesional. Así como a las personas de la corporación que siempre tuvieron de actitud de ayuda y colaboración.

También agradezco al tutor de la pasantía al ingeniero Homero Cardona Martínez, quien influyo en la terminación y culminación del proyecto de grado, por la confianza depositada en mí y su oportuna colaboración.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	14
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA PASANTIA.....	16
2.1 JUSTIFICACIÓN.....	16
2.2 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....	17
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
4.1 MARCO TEÓRICO .....	21
4.1 MARCO CONCEPTUAL .....	24
4.3 MARCO LEGAL.....	36
4.4 NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICADA.....	36
5. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	41
6. METODOLOGÍA.....	42
6.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO (PRIMERA PARTE).....	44
6.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO (SEGUNDA PARTE) .....	45
6.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO (TERCERA PARTE).....	46
6.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO (CUARTA PARTE) .....	47
6.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO (QUINTA FASE) .....	48
7. RESULTADOS.....	50
7.1 MICRO CUENCA CARRIZAL .....	52

7.2 MICRO CUENCA SALITRE .....	63
7.3 MICRO CUENCA SOACHA.....	79
7.4 MICRO CUENCA BRUJAS.....	97
7.6 MICRO CUENCA SAN MIGUEL.....	124
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	139
9. RECURSOS .....	140
10. CRONOGRAMA .....	143
11. CONCLUSIONES .....	144
12. RECOMENDACIONES.....	145
13. BIBLIOGRAFÍA.....	146
14. ANEXOS.....	148

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Interpretación de la clasificación del grado del conflicto del suelo .....	35
Tabla 2. Modelo de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo en las micro Cuencas.....	48
Tabla 3. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover Micro Cuenca Carrizal.....	56
Tabla 4. Unidades del suelo Micro Cuenca Carrizal.....	61
Tabla 5. Matriz de Evaluación Conflicto de Uso del Suelo Micro Cuenca Carrizal .	62
Tabla 6. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover Micro Cuenca Salitre .....	67
Tabla 7. Unidades del suelo Micro Cuenca Salitre.....	72
Tabla 8. Matriz de Evaluación Conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Salitre.....	74
Tabla 9. Cobertura y uso actual Micro Cuenca Soacha .....	84
Tabla 10. Unidades del suelo Micro Cuenca Soacha.....	89
Tabla 11. Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Soacha..	91
Tabla 12. Coberturas del suelo Micro Cuenca Brujas .....	102
Tabla 13. Unidades del suelo Micro Cuenca Brujas .....	107
Tabla 14. Matriz de Evaluación Conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Brujas.	109
Tabla 15. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover Micro Cuenca Aguilita .....	116
Tabla 16. Unidades del suelo Micro Cuenca Aguilita .....	120
Tabla 17. Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Aguilita	121
Tabla 18. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover Micro Cuenca San Miguel .....	128
Tabla 19. Unidades del suelo Micro cuenca San Miguel.....	133
Tabla 20. Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro Cuenca San Miguel .....	135
Tabla 21. Recursos humanos .....	141
Tabla 22. Costos operativos de transporte .....	142
Tabla 23. Costos generales, Servicios, suministros de oficina otros .....	142



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.Organigrama de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca .	18
Figura 2.Algunas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica.....	27
Figura 3.Clasificación del suelo por capacidad de uso.....	33
Figura 4. Capítulos de la Metodología CORINE Land Cover .....	34
Figura 5.Ubicación del Municipio de la Calera en el POMCA Bogotá Zona 2120..	52
Figura 6.Ubicación del Municipio de la Calera en el Departamento de Cundinamarca .....	52
Figura 7.Ubicación y límite de la micro cuenca Carrizal .....	53
Figura 8.Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Carrizal .....	55
Figura 9.Coberturas del suelo Micro cuenca Carrizal.....	57
Figura 10.Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Carrizal	59
Figura 11.Unidades cartográficas de los suelos Micro cuenca Carrizal.....	60
Figura 12 .Micro Cuenca Carrizal dentro de áreas especiales de la CAR .....	64
Figura 13.Ubicación del Municipio de Tabio en el Departamento de Cundinamarca. ....	63
Figura 14.Localización POMCA Río Bogotá Zona 2120. ....	63
Figura 15.Ubicación y límite de la Micro cuenca Salitre .....	64
Figura 16. Cobertura y uso actual Micro Cuenca Salitre .....	66
Figura 17.Coberturas del suelo Micro cuenca Salitre .....	68
Figura 18.Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Salitre...	70
Figura 19.Unidades Cartográficas del suelo Micro cuenca Salitre .....	71
Figura 20.Micro Cuenca Salitre dentro de áreas especiales de la CAR .....	76
Figura 21.Localización POMCA Río Bogotá 2120 .....	79
Figura 22.Ubicación del Municipio de Soacha en el Departamento de Cundinamarca. ....	79
Figura 23. Ubicación y límite de la micro cuenca Soacha .....	80
Figura 24.Cobertura Y Uso actual Micro Cuenca Soacha.....	82
Figura 25. Porcentajes de coberturas del suelo Micro cuenca Soacha .....	85
Figura 26.Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Soacha.	87
Figura 27. Unidades Cartográficas del suelo Micro Cuenca Soacha.....	88
Figura 28.Micro Cuenca Soacha dentro de áreas especiales de la CAR .....	94
Figura 29.Ubicación del Municipio de la Vega en el Departamento de Cundinamarca. ....	97
Figura 30.Localización POMCA Río Negro Zona 2306. ....	97
Figura 31.Ubicación Y límite de la Micro Cuenca Brujas.....	98
Figura 32.Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Brujas .....	100
Figura 33.Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca brujas .....	103
Figura 34.Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Brujas.	105
Figura 35.Unidades cartográficas del suelo Micro cuenca Brujas .....	106

Figura 36. Ubicación del Municipio de Quipile en el Departamento de Cundinamarca. ....	112
Figura 37. Localización POMCA Río Magdalena. Zona 2123 .....	112
Figura 38. Ubicación de la Micro cuenca Aguilita.....	113
Figura 39. Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Aguilita.....	115
Figura 40. Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca Aguilita .....	117
Figura 41. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Aguilita .....	119
Figura 42. Ubicación del Municipio de Zipacón Departamento de Cundinamarca	124
Figura 43. Localización POMCA Río Bogotá. Zona 2120. ....	124
Figura 44. Límite y ubicación de la Micro cuenca San Miguel.....	125
Figura 45. Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca San Miguel.....	127
Figura 46. Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca San miguel .....	129
Figura 47. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca San Miguel.....	131
Figura 48. Unidades cartográficas del suelo Micro cuenca San Miguel .....	132

## RESUMEN

El proyecto de investigación “ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL EN LA VERIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN DIEZ PROCESOS DE REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES HÍDRICAS-JURISDICCIÓN CAR”, se realizó en diez Micro cuencas de cuarto orden correspondientes al Departamento de Cundinamarca, la generación de mapas temáticos para la evaluación de conflicto de uso del suelo, se hará por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y servirán como herramienta de análisis en los estudios de conveniencia de cada micro cuenca para la otorgación de concesiones del recurso hídrico ,acordes con un desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Los sistemas de información geográfica cobran cada vez más importancia en los estudios ambientales, funcionando como herramienta para la ordenación y planificación adecuada del territorio. Dentro del proyecto, uno de los objetivos es la evaluación de los conflictos de uso del suelo, a partir de cartografía digital, posteriormente se realiza una matriz de evaluación y se confrontan los usos actuales y los usos potenciales de los suelos. Este proyecto permite realizar una comprensión clara y detallada de la ocupación del territorio, las actividades antrópicas que prevalecen, contribuyendo con un uso consiente equilibrado y equitativo de los recursos naturales.

Así es, como conociendo las características propias del entorno, específicamente de los suelos se puede disminuir los impactos que cada vez degradan más los suelos y afectan la oferta natural y de esta forma asegurar que las generaciones futuras puedan disfrutar de los recursos naturales con los que hoy contamos.

Finalmente se consideran las recomendaciones a partir de los resultados de esta investigación dejando un aporte para aquellos que quieran continuar con este tipo de investigaciones en otros Departamentos Colombianos y en cualquier tema ambiental donde se requiera una planeación estratégica de proyectos usando como eje fundamental los Sistemas de información Geográficos.

### **Palabras claves**

1. REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES HÍDRICAS
2. CONFLICTO DE USO DEL SUELO
3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)
4. CONCESIONES DEL RECURSO HÍDRICO
5. DESARROLLO SOSTENIBLE
6. ESTUDIOS DE CONVENIENCIA



## INTRODUCCIÓN

El territorio Colombiano según estudios realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), sobre los suelos del país y las actividades actuales de uso y producción demuestran que grandes extensiones del territorio son utilizadas con fines que superan su oferta ambiental o que por lo contrario no son aprovechados de la mejor forma. Al no existir una correcta planificación del territorio que esté acorde con un desarrollo sostenible y con las características propias del suelo, se presenta un fuerte impacto ambiental sobre los recursos naturales. Así es como cada vez se ejerce más presión sobre estos, excediendo su capacidad de uso, afectando su oferta natural y modificando patrones de conservación y equilibrio natural.

La intervención antrópica sin un previo conocimiento de su entorno se ve reflejada en los cambios de coberturas y las implicaciones que esto tiene sobre las relaciones que existen entre recursos como el agua y el suelo. Zonas como en el Departamento de Cundinamarca, presentan gran riqueza natural pero con múltiples conflictos especialmente en el suelo al introducir actividades que no coinciden con la vocación de estos, como es el caso de la expansión de la agricultura en zonas donde los usos recomendados son de conservación y preservación.

La presente investigación tiene por objetivo identificar los usos actuales dentro de diez micro cuencas jurisdicción CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) a partir de la generación de mapas temáticos que evidencien las coberturas actuales dentro de las micro cuencas, los suelos presentes y la clasificación de estos, para un posterior análisis de la información y evaluación de los conflictos de uso del suelo. Este cruce de información se realiza por medio de Sistemas de Información geográfica (SIG), necesario para los estudios de conveniencia de Reglamentación De Corrientes Hídricas, pues las concesiones del recurso hídrico deben ir de la mano con un desarrollo sostenible y con usos permitidos dentro de las micro cuencas. Así es como se pretende definir, delimitar y evaluar los conflictos de uso del suelo por medio de una confrontación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo, a partir de un estudio detallado por medio de las unidades cartográficas de cada tipo de suelo presente.

La cartografía digital generada es una herramienta básica para comprender como el territorio está siendo utilizado, las actividades que predominan y los impactos ambientales que se generan sin la ordenación adecuada del espacio.

# 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Por su localización geográfica y gran variedad de regímenes climáticos Colombia se ubica como uno de los países con mayor riqueza en recursos hídricos del mundo, según la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico, representada en áreas hidrográficas de gran tamaño como Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas, Pacifico y otras muy pequeñas que funcionan como afluentes. Sin embargo la disponibilidad que tiene la población del recurso es cada vez menor, su distribución poco equitativa en el territorio y los problemas de calidad en el agua, principalmente por aportes del sector industrial, agropecuario y doméstico, generan una gran cantidad de carga contaminante a los acuíferos y se convierten en una limitante de uso.

Todo esto consecuencia del proceso de expansión urbana y el crecimiento poblacional, que demanda cada vez más recursos al mismo tiempo que los deteriora y transforma. La concentración de la población y la ocupación de territorios de forma desorganizada son el resultado de una planificación inadecuada del territorio.

De ahí que a partir de la **ley 388 de 1997** se establece el Plan de Ordenamiento territorial (POT) como una oportunidad de ordenar y planificar el territorio, a partir de una pauta que define cómo se puede ocupar y hacer uso del suelo de una forma sostenible y que al mismo tiempo vaya de la mano con la protección del patrimonio y el desarrollo económico.

Sin embargo, también se hacía necesaria una ordenación del territorio en términos de la oferta hídrica, pues el estado de las cuencas hidrográficas se convertía en un problema crítico, respecto a la calidad y cantidad del recurso, con causas múltiples como deforestación, alteración antrópica de los cauces, manejo inadecuado de los suelos, uso inadecuado de sustancias tóxicas y el manejo inadecuado de vertimientos entre otros.

A partir de esto, a través de la legislación ambiental nacional, se expidió el **Decreto 1640 de 2012 “Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y se dictan otras disposiciones”**, en donde se fijaron los lineamientos para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS) como herramienta de planeación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, de manera que se consiga conservar o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de estos recursos y la conservación del ecosistema que constituye la cuenca.

De esta forma el POMCA actúa como determinante ambiental del territorio, que a partir de considerar el recurso hídrico como ente articulador del territorio, busca la conservación, preservación y protección de la cuenca hidrográfica.

Actualmente, nueve POMCAS están a cargo de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR): POMCA Negro, por medio de la Resolución de aprobación 327 del 27 de septiembre de 2009, POMCA Bogotá con Resolución de aprobación 3194 del 23 de noviembre de 2006, POMCA Sumapaz con Resolución de ordenación No. 2133 del 15 de noviembre de 2005, POMCA Machetá con Resolución de aprobación No.001 del 1 de febrero de 2006, POMCA Magdalena con Resolución de aprobación No. 3484 del 28 de diciembre de 2006, POMCA Ubaté y Suárez con Resolución de aprobación No. 3493 del 29 de Diciembre de 2006. (Aprobación parcial), POMCA Blanco con Resolución de aprobación No. 02 del 16 de mayo de 2012, POMCA Minero con Resolución conjunta de aprobación No. 0542 del 13 de marzo de 2009, POMCA Gacheta, con Resolución de declaración de ordenación No.030 del 7 de febrero de 2005, la CAR se adhiere al proceso de ordenación con la Resolución 1564 del 6 de septiembre de 2005.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo evaluar los conflictos de uso del suelo presentes en cada micro cuenca asociados a las coberturas y usos potenciales del suelo para determinar la viabilidad del proceso de reglamentación De Corrientes Hídricas Jurisdicción CAR?

## 2. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA PASANTIA

### 2.1 JUSTIFICACIÓN

Según el estudio sobre “Los Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia”, desarrollado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), se especifica que por el tipo de geología, relieve, vegetación, y clima el territorio nacional presenta una amplia diversidad de suelos que se sitúan en las diferentes regiones del país, con propiedades físicas que determinan la vocación para un uso específico.

Actualmente la distribución del suelo es agrícola, agroforestal, ganadero, forestal y de conservación, con usos principales recomendados por su localización y climatología, que en su mayoría no son tomados en cuenta al momento de ocupar el territorio.

A partir de esto, el manejo que se le está brindando a los suelos Colombianos es inadecuado, pues al no existir una relación entre los usos actuales, con la vocación del suelo se genera un conflicto de uso, que representa daños productivos y físicos al suelo, debido a la subutilización y sobreutilización del recurso, ocasionando pérdidas a nivel productivo, económico y ambiental.

Evidenciando que el suelo no es utilizado según su vocación y de forma sostenible se presentan situaciones como la intervención antrópica en zonas de conservación y protección especial, representando una amenaza en la sostenibilidad de estos ecosistemas, que por sus funciones ecológicas, tienen restricciones en el uso y aprovechamiento de los recursos.

De esta forma era necesaria una ordenación de suelos, con criterios ambientales, identificando las áreas de protección especial, a partir de una zonificación ambiental, que actuara como determinante en la planificación del uso y manejo del territorio, definiendo los usos permitidos, compatibles e incompatibles del suelo.

Con base en lo anterior, este proyecto busca complementar el Proceso De Reglamentación De Corrientes Hídricas, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), que faciliten la identificación de los conflictos de uso del suelo que afectan las Micro cuencas y las áreas de protección especial de la CAR, ***con el fin de establecer un criterio sobre la viabilidad de la Reglamentación de Corrientes Hídricas, a partir de la otorgación de concesiones de agua que estén acordes con los usos permitidos dentro de las áreas de protección especial.***



## 2.2 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

### **Conceptual**

En el análisis de la cartografía temática ambiental que se elabora dentro del proyecto, es necesario relacionar conceptos sobre SIG, con plataformas de aplicación como ArcGis, la cual es una herramienta para realizar la superposición de la información geográfica y descriptiva de varias zonas del Departamento de Cundinamarca, mapas temáticos, cartografía, como también conceptos relacionados con el recurso agua como cuenca hidrográfica, micro cuenca, Reglamentación de Corrientes Hídricas, concesión de agua, POMCAS y en relación con el recurso suelo, categorías del suelo, uso potencial, zonificación ambiental, POTS, conflictos de usos del suelo, subutilización y sobreutilización del suelo, clases agrológicas del suelo, unidad cartográfica, recomendaciones de uso, determinantes ambientales, áreas protegidas, leyenda de coberturas CORIN Land Cover, desarrollo sostenible, impacto ambiental. Además de la legislación ambiental relacionada con estos dos recursos.

### **Espacial**

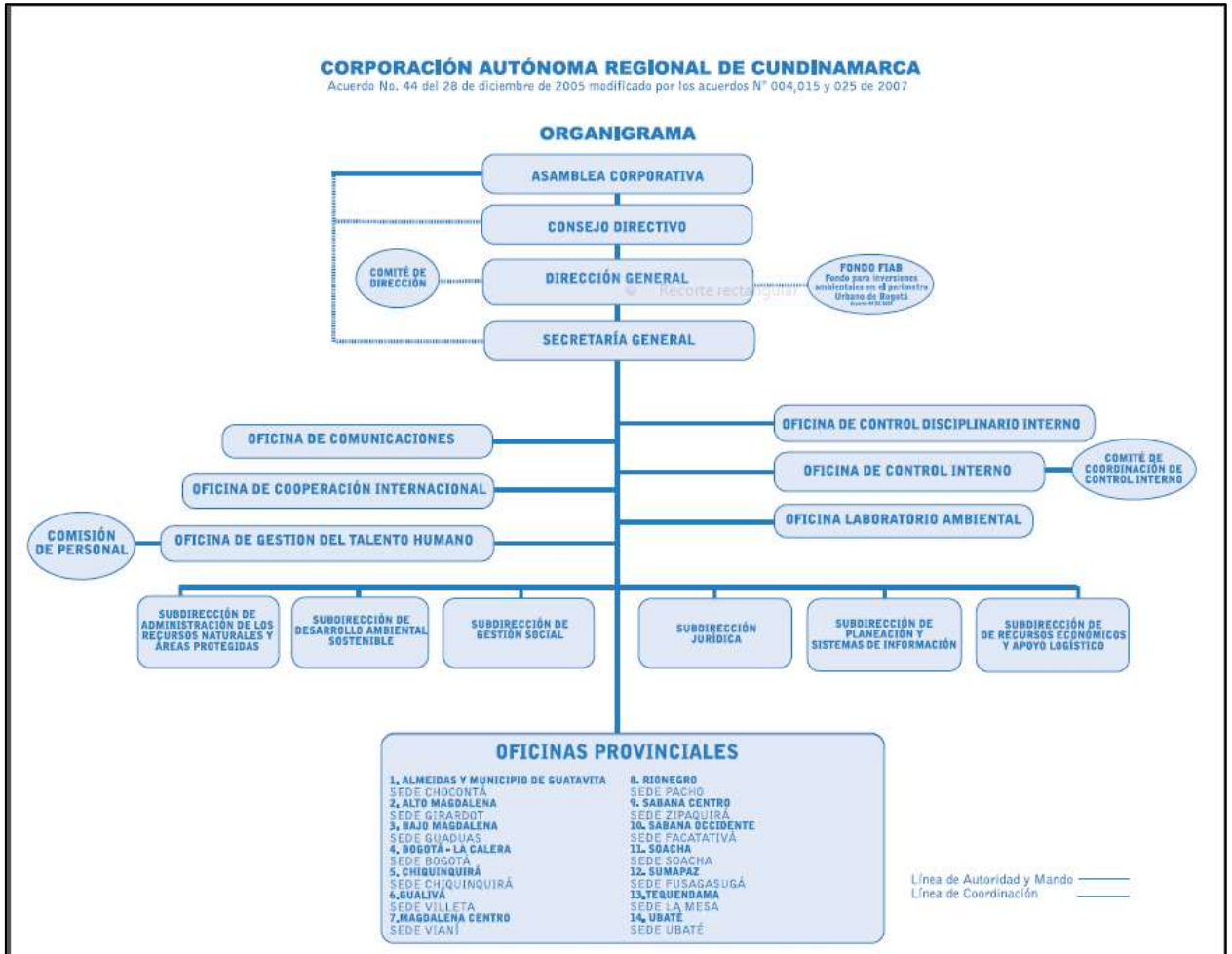
La Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales, La Facultad de Ingeniería y el Programa de Ingeniería Ambiental, ofrece esta opción de grado, que a partir del convenio que existe entre la universidad y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca sede Bogotá, se da inicio a la elaboración del proyecto en esta entidad, que funciona como autoridad ambiental y que tiene por objeto el cumplimiento de las políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, así como el cumplimiento del componente legal vigente en la disposición, administración y aprovechamiento de estos.

De esta forma el proyecto se ubica en la Subdirección de Administración de los Recursos Naturales y áreas protegidas (SARP) encargada de mantener actualizado el inventario de la oferta de bienes y servicios ambientales de la Jurisdicción, garantizando de esta forma una adecuada administración de estos y mejorando la calidad de vida de los habitantes de cada región, a partir de una articulación con los planes de desarrollo y ordenamiento del territorio en los Municipios que pertenecen a la jurisdicción en conformidad con la legislación vigente.

Dentro de esta área se encuentra el Proyecto de Reglamentación de corrientes hídricas encargado de realizar una mejor distribución del recurso hídrico tomando como base la oferta, la demanda y las condiciones ambientales del recurso. Es aquí donde finalmente se ubica este proyecto de investigación y su ejecución se realiza en esta dependencia.

A continuación se observa el organigrama de la CAR por medio del cual se determina la estructura de la Corporación, con cada una de sus dependencias.

**Figura 1.** Organigrama de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca



Fuente. CAR

A partir de la ubicación del proyecto, las micro cuencas a trabajar son consideradas de cuarto orden pertenecientes al Departamento de Cundinamarca jurisdicción CAR, de las cuales se priorizaron diez con proceso de campo finalizado en el año 2013, para la elaboración de mapas temáticos ambientales utilizados como herramienta para determinar la viabilidad del proceso de Reglamentación de Corrientes Hídricas.

También se programan visitas a provinciales para apoyar y conocer la socialización del proyecto de Reglamentación de corrientes hídricas.

## **Temporal**

La realización de los mapas ambientales y su posterior análisis se proyecta durante un periodo aproximado de cuatro meses, en el transcurso de este tiempo se ejecutaran las fases de la metodología del presente proyecto.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

La evaluación de los conflictos de uso del suelo que se presenta en este documento se centra en diez micro cuencas priorizadas de cuarto orden. La recopilación y cruce de la información se realiza a partir del SIG específico, en donde se identifican áreas de importancia ambiental de la CAR, características del suelo y coberturas, información necesaria para comprender los conflictos relacionados con este recurso.

La generación de mapas temáticos dentro del proyecto es una herramienta que contribuye a la comprensión de cada conflicto presente en las micro cuencas, brindando información necesaria para la matriz que finalmente determina el grado de conflicto, en relación con el uso potencial y las coberturas presentes en el suelo. Así es como el criterio de viabilidad de reglamentación de corrientes hídricas se apoya en el mapa temático de áreas especiales generado dentro del proyecto, a partir de un cruce de información secundaria entre el área de la micro cuenca y las áreas especiales, si se observa que la micro cuenca se encuentra dentro de estas zonas, se hace una revisión de la normatividad relacionada y se identifican los usos permitidos en estos suelos, si son compatibles con las coberturas del suelo, se genera un criterio sobre la viabilidad de esta corriente.

Este criterio de viabilidad se plantea con respecto al recurso suelo, que posteriormente se complementa con los estudios que adelantan los profesionales de Reglamentación de corrientes hídricas, en cuanto a la demanda y la oferta del recurso hídrico, aspectos importantes a tener en cuenta en la conveniencia de reglamentar una corriente.

Toda la información es generada en la corporación, como información secundaria y se recomienda validarla en campo por los técnicos, para tener una mayor certeza de la información secundaria obtenida ,pues la escala utilizada en los mapas es muy pequeña, escala (1:100.000).

### 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los conflictos de uso y conflictos actuales del suelo en relación con las cuencas priorizadas y las áreas de protección especial de la CAR, mediante los SIG (Sistemas de Información Geográfica) en diez procesos de Reglamentación de Corrientes Hídricas.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar mapas temáticos ambientales de usos y zonificación ambiental como herramienta de estudio.
- Determinar los conflictos de uso del suelo con el fin de viabilizar los procesos de reglamentación de corrientes.
- Recopilar información de los aspectos biofísicos de las corrientes priorizadas, indispensable para la elaboración de los informes técnicos finales.

## 4. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 MARCO TEÓRICO

Los sistemas de información geográfica fueron creados a partir de la necesidad de almacenar, manipular, analizar y actualizar espacial y temporalmente la información geográfica, de manera que el usuario pudiera pasar de una cartografía análoga (en papel) a una cartografía automatizada.

Para tratar de establecer el origen de los SIG es necesario atribuir los primeros intentos de desarrollarlo, a los egipcios que fueron utilizando cuerdas como medio para delimitar terrenos adyacentes al Río Nilo, para que de esta forma pudieran repartirlos entre los agricultores y garantizar la economía de la región.

En un principio los SIG eran una combinación de elementos de cartografía cuantitativa relacionados con los sistemas informáticos de la época. Así era como las personas intentaban adaptar sus conocimientos y necesidades a las tecnologías que empezaban a surgir, comenzaron a existir en el mercado nuevas empresas relacionadas con los SIG, en 1985 aparece el primer SIG libre Geographic Resources Analysis Support System (GRASS).

El primer Sistema de Información Geográfica formalmente desarrollado, aparece en Canadá, asistido por el Departamento Federal de Energía y Recursos, desarrollado a principios de los años sesenta por Roger Tomlinson y se denominó Canadian Geographical Information Systems (CGIS). Esta herramienta tenía por objeto el manejo de los datos del inventario geográfico canadiense y su análisis para la gestión del territorio rural. Así, Tomlinson es conocido como “el padre de los SIG” (Bosque, 1992).

Así es como también, McHarg, en su libro *Design with nature* (1969), define los elementos básicos de la superposición y combinación de mapas, aplicados en la visualización de las distintas capas de datos geográficos en un SIG. Aunque el proceso de combinación de diversos mapas temáticos ya se había realizado con anterioridad, es McHarg el encargado de generalizarlas como metodologías de estudio y análisis geográfico, al mismo tiempo que tiene un fuerte componente medioambiental como herramienta para una mejor gestión del entorno.

En 1981, se lanza al mercado de manera oficial ArcInfo como el primer sistema de software comercial de SIG importante, diseñado para microcomputadores, basado en vector y en el modelo de datos relacional de bases de datos, fijó un nuevo estándar para la industria. A partir de allí se comienzan a desarrollar programas como IDRISI, ERDAS, los cuales formalizan la potencialidad del software Raster. En 1985, los ingleses presentaron un modelo orientado a objetos, en el cual se consideraba el paisaje tal como era realmente, es decir, todo se conforma en partes y las partes se integran para formar objetos.

Desde el punto de vista conceptual, el CGIS aportó nuevas ideas aún vigentes, como la estructuración de información en capas temáticas, división de mapas digitales en hojas y ajuste en los bordes, topología de arcos, superposiciones topológicas, entre otras (Gutiérrez y Gould, 1994).

De igual manera, en la misma época (mediados de los años sesenta) el Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis de la Universidad de Harvard comienza en 1965 a trabajar en el estudio de los modelos de datos geográficos a utilizar en los SIG con el objetivo inicial de utilizar los computadores para generar gráficos con aplicación en la planificación territorial desarrollando el software SYMAP.

Toda vez que gran parte de los avances que se han alcanzado en esta disciplina corresponden a científicos norteamericanos, hay que señalar que uno de los hitos más importantes fue la creación del Centro Nacional para la Información y Análisis Geográfico (NCGIA) por parte de la Fundación Nacional De ciencias de Estados Unidos en 1988; su finalidad era desarrollar investigación básica sobre el análisis geográfico utilizando SIG (Bosque, 1992).

La escuela de Harvard desarrolló los sistemas Raster como GRID e IMGRID, en los que se describía el mundo real mediante mosaicos de celdas regulares o irregulares, que posteriormente sirvieron de base para implementar funciones de análisis basados en la superposición de capas (Gutiérrez y Gould, 1994).

Así es como en la actualidad los SIG están cada vez más presentes en el diario vivir de las personas, con la aparición de servicios como Google Maps, Google Earth y demás aplicaciones con interfaces web que permiten acceder a información geográfica de toda tipo.

En Colombia, un sistema de información geográfico SIG destacado, es el que actualmente está implementado en Bogotá para el catastro de todas las redes hidráulicas por parte de la Empresa de Acueducto. El curso se inspira en el trabajo que se adelanta en desarrollo del contrato de investigación entre el Centro de Estudios Hidráulicos de la Escuela Colombiana de Ingeniería y la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá para el desarrollo de un modelo de gestión para la rehabilitación de las redes troncales de alcantarillado de la ciudad que exige el análisis conjunto de los aspectos hidráulicos, hidrológicos, estructurales, ambientales y económicos.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica, CIAF.

## 4.1 MARCO CONCEPTUAL

Los conceptos más utilizados dentro del proyecto de investigación, son explicados a continuación:

### **Medio Ambiente.**

Hace referencia a todo lo que rodea a los seres vivos, conformado por elementos biofísicos (suelo, agua, clima, atmósfera, plantas, animales y microorganismos) y componentes sociales que están influenciados con las relaciones que se manifiestan a través de la cultura, la ideología y la economía. La relación que se establece entre estos elementos genera una visión integral, que conceptualiza el medio ambiente como un sistema.

### **Recurso Agua.**

#### **Cuenca hidrográfica.**

Se entiende por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural conformado con uno o varios cauces naturales de caudal, ya se sea continuo o intermitente, que desembocan en un curso mayor puede ser un río principal o directamente al mar

#### **Orden de las corrientes de agua.**

“El orden de la cuenca está dado por el orden del cauce principal

**Corrientes de primer orden:** pequeños canales que no tienen tributario

**Corrientes de segundo orden:** dos corrientes de primer orden se unen

**Corrientes de tercer orden:** dos corrientes de segundo orden se unen

Entre más alto es el orden de la cuenca, indica un drenaje más eficiente que desalojará rápidamente el agua.”

#### **Reglamentación de corrientes hídricas.**

El concepto de reglamentación de corrientes de agua se define a partir del **Decreto 1541 de 1978**, que hace referencia a la aplicación de un conjunto de acciones de orden técnico y jurídico, dentro del marco legal vigente, con el objetivo de obtener una mejor distribución del recurso hídrico, a partir de las condiciones actuales del recurso y la demanda de este, además de las características biofísicas, sociales, económicas de su zona de influencia.



Permite planificar el acceso al uso del agua por parte de todos los usuarios en una cuenca; actuando como instrumento de gestión del recurso hídrico, por medio de una evaluación de la disponibilidad del recurso hídrico y las posibilidades de satisfacer las demandas para los diversos usos, entendiendo que la oferta y la demanda hídrica son una estrategia fundamental dentro de la reglamentación.

Según la legislación Colombiana a partir de este proceso se pretende hacer una gestión eficiente del recurso hídrico, lo cual implica su ordenación y manejo territorial bajo los criterios de un desarrollo sostenible, protección de la biodiversidad e integridad del ambiente.

De esta forma se logra disminuir los controles de uso de agua de numerosas concesiones y se concentran esfuerzos de control y vigilancia únicamente en las captaciones principales de las corrientes reglamentadas.

### **Concesión de aguas superficiales.**

Es el permiso que otorga la autoridad ambiental para hacer un uso y aprovechamiento óptimo del recurso hídrico, teniendo en cuenta las condiciones actuales de disponibilidad, demanda y usos del recurso.

### **Sistemas de Información Geográfica. (SIG)**

#### **SIG. Sistema de Información Geográfica.**

Un SIG es un sistema de información especializado en el manejo y en el análisis de información geográfica (geoespacial).

Es un software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada, relacionada a un territorio, conectando mapas con bases de datos.

A partir de ellos se provee información que identifica la ubicación y las características de elementos naturales, elementos construidos por el hombre ya sean vías, edificaciones, redes de energía entre otros y la delimitación territorial.

Esta información proviene de diversas fuentes como sensores remotos (imágenes de satélite o fotografías aéreas) por medio de técnicas de levantamiento directamente en campo y de sistemas de posicionamiento global (GPS).

## **Geografía.**

Descripción de los elementos que forman el ambiente.

- **Ambiente Natural.** Hace referencia a la topografía, hidrografía, formaciones geológicas, tipos de suelo, entre otros de una zona.
- **Ambiente Humano.** Hacen parte de este las ciudades, edificaciones, vías de transporte, dotaciones, (hospitales, escuelas, etc.)

## **Información Geográfica.**

Es la representación de la realidad geográfica asociada al paisaje.

## **Sistemas de Coordenadas.**

Son todas aquellas representaciones matemáticas de los espacios para los SIG y cartografía en general. Un sistema de coordenadas actúa como marco de referencia matemático en donde se ubican objetos.

## **Funciones de un SIG.**

Los SIG tienen múltiples funciones que parten del componente más importante que es el análisis, que se basa en usar la información disponible para producir nueva información con algunas funciones analíticas:

Como la selección gráfica fundamentada en búsquedas simples o complejas en el aspecto geográfico como en la base de datos. Así como la proximidad para determinar qué cosas están más cerca de otras basado en distancias. Y la elección de rutas con la mejor distancia o resistencia posible, aplicado en medios como red de carreteras, de drenajes, tuberías entre otros.

A continuación se mencionan algunas aplicaciones de los SIG en diferentes campos del medio ambiente.

**Figura 2.**Algunas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica.



**Fuente. Autores**

## Los Sistemas de Información Geográfica y sus aplicaciones.

### Administración de recursos naturales

Permite la administración efectiva de los recursos en relación con la exploración, la agricultura, la minería, la energía, los recursos forestales y marinos.

### Inventarios y cartografías ambientales

Permite realizar un inventario de los recursos ambientales de una zona de estudio o la realización de la cartografía básica topográfica o temática, en la verificación de los cambios de Uso del Suelo, inventarios de Uso, planificación de explotaciones agrícolas

### Catastro

Permite administrar la titulación de la propiedad y el uso del suelo.

### Desarrollo Territorial

Como herramienta de planificación del territorio, aportando elementos claves, para la toma de decisiones, en la orientación de las necesidades y establecer las mejores tendencias de desarrollo .

### Gestión del medio ambiente

Permite apoyar el monitoreo y análisis de riesgos ambientales.

### Ordenamiento territorial

Aporta información analizada y relacionada con los componentes del territorio, en la planeación y planificación en relación con este recurso, garantizando la más adecuada toma de decisiones.

### Censos

Facilita la comprensión de aspectos demográficos al visualizar las estadísticas sobre mapas, gráficos y tablas.

## ArcGIS.

Es un sistema de información geográfico que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información clara y comprensible, por medio de capas completas de información geográfica y descriptiva de varias zonas.

## Shapefile

El formato Shapefile consiste en un conjunto de archivos informáticos que representan vectorialmente datos espaciales. Permiten representar entidades mediante el uso de puntos, líneas y polígonos. Estos elementos representan datos espaciales, por lo que están vinculados a un Datum y un sistema de coordenadas.

Además de la información geométrica, siempre suele existir una información temática que representar espacialmente. Esta información se expresa en forma de atributos asociados a los elementos que componen el shapefile y se recogen en una tabla de datos anexa DBASE (.dbf).

### **Cartografía.**

La cartografía es el diseño y producción de mapas que permite una representación real del espacio geográfico.

### **Mapa.**

Es una representación gráfica a escala de la Tierra o parte de ella en una superficie plana. Se conforma por un conjunto de puntos, líneas y áreas, que se definen definidos por su colocación en el espacio con respecto a un sistema de coordenadas, como por sus atributos no espaciales.

### **Mapa temático.**

Es una herramienta cartográfica que permite representar una información diversa localizada en un territorio y elaborado con un objetivo en particular.

Para la realización de un mapa temático es necesaria la elaboración de un mapa base sobre el cual se representa el objeto del mapa temático.

### **Mapa digital.**

Está conformado por un conjunto de datos que representan información espacial y atributos, que son almacenados en el ordenador, esta información espacial puede ser por ejemplo dibujos electrónicos conformado por elementos gráficos sencillos (líneas, puntos, círculos, etc.) cada uno organizado en capas.

### **Mapa base.**

Este mapa incluye información topográfica como curvas de nivel, puntos de altitud notorios e información relacionada con planimetría como es el caso de los cursos de agua, caminos, datos culturales como límites políticos, administrativos, ciudades, pueblos.

## **RECURSO SUELO.**

### **Suelo.**

En los tiempos en que los pueblos empezaron a establecerse en un sitio y abandonaron su sistema nómada, el suelo adquirió gran valor en la medida en que se fue requiriendo para producir alimentos. En esta etapa el suelo se concebía como el sustrato indispensable para el suministro de nutrientes, de agua y de soporte para las plantas. Esta concepción de suelo comenzó a cambiar hacia principios del siglo XIX, cuando el suelo empezó a considerarse como un cuerpo natural, como aparece en las definiciones de Karl Sprengel (1837) y de Frank Albert Fallow (1862) citadas por Portaetal (1994).

Hacia finales del siglo XIX, Dokuchaev (1886) según trabajo de Vilenskii (1957), citado por Buoletal (1997), propuso que el término suelo se utilizara para definir “aquellos horizontes de la roca que diaria o casi diariamente cambian sus relaciones bajo la influencia conjunta del agua, el aire y varias formas de organismos vivos y muertos”. Además, para su época, Dokuchaev concibió el suelo como “un cuerpo natural independiente y evolutivo formado bajo la influencia de cinco factores”, de los cuales él consideraba que la vegetación era el más importante.

### **Zonificación ambiental.**

Es un proceso de análisis del medio ambiente en donde se identifican las características bio físicas y socio económicas del territorio definidas como la ocupación, la distribución espacial de la población, las actividades productivas y las características demográficas y culturales con el objetivo de determinar las potencialidades y limitantes del uso del suelo, delimitando áreas específicas a tener en cuenta según las determinantes de manejo.

### **Uso potencial del suelo.**

Se define como la capacidad natural que poseen los suelos para producir o mantener una cobertura vegetal.

### **Conflicto por uso.**

Se presenta cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo, a partir de establecer una comparación entre el uso actual y el uso potencial, evaluando el estado de los recursos naturales e identificando aquellas áreas que pueden degradarse como consecuencia de usos inadecuados.

### **Conflicto por subutilización del suelo.**

El conflicto de uso por subutilización se presenta cuando en una determinada zona de estudio, por las características propias de los suelos tiene usos potenciales y estos no corresponden con la vocación de uso principal, ni con los usos compatibles asignados a los suelos, según las características agroecológicas de los mismos.

### **Conflicto por sobreutilización del suelo.**

El conflicto por sobreutilización de los suelos se presenta cuando se desarrollan actividades predominantes en una determinada zona agroecológica y el aprovechamiento de la base natural de los recursos es muy intenso, sobrepasando la capacidad natural y productiva de las tierras.

Por lo tanto no corresponde la vocación y uso principal recomendado, según las potencialidades y limitaciones naturales de los suelos, con daños a mediano y largo plazo en la persistencia de la calidad y cantidad de los recursos.

### **Determinante ambiental.**

Se refiere a todas aquellas normas, directrices políticas, regulaciones o disposiciones de carácter ambiental expedidas por las autoridades que componen el SINA en el ámbito de su competencia.

### **Área natural protegida.**

Son porciones del territorio nacional, terrestres como acuáticos, definidos geográficamente caracterizados por conservar el ambiente original al no existir una intervención directa del hombre, zonas que quedan sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

### **Categoría de manejo.**

Es una unidad de clasificación o denominación genérica que es asigna a las áreas protegidas a partir de sus características específicas, con el objetivo de alcanzar logros específicos de conservación bajo unas mismas directrices de manejo, restricciones y usos permitidos.

## **Clasificación del suelo por capacidad de uso**

La Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso, es un sistema ideado por el Servicio de Conservación de Suelos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos, (Manual 210, USDA, 1965) y adaptado por la Subdirección de Agrología del IGAC a las condiciones tropicales de Colombia desde 1968.

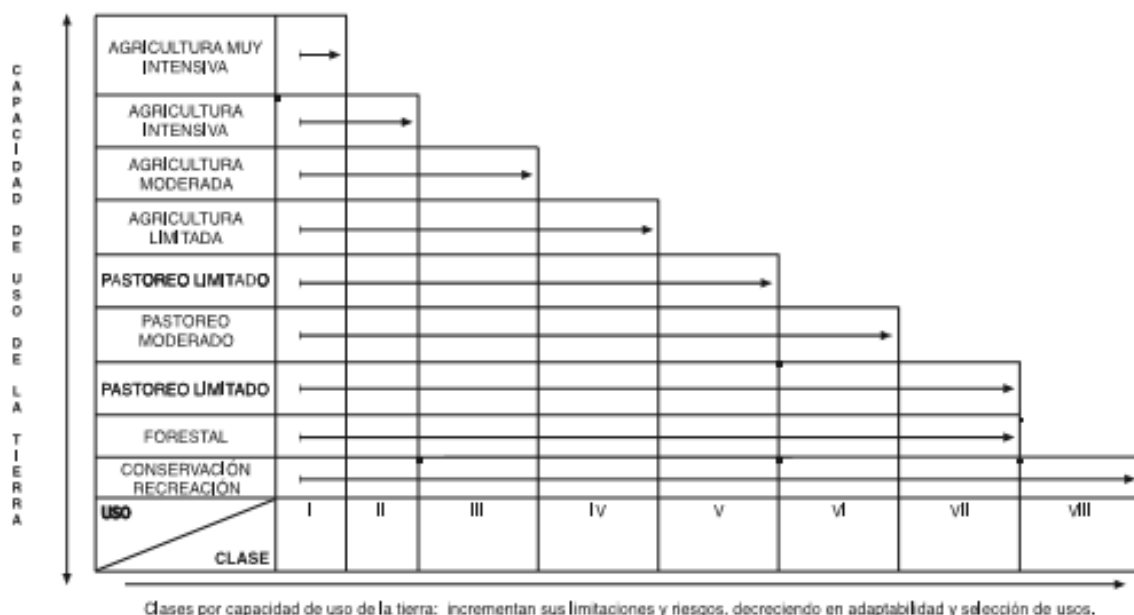
Esta clasificación permite determinar la potencialidad agropecuaria de las tierras, a través del análisis de las características propias de los suelos y las formas de ocupación y explotación, para el establecimiento de políticas encaminadas a la obtención de altos rendimientos evitando cualquier riesgo de deterioro.

Esto se lleva a cabo mediante la evaluación tanto de características de los suelos (morfológicas, químicas, físicas y mineralógicas) como de factores de su entorno (relieve, clima, hidrología, entre otros) que inciden en el uso de este recurso y permiten clasificar las tierras en unidades que presentan condiciones similares de uso y de manejo, así es como a partir de la clasificación se muestran las diferentes alternativas de uso y manejo, aplicables a cada tipo de suelo en particular.

Las Clases de tierras es la agrupación de suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos, son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, el número e intensidad de los limitantes de uso que presentan los suelos aumenta lentamente de tal manera que al llegar a la Clase VIII las tierras tienen tantas y severas limitaciones que no permiten actividad agropecuaria alguna y solo se recomienda la conservación natural y/o la recreación.



**Figura 3.** Clasificación del suelo por capacidad de uso



Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca

### UNIDADES CARTOGRÁFICAS.

Permiten la agrupación de los suelos que tienen el mismo grado de limitaciones similares y las cuales responden a las mismas recomendaciones de manejo. Es decir que una clase no comprende suelos homogéneos ya que se pueden presentar variaciones en las características.

Este tipo de clasificaciones son aplicables tanto para fines agropecuarios como en la identificación de áreas estratégicas de protección, en donde se relacionan los aspectos que determinan de los usos más adecuados para el suelo, las prácticas recomendadas y principales limitaciones de uso.

## METODOLOGÍA CORIN LAND COVER.

La leyenda nacional de las coberturas de la tierra del país a escala 1:100.000, es una propuesta metodológica para realizar la caracterización de coberturas naturales y con intervención antrópica presentes en el territorio nacional, a partir de la unificación de criterios y métodos para conocer como está cubierto el país.

Con esta metodología se espera contribuir a la producción ordenada, sistemática e interinstitucional de la cartografía de coberturas de la tierra, como herramienta de apoyo para la gestión sostenible de los recursos naturales del país.

Esta metodología está presente en un documento que se estructuró en cinco capítulos, de manera que cada capítulo comprenda una categoría principal de la leyenda de CORINE Land Cover (sensu Bossard, Feranec y Otahel, 2000). Como se muestra a continuación en la siguiente imagen:

Figura 4. Capítulos de la Metodología CORINE Land Cover



Fuente. Grupo Coberturas de la Tierra. IDEAM, 2012.

## EVALUACIÓN DE CONFLICTO DE USO DEL SUELO.

Para caracterizar el nivel de conflicto de uso se toman cuatro calificaciones, estas calificaciones son: Uso Adecuado (Ua), Subuso (Sb), Sobreuso (Sm) Moderado y Sobreuso Extremo (Se). La determinación por colores del grado del conflicto se muestra en la siguiente tabla tomada del Ministerio de medio Ambiente y desarrollo Sostenible.

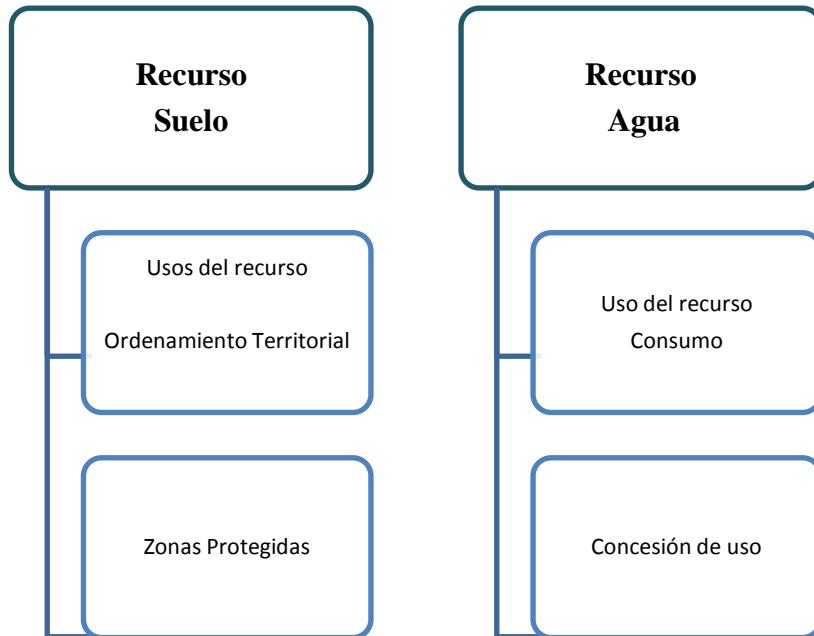
**Tabla 1.** Interpretación de la clasificación del grado del conflicto del suelo

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
Nombre y Sigla	Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo			
Objetivo	Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca			
Definición	Análisis y comparación entre las coberturas de la tierra y las unidades de capacidad de uso.			
Fórmula	$(\text{cobertura de uso de la tierra}) / (\text{cobertura con capacidad de uso de la tierra}) =$ Mapa de conflictos de Uso de la Tierra.			
Variables y Unidades	Capacidad de uso y coberturas de la tierra.			
Interpretación de la calificación	Conflicto	Grado	Color	
	Adecuado			
		Subutilizado	Ligero	
			moderado	
	Sobre utilizado	Severo		
		Ligero		
		Moderado		
	Severo			
Insumos	Estudio de suelo, puntos de muestreo, mapas de cobertura y capacidad de uso			

Fuente. GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

### 4.3 MARCO LEGAL

#### 4.4 NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICADA



<b>NORMATIVIDAD RELACIONADA COMPONENTE SUELO</b>	
<b>Ley 2811 de 1974</b>	Por medio del cual se dicta el código nacional de los recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente, donde se establecen los principios y normas generales para la planificación de los recursos suelo, fauna y flora, aire y agua.
<b>Ley 99 de 1993</b>	Creación del ministerio de Medio Ambiente, y establecimiento de una política ambiental a nivel nacional, constituyéndose los lineamientos generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, así como también las competencias de las corporaciones Autónomas Regionales en el manejo de las cuencas hidrográficas en su jurisdicción.
<b>Ley 388 de 1997 Ordenamiento territorial y uso del suelo.</b>	Especifica la restricción al uso del suelo respecto de la urbanización dentro de los Planes de Ordenamiento territorial (POT) e indica que las zonas de expansión urbana o rural pueden tener una limitación por aspectos paisajísticos, geográficos o ambientales.
<b>Ley 388 de 1997, Artículo 10 Determinantes ambientales.</b>	Establece las Determinantes Ambientales como normas de superior jerarquía que los municipios deben tener en cuenta para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, los cuales se relacionan con la conservación y protección de los recursos naturales y el medio ambiente.
<b>Ley 388 de 1997, capítulo IV</b>	Clasificación del suelo: Suelo urbano, Suelo de expansión urbana, Suelo rural, Suelo suburbano, Suelo de protección.

<b>NORMATIVIDAD RELACIONADA AREAS PROTEGIDAS</b>	
<b>Decreto 2372 de 2010</b>	Reglamenta lo relacionado con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo.
<b>Artículo 10 del Decreto 2372 de 2010</b>	Define las categorías de áreas protegidas que conforman el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas). Como las Áreas Protegidas Públicas: Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Las Reservas Forestales Protectoras, Los Parques Nacionales Regionales, Los Distritos de Manejo Integrado, Los Distritos de Conservación de Suelos, Las Áreas de Recreación. Y Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.
<b>Artículo 30 del Decreto 2372 de 2010.</b>	Establece el procedimiento para la sustracción de Áreas Protegidas.
<b>Artículo 34 del Decreto 2372 de 2010.</b>	Zonificación y usos permitidos de las Áreas Protegidas.

<b>NORMATIVIDAD RELACIONADA CON EL AGUA</b>	
<b>Decreto 1594 de 1984. Artículo 4 al 6</b>	División de las aguas en dos categorías: aguas de dominio público y aguas de dominio privado.
<b>Decreto 1541  Artículo 28</b>	Establece la forma de adquirir y hacer uso del agua y sus cauces como derecho. Así es como se puede adquirir por ministerio de la ley; por concesión; Por permiso, y por asociación.
<b>Decreto 1541 Artículo 36</b>	Se establece para qué fines la persona natural o jurídica requiere concesión del recurso hídrico para su posterior aprovechamiento, además de las prioridades a la hora de otorgar concesión, y las características y procedimientos para esta.
<b>Decreto 1541 de 1978 Artículo 41</b>	Se establece las prioridades para otorgar concesiones de agua.
<b>Decreto 1541 de 1978 Artículo 107</b>	Especifica la necesidad de adelantar un estudio preliminar con el fin de determinar la conveniencia de la reglamentación, teniendo en cuenta el reparto actual, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas
<b>Decreto 1594 de 1984.  CAPÍTULO II</b>	Se establecen los usos del agua determinados por ministerio de ley.
<b>Ley 373 de 1997 Ahorro y uso eficiente</b>	Por la cual se establece el programa de ahorro y uso eficiente del agua. Y asegura que Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Las Corporaciones Autónomas Regionales, y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas.

<b>Decreto 3930 de 2010, Artículo 4.</b>	Las autoridades ambientales deberán realizar el Ordenamiento del Recurso Hídrico, a partir de una clasificación de las aguas y fijar su destinación a diferentes usos.
<b>Decreto 3930 de 2010, Artículo 5.</b>	Las autoridades ambientales realizarán la ordenación del recurso hídrico según criterios de priorización establecidos.
<b>Decreto 3930 de 2010, Artículo 6.</b>	Para adelantar el proceso de ordenación del recurso hídrico, las autoridades ambientales competentes deberán tener en cuenta aspectos mínimos del Ordenamiento del Recurso Hídrico establecidos en este artículo.
<b>Decreto 3930 de 2010, Artículo 8</b>	El proceso de ordenación del recurso hídrico por parte de la autoridad ambiental se realizara mediante cuatro fases: Declaratoria de ordenamiento, Diagnóstico, Identificación de los usos potenciales del recurso., Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico., todo con el fin de una planificación sostenible del recurso.



## 5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se determina que el tipo de investigación que se está realizando es descriptiva, pues entre los principios de esta investigación se encuentra la caracterización y evaluación de los diferentes aspectos y componentes del fenómeno a estudiar. Es así como se selecciona una serie de variables, se describen y se evalúa su comportamiento. Estos estudios permiten especificar las características y propiedades del fenómeno y la forma de manifestarse dentro del área de estudio.

De esta forma se identifica la relación que existe entre las diferentes variables de investigación y se miden los componentes, aspectos del fenómeno a evaluar.

En este caso la investigación determina los conflictos de uso del suelo y como se manifiestan en las micro cuencas a trabajar. Así es como a partir de la obtención de información se realiza una descripción de las zonas objeto de estudio, identificación y análisis del tipo de cobertura presente y la relación con el tipo de suelo, se espera determinar el grado de conflicto que se genera al no existir un uso adecuado del suelo, conociendo las causas que lo generan. De esta forma se describe el conflicto de uso, por medio de la información generada por los mapas temáticos, tabla de adaptación de la leyenda de coberturas y se proporciona un diagnóstico final al realizar una comparación entre la cobertura y uso potencial del suelo.

A partir de este tipo de investigación se llega a unos resultados que se analizan y se concluyen por medio de una caracterización y delimitación de las áreas de estudio y descripción de los conflictos identificados en las micro cuencas.

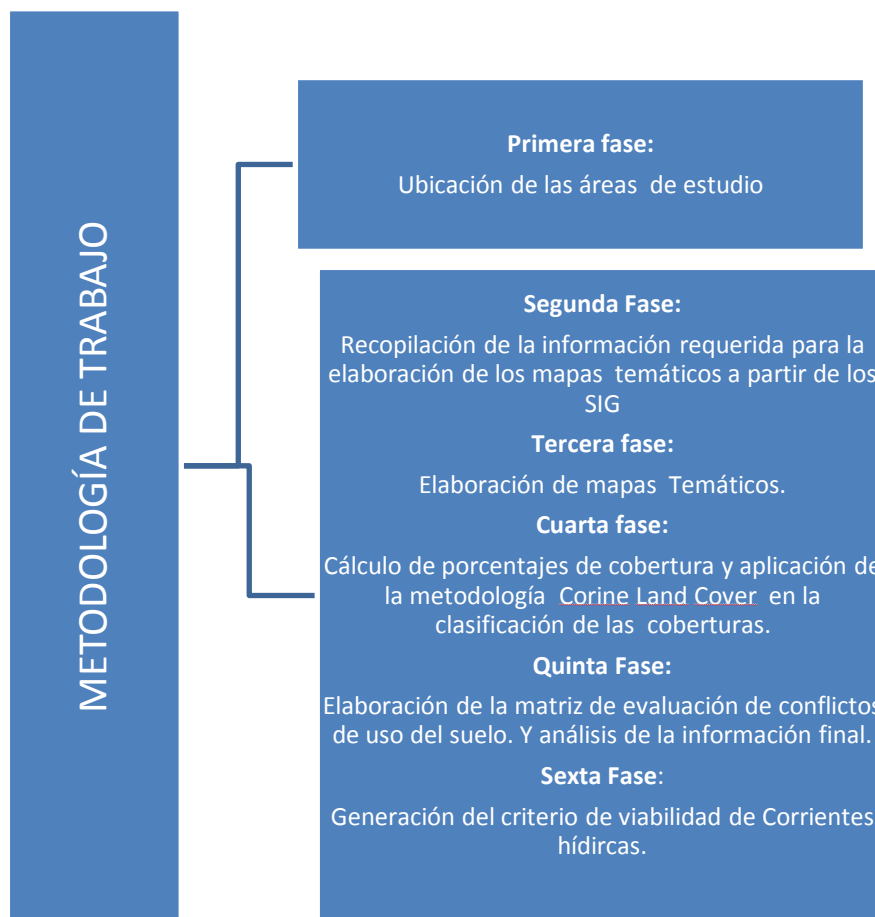
## 6. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica es evidenciar la importancia de los sistemas de información geográfica (SIG) en la planificación y ordenación del territorio, dentro del proyecto se utiliza como herramienta para identificar los conflictos de uso del suelo a través de la generación de cartografía temática por medio de la superposición de información geográfica (Plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS) áreas de protección especial y/o áreas declaradas, usos potenciales del suelo de esta forma se realiza un análisis y evaluación del conflicto que se presenta en las diferentes micro cuencas jurisdicción CAR.

Así es, como se pretende complementar e integrar los SIG en el proceso de reglamentación de corrientes hídricas, que contribuyan a la identificación del problema y a la generación de alternativas en pro de un uso y desarrollo sostenible de cada recurso.

La ejecución general del proyecto se realiza en cinco fases, que se describen a continuación:

## METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DEL SUELO A PARTIR DE LOS SIG.

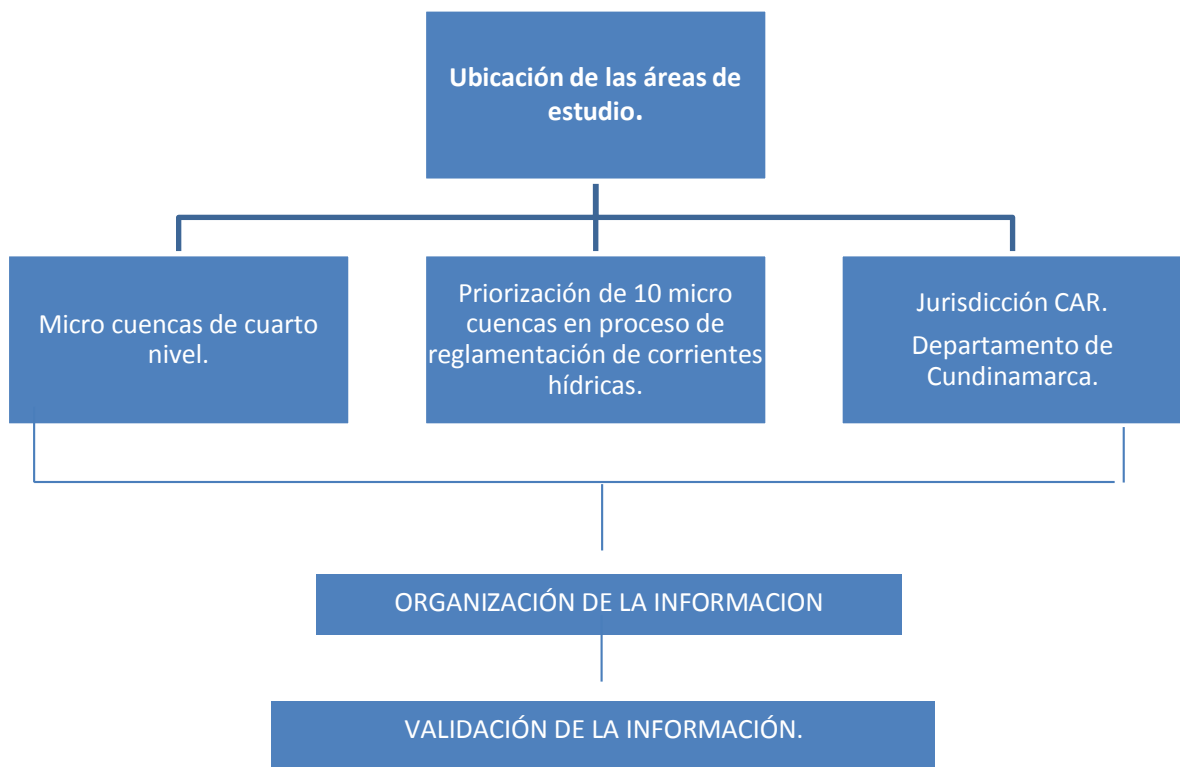


## 6.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO (PRIMERA PARTE)

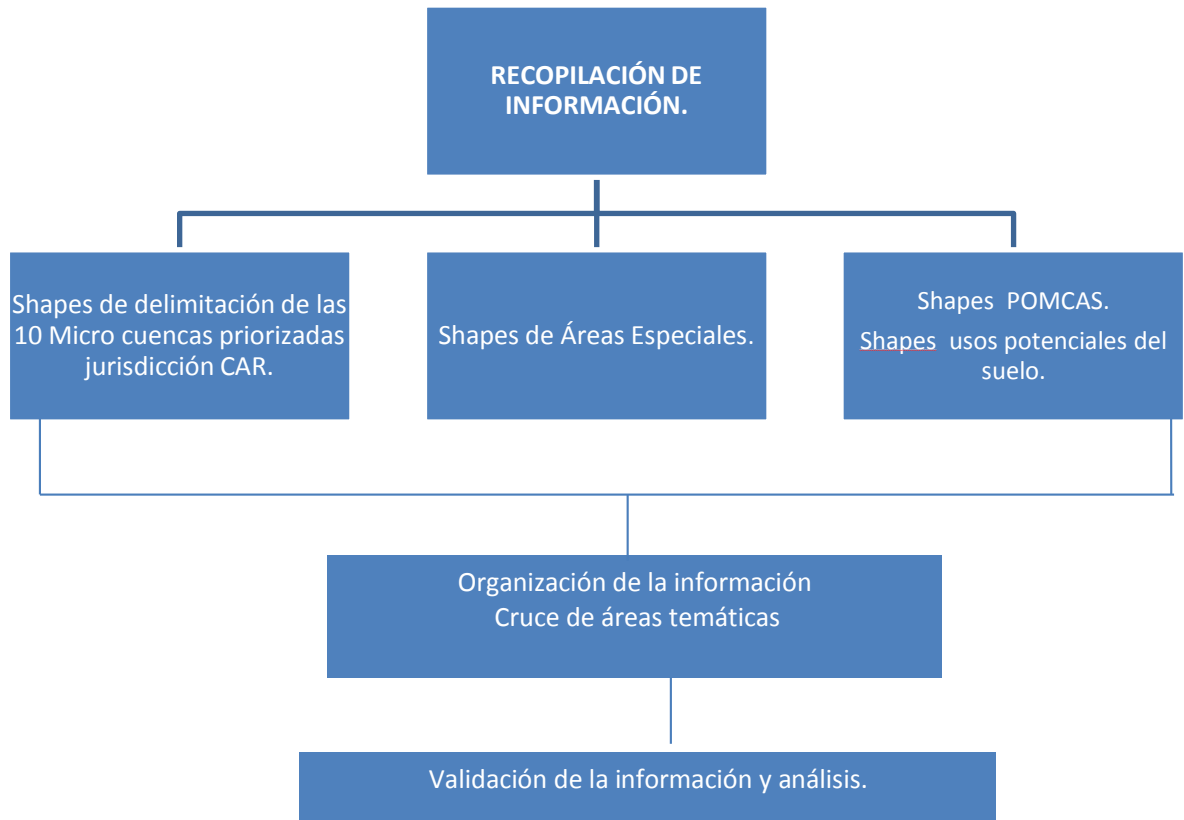
Durante el proceso de reglamentación de corrientes hídricas, las micro cuencas se priorizan a partir de un estudio de conveniencia preliminar estipulado en el **DECRETO 1541 DE 1978, Título V capítulo 1**, con el objetivo de determinar la conveniencia de la reglamentación del recurso hídrico, teniendo en cuenta el reparto actual y las necesidades de los predios que la utilicen. Dentro de la fase de estudio de conveniencia se hace la correcta planificación del territorio a partir de los SIG, que generan la información necesaria para el diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales y la posterior toma de decisiones en el proyecto, siempre bajo el concepto de desarrollo sostenible.

Además de esto se otorgaran concesiones de agua según lo establecido en el **DECRETO 1541 DE 1978, Título III, artículo 41**. Como también los artículos 107 al 117 que establecen los parámetros para la reglamentación de corrientes hídricas.

En el proyecto se trabajan diez micro cuencas de cuarto nivel, jurisdicción CAR de Cundinamarca.

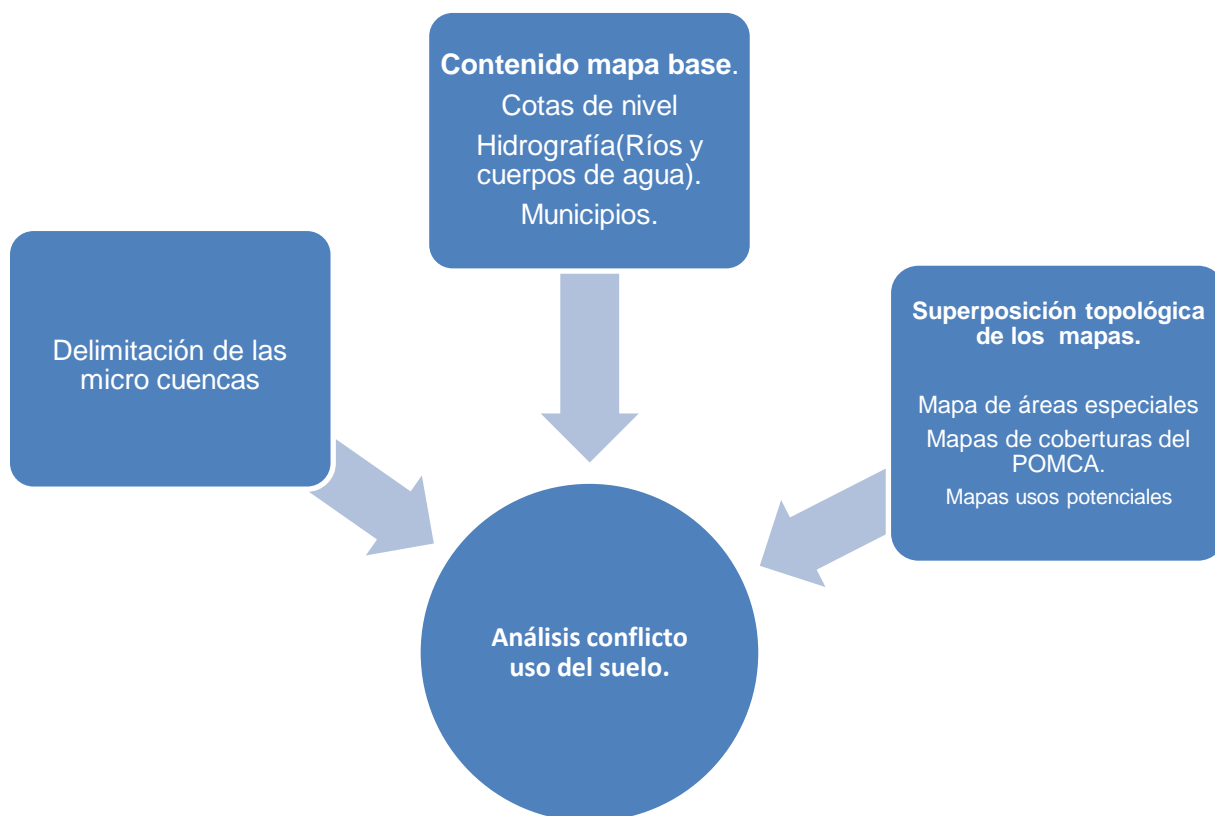


## 6.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO (SEGUNDA PARTE)



Comprende la clasificación ordenada de la información existente sobre las zonas de estudio; esta etapa incluye la preparación del mapa base. Para el diseño de la cartografía temática, es necesario realizar una clasificación de la información de acuerdo con el propósito del mapa temático y de los factores que permitan llegar a hacer una correcta evaluación de los conflictos del uso del suelo, todo esto a partir de capas digitales (Shapes) con datos geográficos que son cargadas y visualizadas en el Sistema de Información Geográfico (ArcGIS).

### 6.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO (TERCERA PARTE)



En primer lugar se elabora un mapa base con la delimitación de cada Micro cuenca, contenido topográfico, hídrico y la ubicación de los Municipios, posteriormente se hace una superposición del mapa base y la información contenida en capas digitales sobre áreas especiales de la CAR, coberturas POMCAS y categorías del suelo, con el fin de evaluar los conflictos relacionados con los usos del suelo.

## 6.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO (CUARTA PARTE)

Según la información obtenida del Mapa de coberturas del POMCA, se relaciona en una tabla la clasificación del tipo de cobertura existente en cada micro cuenca, aplicando la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología de CORINE Land Cover, adaptada para Colombia 2010, que permite realizar una caracterización de coberturas naturales, la intervención antrópica del territorio y hacer una descripción de las unidades de coberturas del suelo, que son las que representan la oferta ambiental y dicen la dinámica de apropiación y uso de los suelos.

De esta forma, se contribuye a la generación ordenada, estandarizada y sistemática de la cartografía de coberturas de la tierra a nivel nacional, que funciona como herramienta de apoyo para la gestión sostenible de los recursos naturales.

Según la información obtenida del mapa de coberturas del POMCA, se hace una adaptación de esta leyenda y se calculan los porcentajes de cobertura por cada nivel presente dentro del área total de la micro cuenca. De esta forma se obtienen porcentajes sobre la cobertura que más predomina y su caracterización.

## 6.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO (QUINTA FASE)

**Tabla 2.** Modelo de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo en las micro cuencas

CÓDIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	ESTADO DEL USO DEL SUELO

Fuente. Autores

Finalmente para analizar los conflictos de uso del suelo en las Micro cuencas priorizadas se elabora una matriz de evaluación de conflicto de uso, que está conformada por el **CÓDIGO** y el **POMCA** al cual pertenece la micro cuenca, dependiendo de la ubicación de la micro cuenca va a pertenecer a un POMCA específico, con un código asignado dentro de la jurisdicción, también se especifica el **Nombre de la micro cuenca** y el **tipo de cobertura** presente, esta información es tomada del mapa de coberturas del POMCA, también se incluye la **unidad cartográfica** como unidad básica de un mapa de suelos, que delimitan un sector de suelos (contenido pedológico) que forma parte a su vez de una o varias clases taxonómicas del suelo, estas clases son las que proveen las propiedades del suelo para definir las unidades cartográficas.

**La clase del suelo**, es la clasificación por capacidad de uso del suelo, va directamente relacionada con las propiedades y características propias de los suelos y se agrupan de acuerdo a sus potencialidades similares, sus limitaciones van aumentando desde la clase II a la VIII. El **uso potencial** va directamente relacionado con la unidad cartográfica y la clase del suelo y determina la capacidad natural que tienen los suelos para producir o mantener una cobertura vegetal y el uso más intensivo que puede soportar.



**Los usos y prácticas de manejo recomendadas**, son aquellos que se acercan al uso potencial de cada tipo de suelo y son recomendados para que no exista ningún conflicto de uso del suelo, finalmente el **estado del uso del suelo**, se determina comparando las columnas de cobertura y uso potencial, generando una clasificación de conflicto si lo existe, en cuatro calificaciones: Uso Adecuado (Ua), Subuso (Sb), Sobreuso (Sm) Moderado y Sobreuso Extremo (Se) con una escala de colores específica para cada tipo de conflicto y de esta forma se evalúa el tipo de conflicto que se presenta al existir diferencias entre el uso potencial y el uso que debería tener según las características propias de los suelos.

## 6.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO SEXTA FASE

Para establecer el criterio sobre la viabilidad de una corriente hídrica, es necesario realizar una homologación de la información secundaria en cuanto al área de la micro cuenca y las áreas de protección especial de la CAR. Si al generar este cruce de información secundaria se observa que la micro cuenca se encuentra dentro de las zonas de importancia ambiental, se hace una revisión de la normatividad relacionada, verificando los usos permitidos del suelo, información que se homologa con el mapa de coberturas generado dentro del proyecto, de esta forma se confirma si las coberturas coinciden con los usos permitidos en el suelo, estableciendo un concepto de viabilidad en cuanto al suelo, criterio que se comparte con el grupo de reglamentación y se complementa con los demás aspectos que se evalúan en cuanto a la oferta y demanda del recurso hídrico, de esta forma se genera un estudio más completo en cuanto al suelo y recurso hídrico, buscando una sostenibilidad en cuanto a estos dos recursos

Si de lo contrario al hacer la homologación de la información secundaria se verifica que la micro cuenca no se encuentra dentro de ningún área de importancia ambiental, se comparte esta información con los profesionales del grupo quienes se encargan de analizar los demás aspectos dentro del estudio preliminar para determinar su conveniencia.

## 7. RESULTADOS

Este capítulo presenta los resultados de la evaluación de los conflictos de uso del suelo en cada Micro cuenca en forma de informe donde se presenta la descripción general de la zona de estudio además de la cartografía digital generada dentro del proyecto y el análisis de cada componente para la evaluación final de los conflictos de uso en el territorio.

Además de esto, es importante resaltar la importancia y la necesidad del desarrollo y aplicación de este proyecto de investigación y hacer énfasis que dentro del proyecto de Reglamentación de corrientes hídricas eran utilizados los SIG como herramienta para delimitación de Micro cuencas, ubicación de puntos de usuarios, generación de mapas relacionados con geomorfología de las zonas objeto de estudio, pero hacía falta un proyecto de investigación que contribuyera a la evaluación específica de los suelos, identificando coberturas, usos potenciales, y de esta forma conocer como está siendo ocupado el territorio, las actividades que predominan y la importancia de esta información en el componente de viabilidad de la reglamentación de corrientes hídricas, para la otorgación del recurso hídrico a actividades que este acordes a los usos permitidos dentro de las micro cuencas y así contribuir con un uso sostenible del recurso hídrico como del suelo.

Finalmente se reconoce la importancia de conocer la forma en que está siendo ocupado el territorio y las implicaciones que este tiene si no se hace a partir de una previa planificación y ordenación adecuada del territorio.

## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA CARRIZAL



**Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca – CAR  
Subdirección de Administración de los  
Recursos Naturales y Áreas Protegidas**

## 7.1 MICRO CUENCA CARRIZAL

### Localización general

La micro cuenca Carrizal se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca, entre Bogotá D.C. y el Municipio de la Calera, vereda verjón bajo y el Hato. Está situada al este de la capital del país, compartiendo su área de influencia entre la localidad de Chapinero y el Municipio de La Calera.

Es una corriente de cuarto orden, hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO BOGOTA, zona 2120 (POMCA).

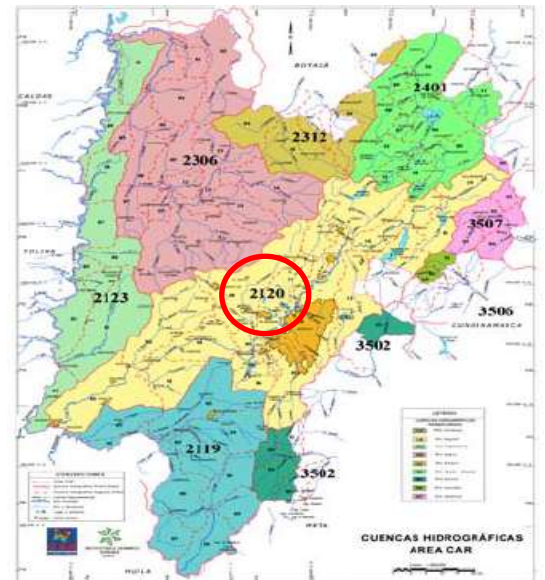
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de la Calera dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA Río Bogotá (zona 2120).<sup>2</sup>

Figura 6. Ubicación del Municipio de la Calera en el Departamento de Cundinamarca



Fuente: Lacalera-cundinamarca.gov.co

Figura 5. Ubicación del Municipio de la Calera en el POMCA Bogotá Zona 2120.

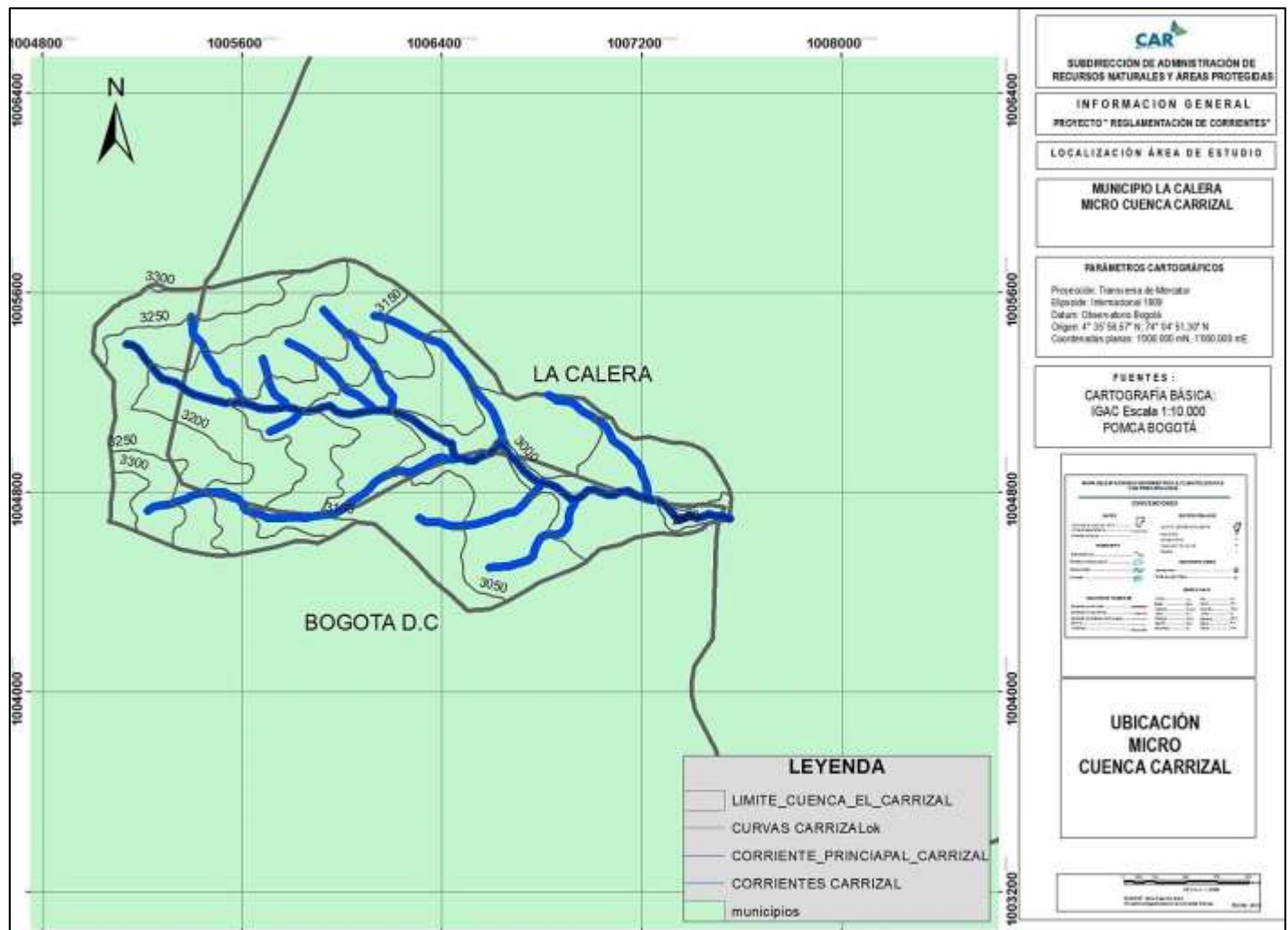


Fuente: CAR DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTÁ

<sup>2</sup> POMCA Río Bogotá

La micro cuenca Carrizal tiene un área total de 211,68 ha y se encuentra aproximadamente entre las coordenadas 1004300 hasta 1005700 Norte y 1005000 hasta 1007500 Este, con alturas que van desde los 2.900 hasta los 3.300 m.s.n.m. en la vereda El Verjón. A continuación se muestra en la imagen la ubicación y límite de la micro cuenca.<sup>3</sup>

**Figura 7.** Ubicación y límite de la micro cuenca Carrizal



**Fuente. Autores**

<sup>3</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA.**

### **Orografía.**

El Municipio de La Calera se caracteriza por su ubicación dentro del valle sobre el río Teusacá que se encuentra en la parte alta de la Cordillera Oriental y en el sector central de la cuenca del río Bogotá. La sub cuenca Río Teusacá se localiza paralelamente al este de los Cerros Orientales del Distrito Capital, en la zona nororiental del Departamento de Cundinamarca y en la zona centro oriental de la cuenca del Río Bogotá.

El Municipio de la Calera conforma esta subcuenca, todo su territorio de sur a norte está surcado por la cordillera oriental que presenta numerosas ramificaciones, entre ellas la de cruz verde que lo cubre por los costados oriental y occidental, dando un aspecto bastante quebrado, alternando valles, colinas y elevaciones.

### **Climatología.**

Según la topografía del área de estudio, se puede clasificar en su mayoría como páramo o subpáramo, con temperaturas promedio que oscilan entre 10 °C, de acuerdo con la clasificación planteada por Caldas Lang.

### **Geología.**

La formación de materiales útiles del suelo y el subsuelo de la Sabana de Bogotá y sus alrededores pertenece a las formaciones de Guaduas (Kg.) con diferentes componentes de conformación del suelo. <sup>4</sup>

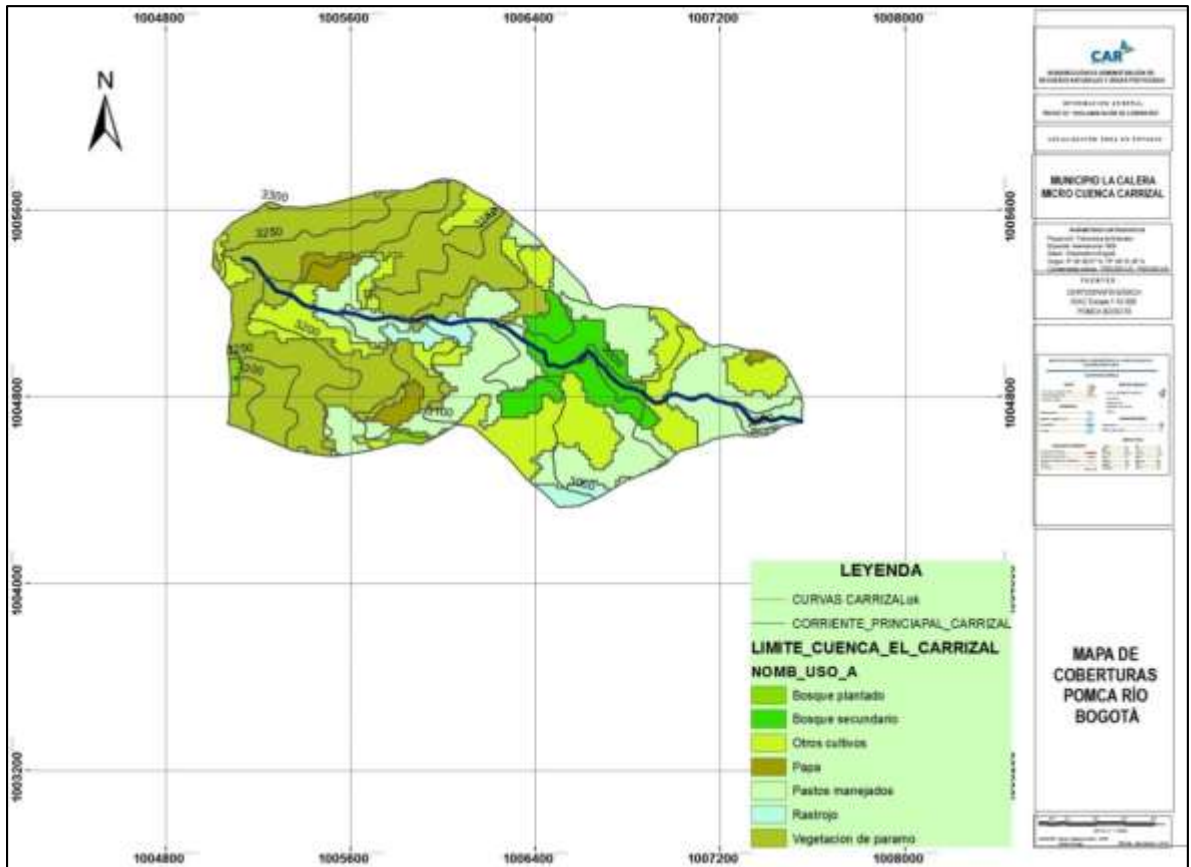
---

<sup>4</sup> POMCA Río Bogotá

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta un plano de las coberturas presentes en la zona objeto de estudio, coberturas extraídas del POMCA.

**Figura 8.** Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Carrizal



**Fuente. Autores**

La clasificación de coberturas se realiza con la ayuda de las definiciones de la leyenda Nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra CORINE Land Cover, adaptación que se hizo a nuestro entorno a partir de la metodología europea CORINE Land Cover.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas.

Como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas, extraídas del POMCA Río Bogotá, que se presentan en el área total de la micro cuenca Carrizal y los porcentajes de cobertura correspondientes.

**Tabla 3. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover  
Micro cuenca Carrizal**

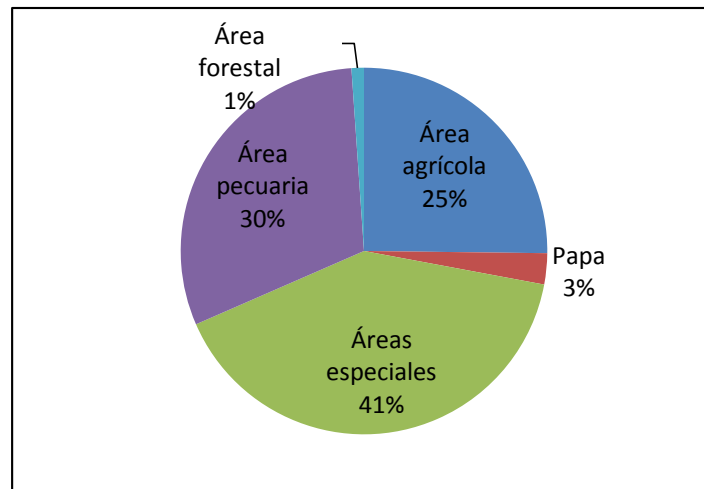
NIVEL				SUPERFICIE (Ha)	%
1	2	3	4		
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva.	Vegetación de páramo y subpáramo.		78,7	37
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos limpios		58,9	27,8
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos misceláneos	Sin información		49,3	23
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con vegetación secundaria.		6,12	2,89
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Plantación forestal				
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos transitorios	Otros cultivos Tubérculos	Papa	5,36	2,5
AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA				211,68	100

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORINE Land Cover (IGAC 2007).



A continuación se ilustra las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 9. Coberturas del suelo Micro cuenca Carrizal**



**Fuente. Autores**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER, se identificaron estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

#### **Vegetación de páramo.**

Por extensión, se constituye en la principal cobertura dentro de la micro cuenca, ocupando un área de 78,7 ha (37,17%). Esta cobertura se presenta por las condiciones geográficas del área de estudio y su importancia radica como cobertura esencial de protección del recurso hídrico.

#### **Pastos limpios.**

Esta cobertura se constituye como la segunda categoría con mayor extensión dentro del área de estudio, ocupando un área de 58,9 ha (27,8%), cobertura que se caracteriza por ser introducida dentro de la región y estar destinados al pastoreo en forma intensiva.

#### **Cultivos misceláneos y semestrales.**

Cubren 7,36 ha (8,84%) de la extensión total del área de estudio, cobertura que corresponde a suelos ocupados por con cultivos anuales, transitorios o permanentes, que en su mayoría se encuentran en parcelas muy pequeñas y generalmente son cultivos de papa.

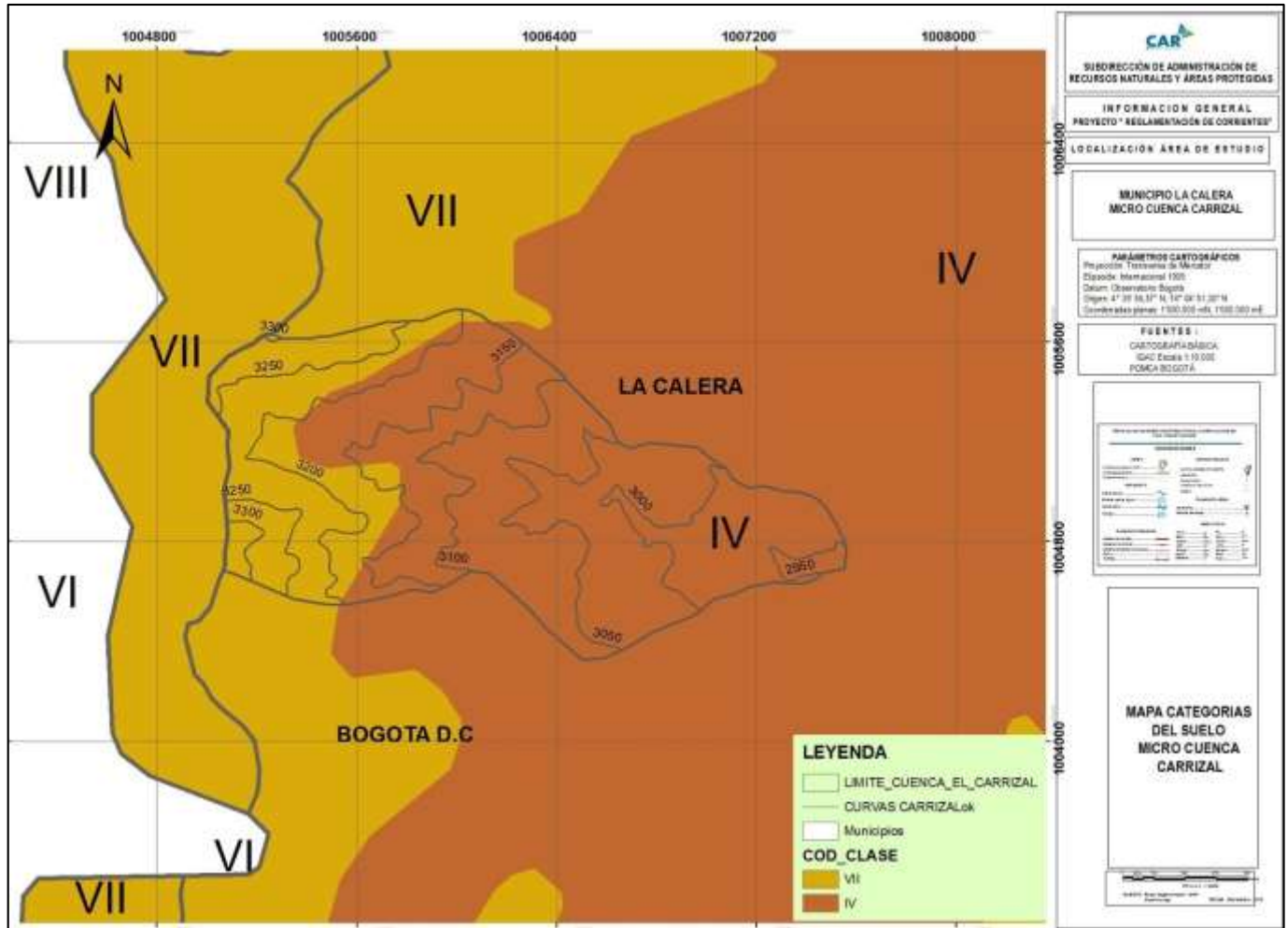
**Cobertura forestal.**

Esta categoría la conforma elementos arbóreos de especies nativas o exóticas y pastos enmalezados con un área de 6,12 ha (2,89%), estos últimos caracterizados por ser en su mayoría potreros abandonados y pastos sin uso.

A partir de la identificación de las coberturas presentes en el suelo de la zona de estudio, se hace necesaria la generación de un mapa temático sobre la clasificación agrológica que se encarga de agrupar los diferentes suelos en unidades que permiten dar recomendaciones de uso y manejo, correspondiente a su vocación y de esta forma garantizar la oferta ambiental de estos y su conservación.

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas presentes en la Micro Cuenca Carrizal, indispensable para analizar el conflicto de uso del suelo.

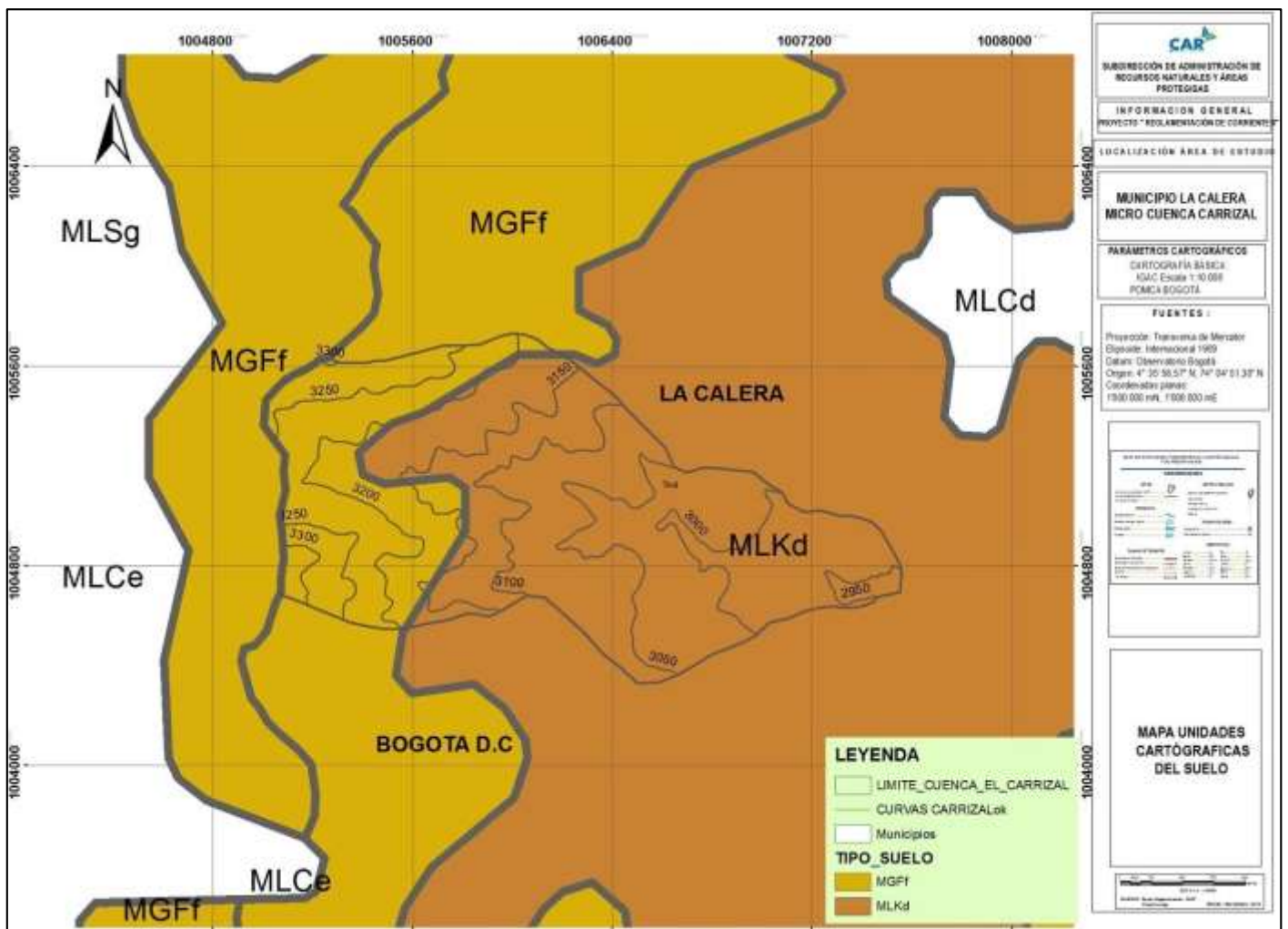
**Figura 10.** Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Carrizal



Fuente. Autores

Como se observa en la imagen anterior dentro de la Micro Cuenca Carrizal se presentan dos clases de suelo: Suelos Clase VII, suelos clase IV según la clasificación agrologica del suelo, pero para un análisis más detallado es necesario verificar las unidades cartográficas asociadas a estas dos clases de suelo como se observa a continuación en el siguiente mapa:

**Figura 11.** Unidades cartográficas de los suelos Micro cuenca Carrizal



**Fuente. Autores**

En la imagen anterior se observan dos unidades de suelo específicas que determina los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

A continuación se presentan estas dos unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 4. Unidades del suelo Micro cuenca Carrizal**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTERISITCAS</b>
<b>MGFf</b>	Suelos ubicados en relieves espinazos y filas-vigas del paisaje de montaña dentro del clima muy frío húmedo, también definido como páramo bajo. Los suelos se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, de texturas finas, muy fuertemente ácidos, con moderada a baja fertilidad y baja saturación de aluminio.
<b>MLKd</b>	Suelos propios de los relieves de lomas, cuevas, crestones, abanicos aluviales dentro del clima frío húmedo y en menor proporción muy húmedos. Los suelos se caracterizan por derivarse de cenizas volcánicas poco evolucionadas, son profundos, de texturas medias y finas, bien drenados, con fertilidad baja a moderada, moderadamente ácidos y baja saturación de aluminio.

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC.

Con la identificación de las coberturas del suelo y la clasificación de este a partir de la adaptación de las clases agrológicas y unidades del suelo, se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.

**Tabla 5. Matriz de Evaluación Conflicto de Uso del Suelo Micro Cuenca Carrizal**

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA CARRIZAL								
CODIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD DE SUELO	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN ESTADO DE USO DEL SUELO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Bosque Plantado	MGFF	VII	Reforestación, protección, y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Pastos manejados	MGFF	VII	Reforestación, protección y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Papa	MGFF	VII	Reforestación protección, y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Rastrojo	MGFF	VII	Reforestación protección, y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Otros Cultivos	MGFF	VII	Reforestación protección y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Vegetación de páramo	MGFF	VII	Reforestación protección y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Bosque Plantado	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	Subutilizado
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Pastos manejados	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Otros Cultivos	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Papa	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Rastrojo	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Bosque secundario	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Carrizal	Vegetación de páramo	MLKd	IV	Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO

## ANÁLISIS DEL CONFLICTO DE USO DEL SUELO

Por medio de una comparación entre las coberturas del suelo y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del en el área de la Micro Cuenca Carrizal.

Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo, es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

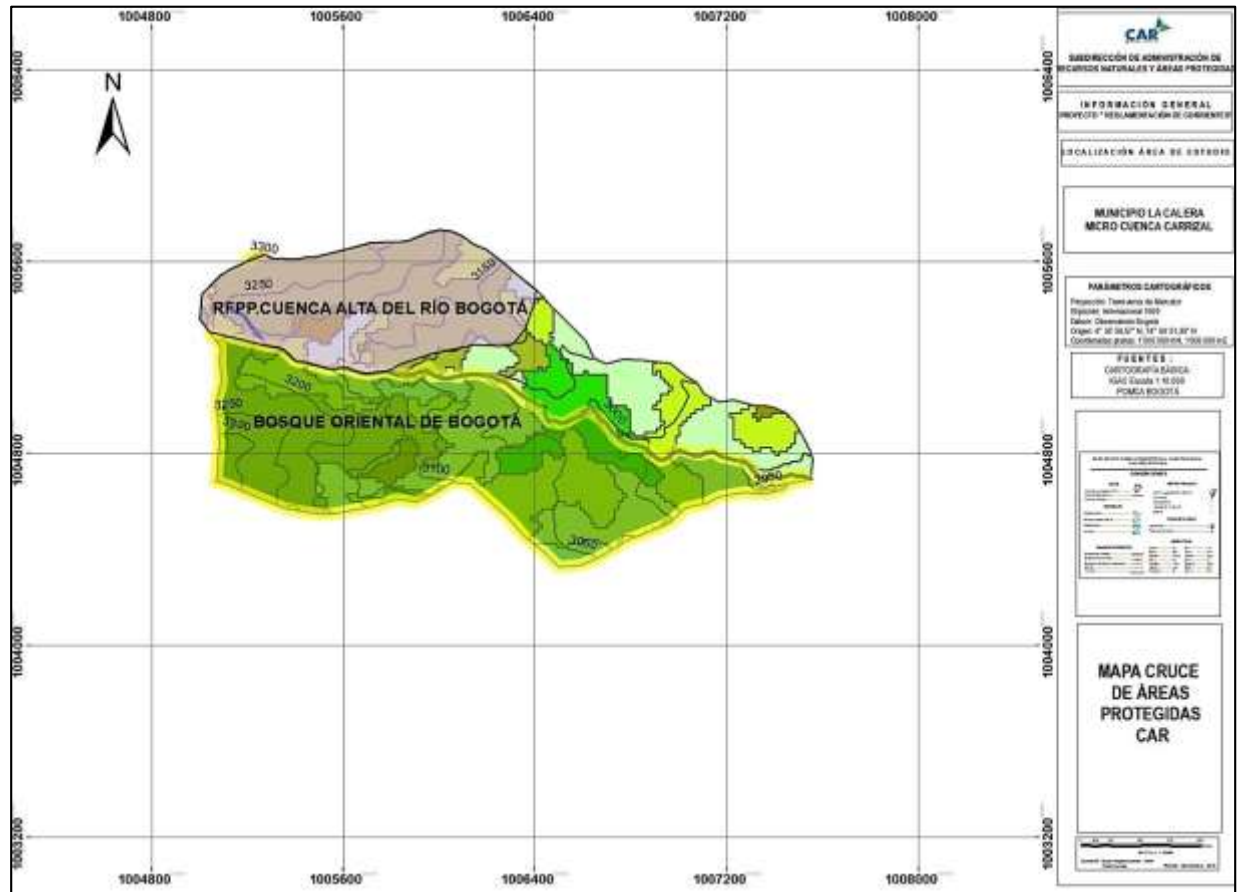
A partir de esto se presenta uso inadecuado en áreas donde se cultivan cultivos transitorios como la papa y su vocación es para Reforestación, protección y conservación de la vida silvestre, representando un fuerte conflicto de sobreutilización del recurso, pues se transforma la cobertura natural para dar paso a este tipo de actividades, también se presentan problemas de erosión del suelo y alteración de su oferta natural y capacidad de almacenamiento hídrico. Son suelos clase VII, con unidad del suelo (MGFf) que determina los usos potenciales y las prácticas de manejo recomendadas.

También se presentan áreas donde el uso actual corresponde al uso potencial de los suelos, como es el caso de las áreas con cobertura agrícola, forestal, pecuaria, establecidas en suelos clase VI con unidad del suelo (MLKd), con un uso adecuado para este tipo de suelos, que tienen aptitud para la Ganadería semi-intensiva y extensiva, Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ocasionalmente se presenta un área subutilizada pues su uso actual está por debajo de su uso principal recomendado, al existir cobertura de bosque plantado y tener uso potencial para Ganadería semi-intensiva y extensiva. Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.

De esta forma se evidencia dentro del área de estudio que se presentan suelos de protección con generación de cobertura natural que se ven amenazados por la ampliación de la frontera agrícola, transformación de las propiedades del suelo, disponibilidad del recurso hídrico y oferta del suelo. Si el uso del recurso suelo no se hace de una forma sostenible se verá reflejado en la capacidad productiva de estos, además de las alteraciones de ecosistemas estratégicos y el impacto ambiental y social que esto genera. El uso debe ser sostenible e ir de acuerdo con las características propias de los suelos.

Así es como después de determinar los conflictos de uso del suelo presentes en la micro cuenca, se verifica la información correspondiente a las áreas especiales de la CAR, se hace una homologación de esta información por medio del ArcGis, y se obtiene el siguiente plano:

**Figura 12 .Micro Cuenca Carrizal dentro de áreas especiales de la CAR**



**Fuente. Autores**

A partir del cruce de información secundaria por medio del SIG específico ArcGIS, la micro cuenca Carrizal, por su localización geográfica, se encuentra dentro de dos áreas especiales de la CAR, la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá (26%) y el Bosque oriental de Bogotá (52%) y el (22%) no DECLARADA. De esta forma según la información anterior son suelos de protección cada una con determinantes de uso específicas.



Según la última **Resolución No.0138 del 31 de enero de 2014** “por la cual se realindera la Reserva Forestal Protectora Productora, Cuenca Alta del Río Bogotá y se toman otras disposiciones”, considera como usos permitidos dentro de la Reserva Forestal, manejo y aprovechamiento forestal, infraestructura y equipamientos básicos y uso agropecuario, actividades que no ponen en riesgo el efecto protector de la Reserva Forestal.

En cuanto a la reglamentación de corrientes se establece en el Decreto 1541 de 1978 (Título V art. 107 al 117) la realización de un estudio preliminar que determina la conveniencia de reglamentar una corriente. Es así como en este estudio se evalúan aspectos como la oferta del recurso hídrico, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas. De esta forma se complementan estos estudios, desde el punto de vista de los usos del suelo.

A partir la información generada en los mapas temáticos dentro del proyecto, se evidencia, que la micro cuenca Carrizal se encuentra en dos áreas de protección especial de la CAR, cada una con determinantes ambientales específicas. Es así como se establece un criterio de viabilidad sobre la reglamentación de acuerdo a la resolución antes mencionada, en cuanto a la Reserva Forestal Protectora Productora, Cuenca Alta del Río Bogotá y en cuanto al Bosque Oriental de Bogotá se hace una revisión del plan de manejo.

Respecto a la zona que pertenece a la RFPP Cuenca alta del Río Bogotá, existen coberturas del suelo acordes a los usos permitidos dentro de esta zona, que son compatibles con los usos establecidos en la Resolución, de esta forma no existirá ningún problema en la otorgación del recurso hídrico para este tipo de actividades.

En cuanto al bosque oriental por sus funciones ecológicas se establece como uso principal forestal protector, por ser considerado un corredor biológico, es así como en esta zona, según el mapa de coberturas extraídas del POMCA, se evidencian ocupación del territorio por actividades agrícolas, reconociendo el impacto que esta actividad representa en este tipo de suelos, con consecuencias como modificación de coberturas vegetales, alteración y degradación del suelo

Es así como en este sector las coberturas del suelo no son compatibles con los usos permitidos dentro de la zona, la posibilidad de reglamentar el recurso hídrico para actividades que no están justificadas es bastante baja, criterio que se comparte con los demás aspectos a evaluar dentro de un estudio previo, para generar finalmente un concepto de viabilidad de esta corriente.

Con lo anterior se recomienda hacer una verificación de la información generada en la entidad, pues la escala que se maneja en los mapas generados dentro del proyecto es pequeña ( 1:100.000).

## ANÁLISIS CONFLICTOS DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SALITRE



**Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca – CAR  
Subdirección de Administración de los  
Recursos Naturales y Áreas Protegidas**

## 7.2 MICRO CUENCA SALITRE

### Localización general

La micro cuenca Salitre se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca, en el Municipio de Tabio, en la vereda Salitre.

Es una corriente de cuarto orden, hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTÁ, zona 2120 (POMCA).

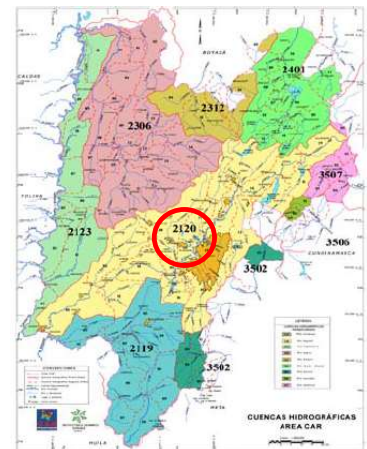
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de Tabio dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA Río Bogotá (zona 2120).<sup>5</sup>

Figura 13. Ubicación del Municipio de Tabio en el Departamento de Cundinamarca.



Fuente. Tabio-cundinamarca.gov.co

Figura 14. Localización POMCA Río Bogotá Zona 2120.



Fuente: CAR DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTÁ

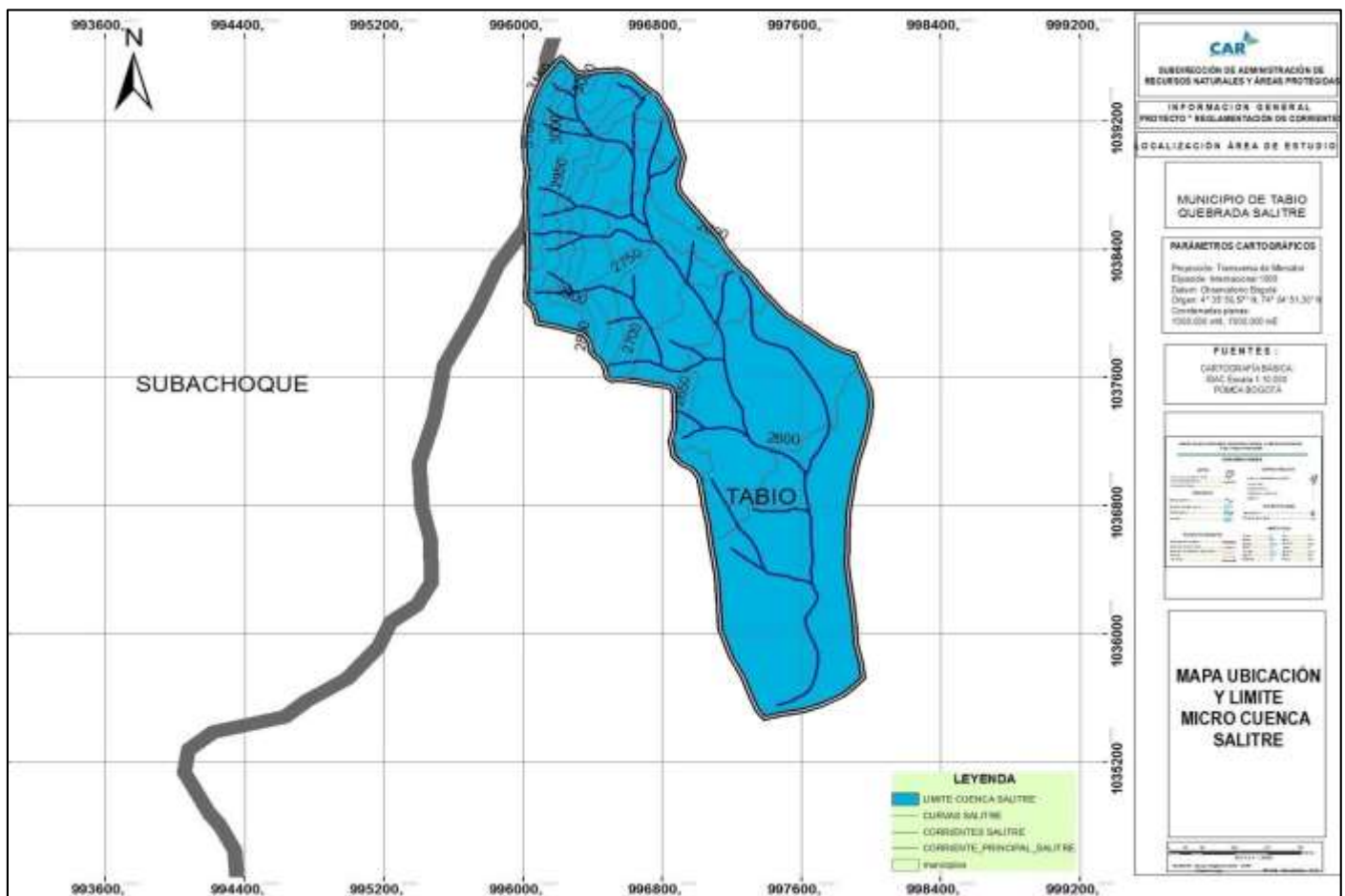
---

<sup>5</sup> POMCA Río Bogotá

La micro se encuentra aproximadamente entre las coordenadas: Coordenada Norte: 1039600 – 1035500 Coordenada Este: 996000 – 998000, con alturas que van desde los 2.600 hasta 3.150 msnm, con una área total aproximada de 385,17 ha.<sup>6</sup>

A continuación se muestra en la imagen la ubicación y el límite de la micro cuenca Salitre.

**Figura 15. Ubicación y límite de la Micro cuenca Salitre**



Fuente. Autores

<sup>6</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA**

### **CLIMA.**

Según la topografía el área de la cuenca se puede clasificar en su mayoría como piso térmico frío teniendo en cuenta el relieve como un factor modificador del clima. Temperaturas promedio de 14°C de acuerdo con la metodología de Caldas Lang.

### **GEOGRAFÍA.**

El territorio del Municipio forma un valle plano contorneado por ondulaciones suaves, con una altitud mínima de 2.569 metros sobre el nivel del mar en el casco urbano y una máxima 3.200 metros sobre el nivel del mar en el sector de Llano Grande.

### **ECONOMÍA.**

Los recursos naturales están constituidos por pasturas y zonas aptas para cultivos. En su suelo se cultivan transitoriamente la papa, el maíz, la arveja, la zanahoria. El principal cultivo de forma industrial es la floricultura.<sup>7</sup>

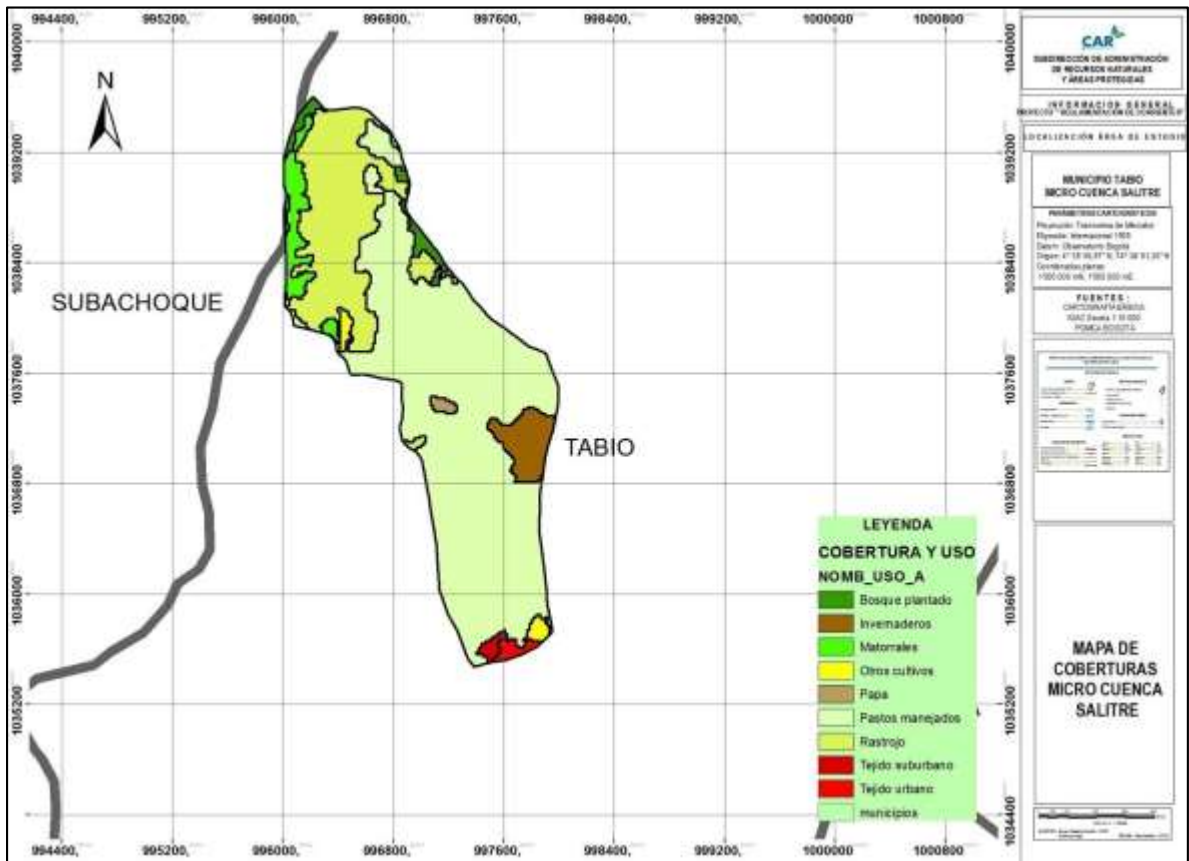
---

<sup>7</sup> POMCA Río Bogotá

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta un plano de la ubicación de la micro cuenca y el cruce de las coberturas extraídas del POMCA presentes en la zona objeto de estudio.

**Figura 16.** Cobertura y uso actual Micro Cuenca Salitre



**Fuente. Autores**

La clasificación de coberturas se realiza con la ayuda de las definiciones de la leyenda Nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra CORINE Land Cover, adaptación que se hizo a nuestro entorno a partir de la metodología europea CORINE Land Cover.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas.

Como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas, extraídas del POMCA Río Bogotá, que se presentan en el área total de la micro cuenca Salitre y los porcentajes de cobertura correspondientes.

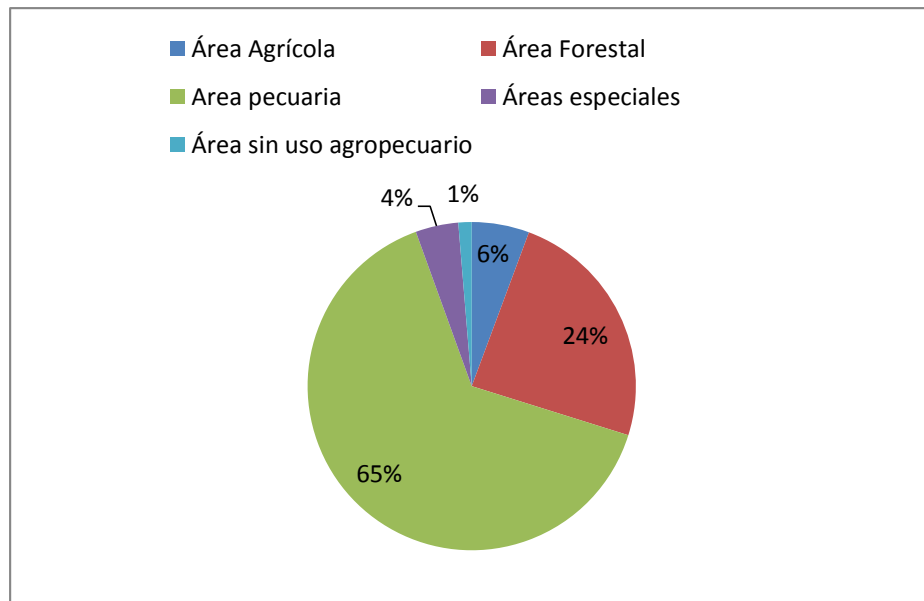
**Tabla 6. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover  
Micro cuenca Salitre**

1	2	3	4	SUPERFICIE (Ha)	%
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos limpios		247,29	64,2
	Pastos	Pastos enmalezados o enrastrados		94,87	24
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Plantación forestal				
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos transitorios	Otros cultivos Tubérculos	Papa	21,71	5,63
	Cultivos misceláneos	Sin información			
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva.	Herbazal denso bajo de tierra firme no arbolado.		16,15	4,19
ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo.			5	1,3
ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano discontinuo.				
AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA				385,17	100

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORIN Land Cover (IGAC 2007).

A continuación se ilustra las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 17. Coberturas del suelo Micro cuenca Salitre**



**Fuente. Autores**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER, se identificaron estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

### **Pastos limpios.**

Esta cobertura cubre 247,29 (64,2%) del total del área de estudio, corresponde a la mayor cobertura presente dentro de la Micro cuenca, conformada por extensas áreas de pastizales, que en su mayoría son destinados a la alimentación de ganado por medio de un pastoreo extensivo, y generalmente por prácticas de manejo no permiten el surgimiento de otro tipo de coberturas.



### **Plantación forestal.**

Hace referencia a oberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, generalmente realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal, además de pastos enmalezados asociados a vegetación secundaria, ocupando 94,87 ha (24%).

### **Área agrícola.**

Para el caso de los cultivos transitorios como es el cultivo de papa y mosaico de cultivos y misceláneos que unen dos o más clases de coberturas agrícolas o naturales con 21,71 ha (5,63%).

### **Áreas especiales.**

Por las condiciones geográficas de la zona de estudio y encontrarse en alturas de 3.100 msnm, se presenta cobertura de vegetación especial con funciones ecológicas importantes cubre 16,15 ha (4,19%).

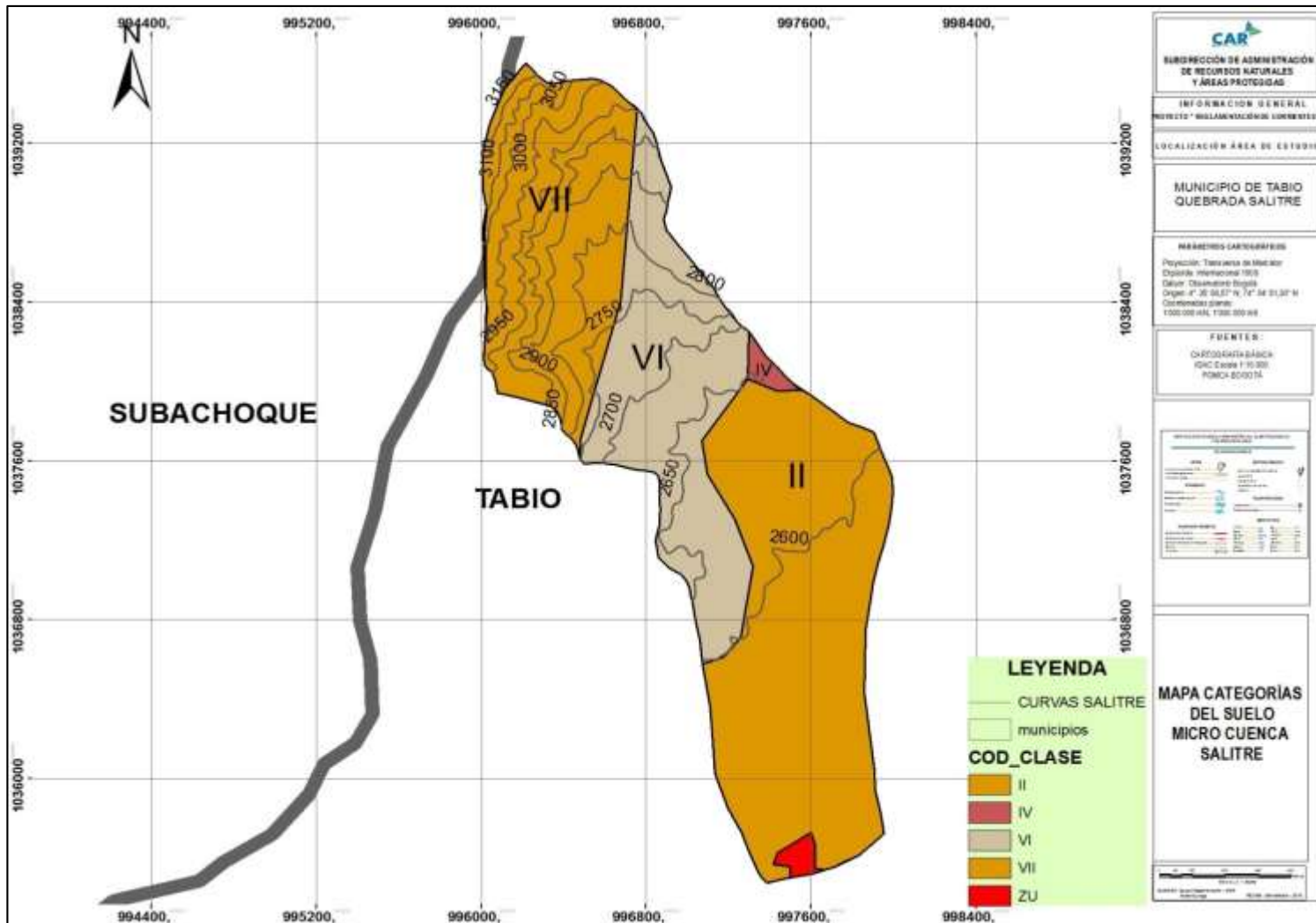
### **Tejido urbano discontinuo.**

En la parte más baja de la microcuenca la presencia de zonas urbanizadas, territorios cubiertos con infraestructura urbana y espacios verdes se evidencia con una menor área de cobertura 5 ha (1,3%).

A partir de la identificación de las coberturas presentes en el suelo de la zona de estudio, se hace necesaria la generación de un mapa temático sobre la clasificación agrológica que se encarga de agrupar los diferentes suelos en unidades que permiten dar recomendaciones de uso y manejo, correspondiente a su vocación, y de esta forma garantizar la oferta ambiental de estos y su conservación.

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas presentes en la Micro Cuenca Salitre, indispensable para analizar el conflicto de uso del suelo.

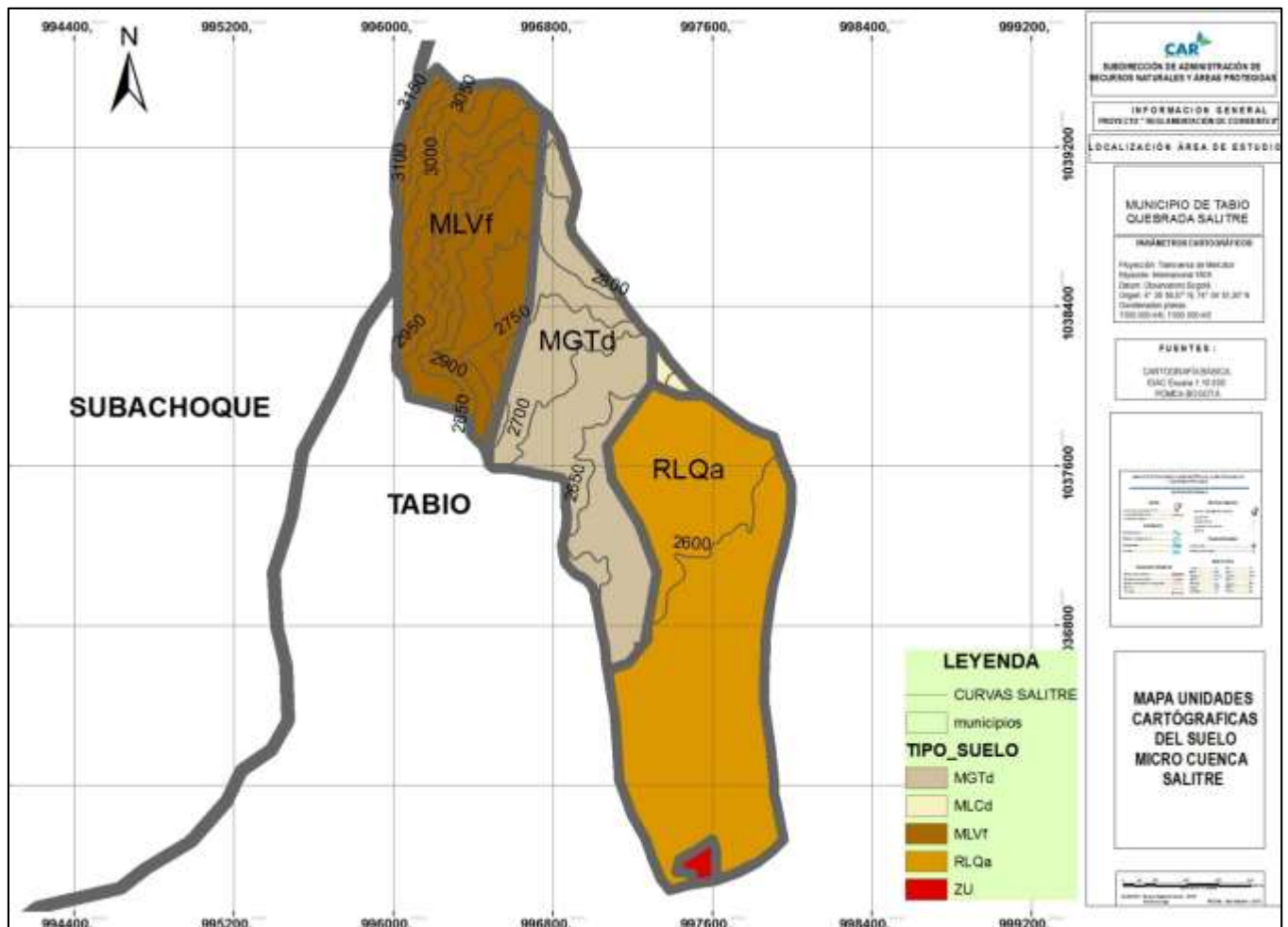
**Figura 18. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Salitre**



Fuente. Autores

Como se observa en la imagen anterior dentro de la Micro Cuenca Salitre se presentan tres clases de suelo: Suelos Clase VII, suelos clase IV, suelos clase II y suelos de tejido urbano, según la clasificación agrológica del suelo, pero para un análisis más detallado es necesario verificar las unidades cartográficas asociadas a esta clases de suelo como se observa a continuación en el siguiente mapa:

**Figura 19. Unidades Cartográficas del suelo Micro cuenca Salitre**



Fuente. Autores

En la imagen anterior se observan dos unidades cartográficas del suelo específico que determina los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

A continuación se presentan estas unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 7. Unidades del suelo Micro cuenca Salitre**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTERISITICA</b>
<b>MLVf</b>	<p>Suelos que se ubican en los tipos de relieve de espinazos, crestones, lomas y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima frío húmedo.</p> <p>Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada.</p>
<b>MGTd</b>	<p>Suelos ubicados en relieves de lomas, y vallecitos intramontanos del paisaje de montaña de clima muy frío húmedo, también definido como páramo bajo.</p> <p>Estos suelos se caracterizan por ser superficiales a moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, de texturas gruesas y medias, son fuertemente ácidos, de moderada a baja fertilidad y baja saturación de aluminio.</p>
<b>RLQa</b>	<p>Suelos situados en el tipo de relieve de terrazas del Río Bogotá, en climas frío húmedo y en menor proporción, seco.</p> <p>Los suelos son bien drenados en la mayor parte de los casos, profundos a muy profundos, de texturas moderadamente finas, fertilidad moderada a alta y ligera a moderadamente ácidos.</p>

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC.

Con la identificación de las coberturas del suelo y la clasificación de este a partir de la adaptación de las clases agrológicas, se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura, y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.

**Tabla 8.**Matriz de Evaluación Conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Salitre

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SALITRE								
CÓDIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD DE SUELO	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN DE ESTADO DE USO DEL SUELO
2120	BOGOTÁ	Salitre	Bosque Plantado	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Matrorrales	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Rastrojo	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Pastos manejados	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Rastrojo	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento, y favorecimiento de la regeneración espontánea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado. Proteger las corrientes de agua.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Bosque Plantado	MGTd	VI	Reforestación protección, y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Pastos manejados	MGTd	VI	Reforestación, protección y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Papa	MGTd	VI	Reforestación protección y conservación de la vida silvestre.	Mantener la vegetación natural, evitar las actividades agropecuarias.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Suelo rural	MLCd	IV	Ganadería semi extensiva y extensiva y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorn, evitar el sobrepastoreo	Subutilizado
2120	BOGOTÁ	Salitre	Otro Cultivos	RLQa	II	Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche con utilización de pasturas mejoradas.	Rotación de cultivos ,aplicación de fertilizantes guiadas por técnicos agropecuarios. Utilización controlada de prácticas de mecanización agrícola.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Salitre	Pastos manejados	RLQa	II	Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche con utilización de pasturas mejoradas.	Rotación de cultivos ,aplicación de fertilizantes guiadas por técnicos agropecuarios. Utilización controlada de prácticas de mecanización agrícola.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Salitre	Invernaderos	RLQa	II	Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche con utilización de pasturas mejoradas.	Rotación de cultivos ,aplicación de fertilizantes guiadas por técnicos agropecuarios. Utilización controlada de prácticas de mecanización agrícola.	ADECUADO

## **ANÁLISIS DEL CONFLICTO USO DEL SUELO**

Por medio de una comparación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del suelo en el área de la Micro Cuenca salitre.

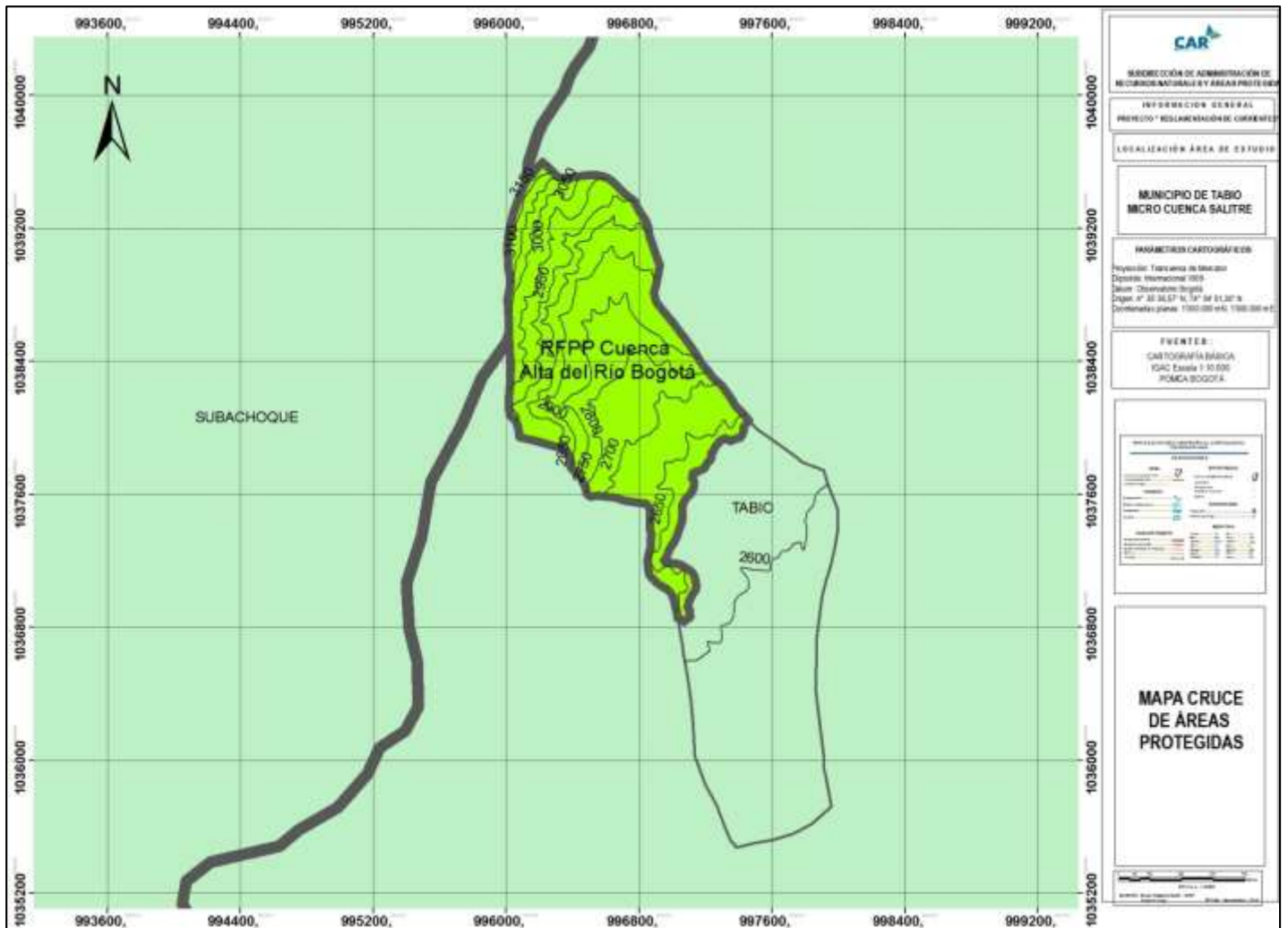
Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo., es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

A partir de esto se presenta uso inadecuado en áreas donde existe cobertura de pastos manejados en suelos con uso potencial de Bosque de protección y producción ocasionando un conflicto de sobreutilización del suelo pues son áreas que se están siendo destinadas para pastoreo en forma extensiva representando un impacto ambiental en áreas con vocación para garantizar la protección de la micro cuenca y del suelo, estas áreas son suelos VII con unidad del suelo (MLVf) modificando los patrones de conservación. También se presenta conflicto de uso en la cobertura agrícola específicamente cultivos transitorios como la papa presente en suelos VI con unidad de suelo (MGTd) suelos que tienen un uso potencial para Reforestación, protección y conservación de la vida silvestre, es así como las coberturas naturales con funciones ecológicas importantes se ha venido modificando con la ampliación de la frontera agrícola, representando una alteración en las características propias del suelo y alterando la sostenibilidad del ecosistema, además de presencia de pastos manejados introducidos en la región y destinados al pastoreo deteriorando el suelo y representando un impacto en la disponibilidad del recurso hídrico y en la calidad de este.

En general la micro cuenca en su mayoría se encuentra en uso adecuado con coberturas que van de acuerdo a la vocación de los suelos, coberturas de rastrojo, bosque plantado, otros cultivos e invernaderos, suelos clase II con unidad del suelo (RLQa), caracterizados por tener un menor número de restricciones de uso, con uso potencial para Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche con utilización de pasturas mejoradas, estando acorde a las características del suelo sin representar algún impacto sobre el recurso.

Así es como después de determinar los conflictos de uso del suelo presentes en la micro cuenca, se verifica la información correspondiente a las áreas especiales de la CAR, se hace una homologación de esta información por medio de ArcGis, y se obtiene el siguiente plano:

**Figura 20.** Micro Cuenca Salitre dentro de áreas especiales de la CAR



Fuente. Autores



A partir del cruce de información por medio del SIG específico ArcGIS, la micro cuenca Salitre, por su localización geográfica, se encuentra dentro de dos áreas especiales de la CAR, la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá (51,63%) y el (48,37%) no DECLARADA.

De esta forma según la información anterior son suelos de protección cada una con determinantes de uso específicas. Según la última **Resolución No.0138** del 31 de enero de 2014 “por la cual se rea lintera la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá y se toman otras disposiciones”, considera como usos permitidos dentro de la Reserva Forestal, manejo y aprovechamiento forestal, infraestructura y equipamientos básicos, y uso agropecuario, actividades que no ponen en riesgo el efecto protector de la Reserva Forestal.

En cuanto a la reglamentación de corrientes se establece en el Decreto 1541 de 1978 (Título V art. 107 al 117) la realización de un estudio preliminar que determina la conveniencia de reglamentar una corriente. Es así como en este estudio se evalúan aspectos como la oferta del recurso hídrico, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas. Es así como se complementan estos estudios, desde el punto de vista de los usos del suelo.

A partir del mapa anterior se observa que parte del territorio de la micro cuenca Salitre se encuentra dentro de RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá, se realiza una revisión de la Resolución antes mencionada, en cuanto a los usos permitidos dentro de esta área, teniendo conocimiento de estos usos, se verifican las coberturas del suelo en el mapa generado dentro del proyecto y se hace una comparación entre los usos permitidos y las coberturas del suelo, verificando si son compatibles estos usos.

A partir de esta homologación se presenta que las coberturas del suelo son compatibles con los usos permitidos establecidos en la Resolución, de esta forma se identifica que los usos que se le está dando al recurso hídrico van de la mano con los usos permitidos, sin poner en riesgo la función ecológica de esta área. Es así como a partir de este cruce de información secundaria se genera un criterio de viabilidad en cuanto al recurso suelo, información que es compartida con el grupo de Reglamentación para complementar los estudios preliminares que adelantan en cuanto al recurso hídrico. Se considera que desde el punto de vista de los usos del suelo, no existiría ningún problema de reglamentar esta corriente, pero se recomienda que la información generada en la entidad se pueda validar en campo pues la escala manejada dentro de los mapas es muy pequeña ( 1:100.000).

## ANÁLISIS CONFLITOS DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SOACHA



**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –  
CAR  
Subdirección de Administración de los Recursos  
Naturales y Áreas Protegidas**

## 7.3 MICRO CUENCA SOACHA

### Localización general

La micro cuenca Soacha se encuentra localizada en el Departamento de Cundinamarca en el Municipio de Soacha, en la vereda San Jorge parta alta.

Es una corriente de cuarto orden, hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO BOGOTA, zona 2120 (POMCA).

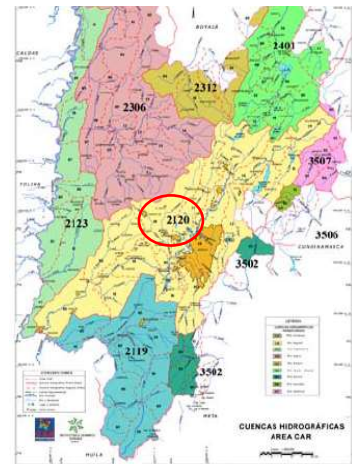
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de Soacha dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA Río Bogotá (zona 2120).<sup>8</sup>

Figura 22.Ubicación del Municipio de Soacha en el Departamento de Cundinamarca.



Fuente. [http://es.wikipedia.org/wiki/Provincias\\_de\\_Cundinamarca](http://es.wikipedia.org/wiki/Provincias_de_Cundinamarca)

Figura 21.Localización POMCA Río Bogotá 2120



Fuente: CAR DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTÁ

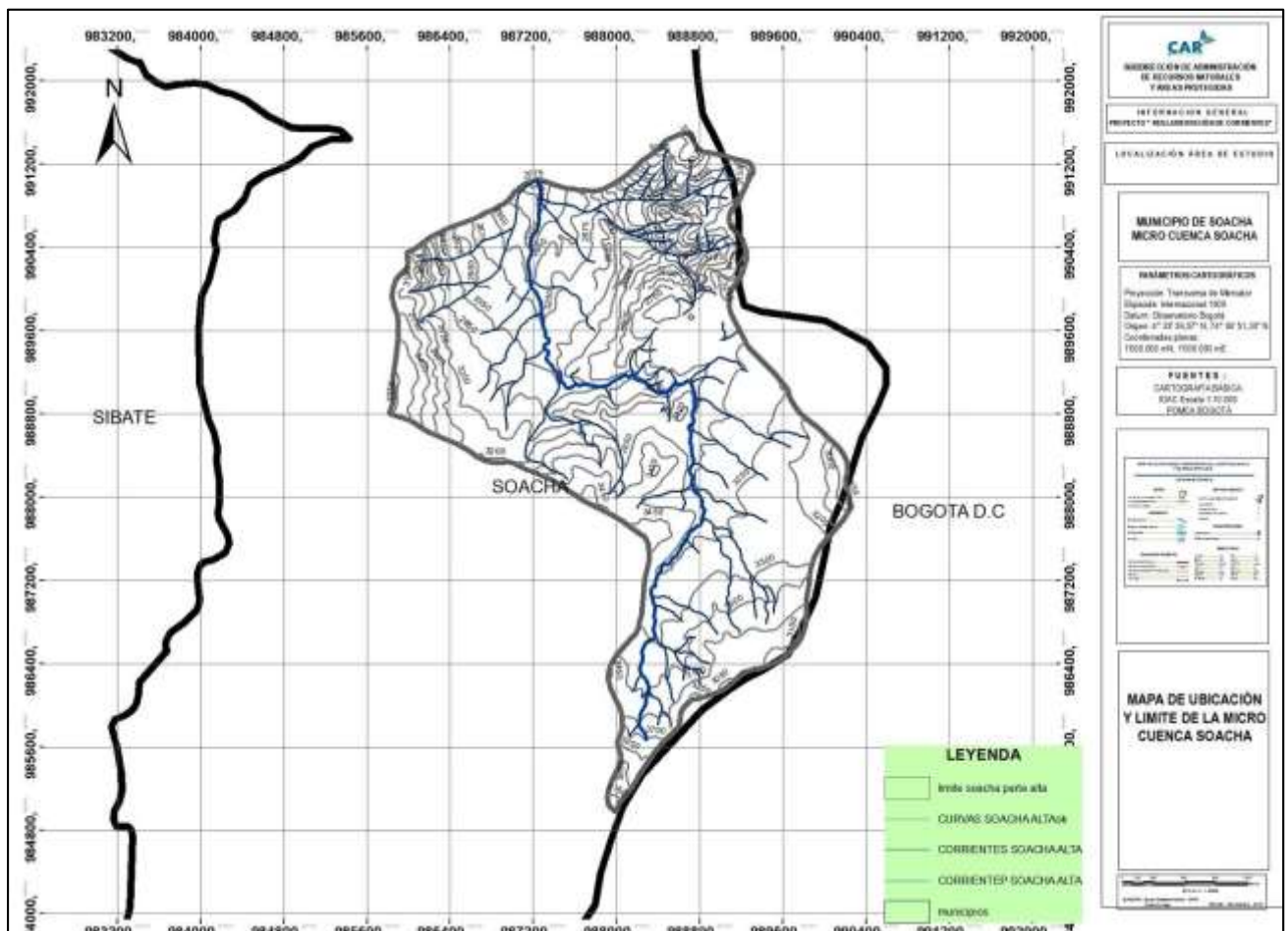
---

<sup>8</sup> POMCA Río Bogotá

La micro cuenca Soacha tiene un área total de 1365,5 ha y se encuentra aproximadamente entre las coordenadas este: 985700 – 990600 Coordenada Norte: 985000 – 991800, con alturas que van desde los 2.600 hasta los 3.700 msnm.<sup>9</sup>

A continuación se muestra la imagen de la ubicación y límite de la micro cuenca Soacha.

**Figura 23.** Ubicación y límite de la micro cuenca Soacha



Fuente. Autores

<sup>9</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA.**

### **Clima.**

El área del municipio presenta un clima clasificado por Holdridge como bosque seco montano bajo (bs-MB) en su parte central norte y oriental (aproximadamente el 74% del área); hacia el sur oriente y occidente las condiciones climáticas cambian haciéndose más húmedo hasta alcanzar la denominaciones de bosque húmedo montano (bh-M) bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano (bmh-M). Estas condiciones se traducen en una bio-temperatura entre 12°C y 18°C y lluvias promedio anual entre 500 y 1000 mm para el primer tipo (bs-MB); el segundo (bh-m) que se presenta en la cuenca media del río Soacha el cuarto y último tipo climático (bmh-M) se define como un clima con precipitaciones entre 100 y 2000 mm. y temperaturas entre los 6°C y 12°C y comprende el área de subpáramo donde se localiza la cuenca alta del río Soacha.

### **Hidrología.**

La cuenca hidrográfica a la cual pertenece este municipio es la Cuenca alta del Río Bogotá y subcuenca del río Soacha, esta última se encuentra localizada en el altiplano Cundiboyasense en el sector de la Cordillera Oriental, administrativamente pertenece a la Provincia de Bogotá y a la provincia de Soacha.

### **Economía.**

El sector productivo agropecuario en torno al municipio está conformado principalmente por cultivos transitorios, con predominio de cultivos de papa y arveja. Además del sector pecuario.

### **Geología.**

En el municipio de Soacha, la composición predominantemente arcillosa y blanda de los materiales geológicos asociados con sus características estructurales, relieve, clima y usos del territorio, determinan fenómenos asociados con la remoción en masa.<sup>10</sup>

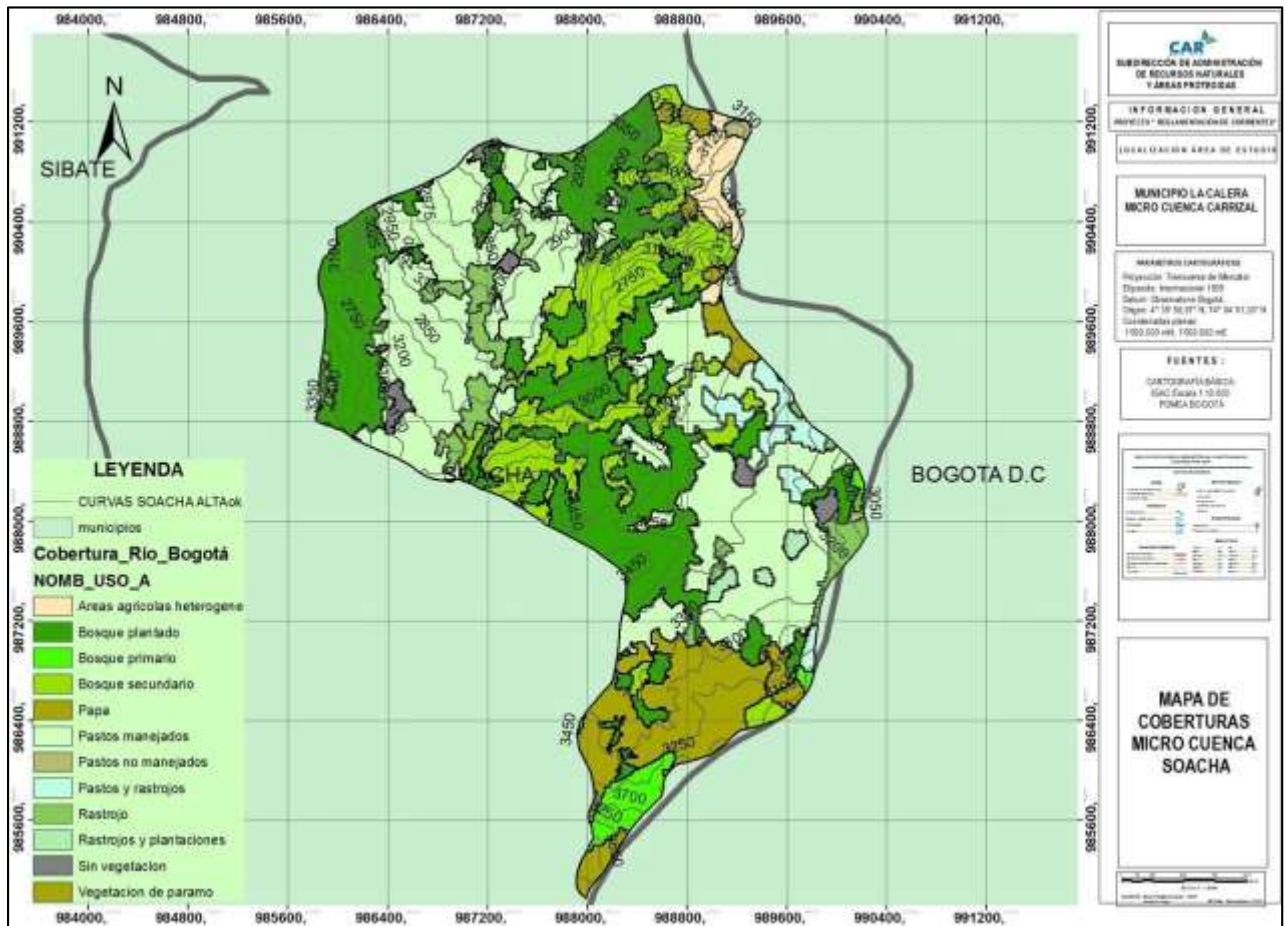
---

<sup>10</sup> POMCA Río Bogotá

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta un plano de la ubicación de la micro cuenca y el cruce de las coberturas extraídas del POMCA presentes en la zona objeto de estudio.

Figura 24. Cobertura Y Uso actual Micro Cuenca Soacha



Fuente. Autores

Para la clasificación de coberturas se aplicó la Leyenda Nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra a partir de la adaptación realizada de la metodología europea CORINE Land Cover a nuestro entorno.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas.

Como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas vegetales, extraídas del POMCA Río Bogotá, que se presentan en el área total de la micro cuenca Soacha y los porcentajes correspondientes.

**Tabla 9. Cobertura y uso actual Micro cuenca Soacha**

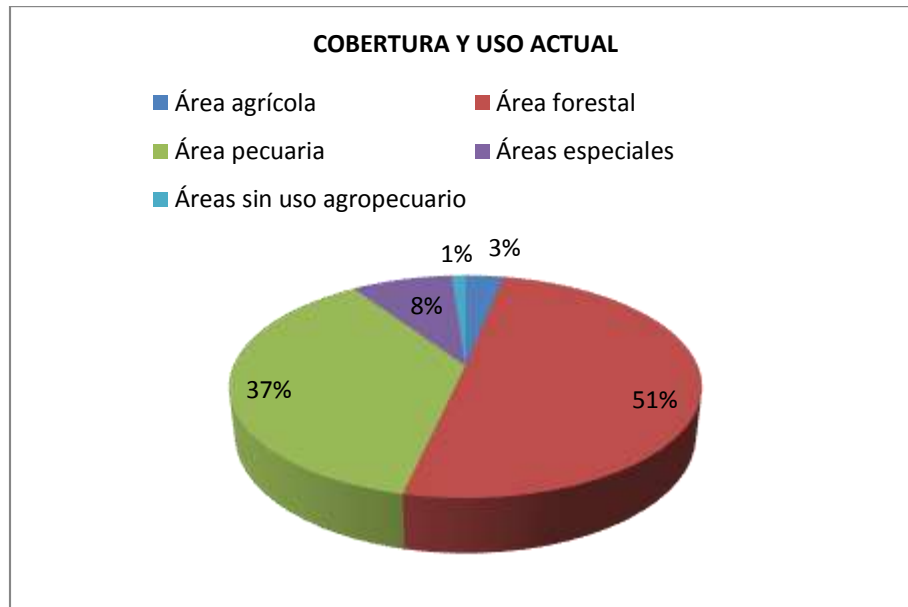
NIVEL				SUPERFICIE (Ha)	%
1	2	3	4		
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Plantación forestal	Plantación forestal		679,36	49
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosques	Bosque fragmentado			
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosques	Bosque denso			
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos limpios		493,4	36
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos enmalezados o enrastrados.			
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva.	Vegetación de páramo y subpáramo.		121,13	8
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos transitorios	Otros cultivos Tubérculos	Papa	54,37	3
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos			
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas abiertas, Sion o poca vegetación	Tierras desnudas y degradadas.		16,23	1,18
<b>AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA</b>				1365,5	100

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORINE Land Cover (IGAC 2007).



A continuación se muestran las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 25.** Porcentajes de coberturas del suelo Micro cuenca Soacha



**Fuente. Autores**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca, y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER, se identifican estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

### **Cobertura forestal**

Esta zona se conforma de la presencia de bosque natural que crece por generación espontánea, además del bosque plantado, coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por el hombre con fines de manejo forestal, y coberturas que son el resultado de una fuerte intervención antrópica como son los Bosques fragmentados o secundarios, con un porcentaje total del (49,75%).

### **Cobertura pecuaria**

Esta área está constituida por pastos limpios utilizados para el sostenimiento de ganadería extensiva y otras actividades pecuarias actividad importante dentro de la región. Además de los pastos enmalezados conformados por pastos y malezas representando una asociación de vegetación secundaria ocupando 493,4 ha (36%).

### **Vegetación de páramo**

Otras coberturas son visibles con un área de 121,13ha (8,87%) que por la altura en la que se encuentra la Micro cuenca y las características geográficas permite su generación espontánea con funciones ecológicas específicas en el cuidado y preservación del recurso hídrico.

### **Cobertura agrícola**

Se observa la presencia de cultivos transitorios como la papa con un área total de 54,37 (3%), además suelos destinados a mosaico de cultivos que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales.

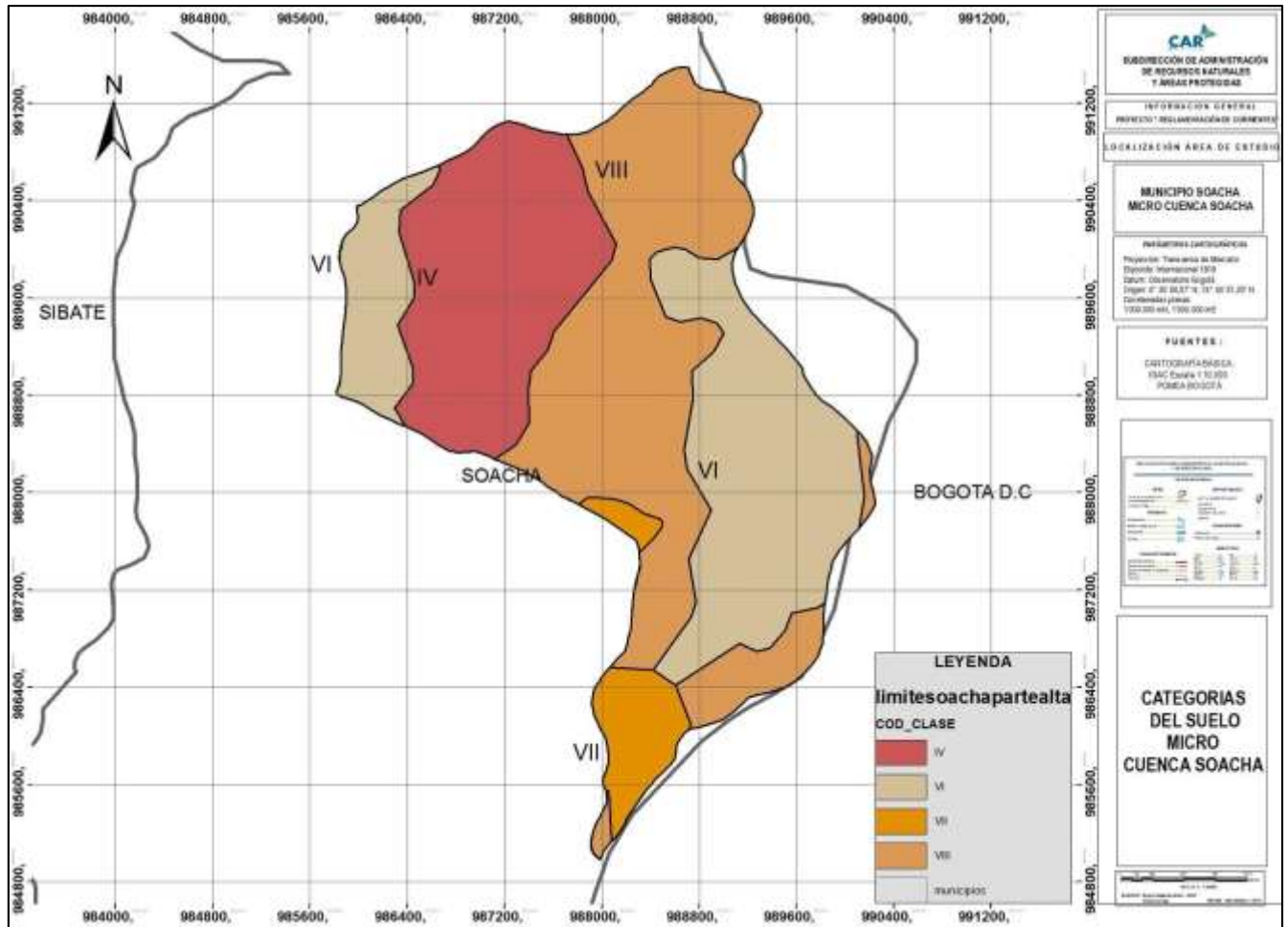
### **Área sin uso agropecuario**

Se evidencian suelos desprovistos de vegetación debido a intervenciones antrópicas conllevando a procesos de erosión del recurso y degradación extrema cubriendo un área 16,23 ha (1,18%).

A partir de la identificación de las coberturas presentes en el suelo de la zona de estudio, se hace necesaria la generación de un mapa temático sobre la clasificación agrológica que se encarga de agrupar los diferentes suelos en unidades que permiten dar recomendaciones de uso y manejo, correspondiente a su vocación y de esta forma garantizar la oferta ambiental de estos y su conservación.

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas presentes en la Micro Cuenca Soacha, indispensable para analizar el conflicto de uso del suelo.

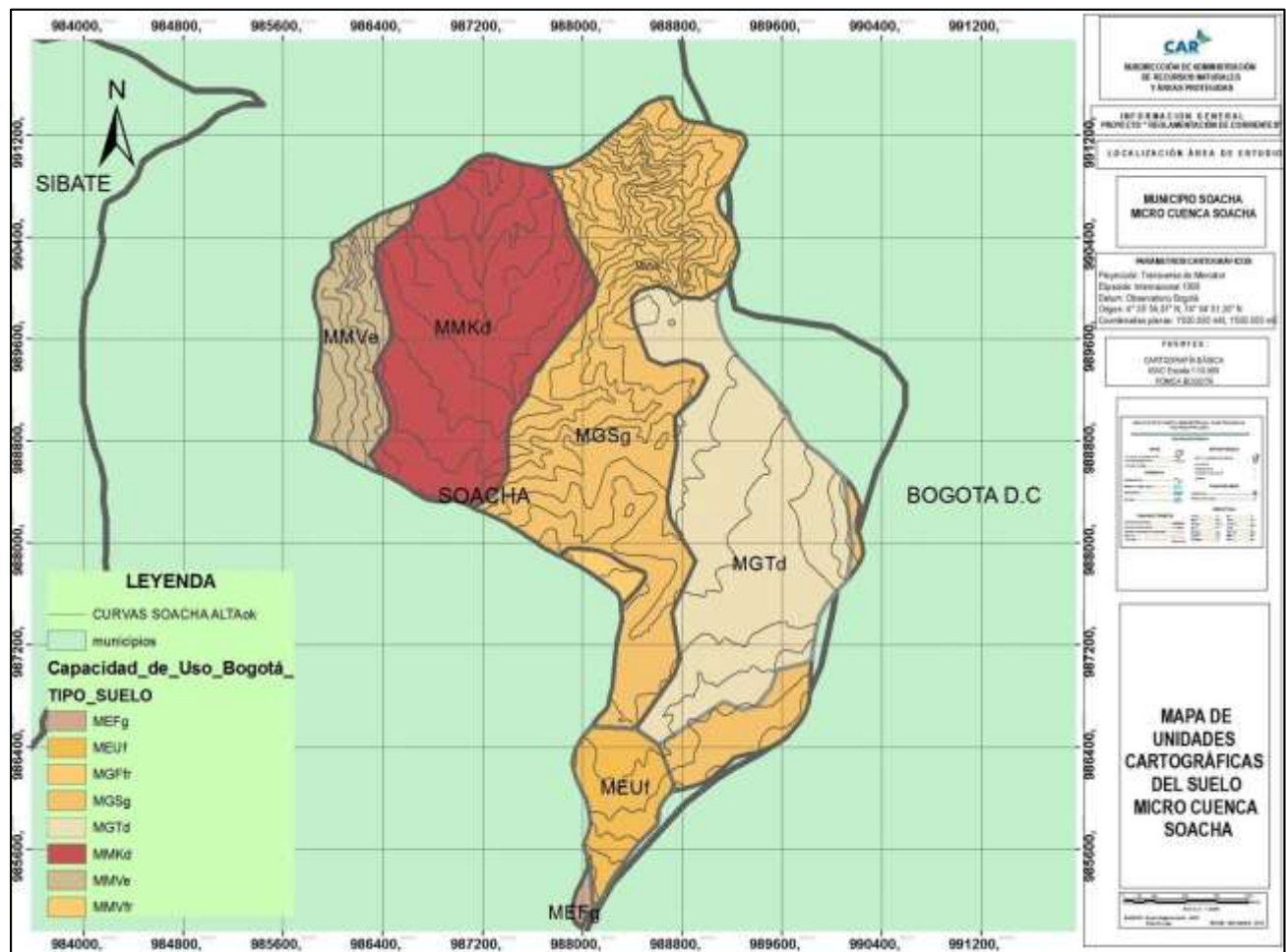
**Figura 26. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Soacha**



Fuente. Autores

Como se observa en la imagen anterior dentro de la Micro Cuenca Soacha se presentan cinco clases de suelo: Suelos Clase VIII, suelos, clase VII clase VI, suelos, suelos clase IV, según la clasificación agrológica del suelo, pero para un análisis más detallado es necesario verificar las unidades del suelo asociadas a estas clases de suelo como se observa a continuación en el siguiente mapa:

**Figura 27. Unidades Cartográficas del suelo Micro Cuenca Soacha**



Fuente. Autores

En la imagen anterior se observan dos unidades del suelo, que determina los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

A continuación se presentan estas unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 10. Unidades del suelo Micro cuenca Soacha**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>MMVe</b>	Suelos ubicados en relieves de crestones y lomas del paisaje de montaña dentro del clima frío seco. Los suelos se caracterizan por ser superficiales y moderadamente profundos, excesivamente drenados, de texturas medias y finas, son fuertemente ácidos, de fertilidad moderada a baja y baja saturación con aluminio.
<b>MMKd</b>	Suelos propios de los relieves de cuevas, lomas y glacis coluvial dentro del clima frío seco. Los suelos se caracterizan por derivarse de cenizas volcánicas de moderada a alta evolución, son superficiales a moderadamente profundos, de texturas medias y finas, bien drenados, fertilidad baja, fuertemente ácidos y mediana saturación de aluminio.
<b>MGSg</b>	Suelos ubicados en relieves de crestas y filas-vigas del paisaje de montaña dentro del clima muy frío húmedo, también definido como páramo bajo. Estos suelos se caracterizan por ser moderadamente profundos a superficiales, bien a moderadamente drenados, de texturas medias, muy fuertemente ácidos, baja fertilidad y baja saturación de aluminio.
<b>MGTd</b>	Suelos ubicados en relieves de lomas, glacis de acumulación y vallecitos intramontanos del paisaje de montaña de clima muy frío húmedo, también definido como páramo bajo. Estos suelos se caracterizan por ser superficiales a moderadamente

<b>MGTd</b>	profundos, bien a moderadamente drenados, de texturas gruesas y medias, son fuertemente ácidos, de moderada a baja fertilidad y baja saturación de aluminio.
<b>MEUf</b>	Suelos ubicados en relieves de espinazos, campos morrénicos, artesas y vallecitos intramontanos del paisaje de montaña dentro del clima extremadamente frío húmedo, también definido como páramo alto. Estos suelos se caracterizan por ser moderadamente profundos a superficiales, moderadamente drenados, de texturas gruesas y medias, fuertemente ácidos, con fertilidad muy baja y baja saturación de aluminio.
<b>MEFg</b>	Suelos ubicados en relieves de espinazos y paisaje de montaña dentro del clima extremadamente frío húmedo, también definido como páramo alto. Los suelos se caracterizan por ser superficiales, moderadamente drenados, de texturas gruesas, muy fuertemente ácidos, fertilidad muy baja y baja a moderada saturación de aluminio.

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC.

Con la identificación de las coberturas del suelo y la clasificación de este a partir de la adaptación de las clases agrológicas y unidades cartográficas, se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura, y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.

**Tabla 11. Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Soacha**

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SOACHA								
CODIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN ESTADO DE USO DEL SUELO
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos manejados	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque primario	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos no manejados	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Soacha	Areas agrícolas heterogéneas	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Papa	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque secundario	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque plantado	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos y rastrojos	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Vegetación de páramo	MGSg	VIII	Conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos.	Mantener la vegetación natural, controlar las talas y quemas.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque Primario	MEUf	VII	Conservación de flora y fauna silvestre, protección de los recursos hídricos.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque plantado	MEUf	VII	Conservación de flora y fauna silvestre, protección de los recursos hídricos.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado

2120	BOGOTÁ	Soacha	Vegetación de páramo	MEFg	VII	Conservación de flora y fauna silvestre,proteccion de los recursos hídricos,ecoturismo.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque primario	MEFg	VII	Conservación de flora y fauna silvestre,proteccion de los recursos hídricos,ecoturismo.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque Plantado	MEFg	VII	Conservación de flora y fauna silvestre,proteccion de los recursos hídricos,ecoturismo.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque secundario	MEFg	VII	Conservación de flora y fauna silvestre,proteccion de los recursos hídricos,ecoturismo.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Vegetación de páramo	MEUf	VII	Conservación de flora y fauna silvestre,proteccion de los recursos hídricos.	Mantenimiento de la vegetación nativa evitar las actividades agropecuarias.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque Plantado	MMVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Evitar el sobre pastoreo, utilizar el sistema de potreros arbolados,implementar sistemas de riego suplementario.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Rastrojo	MMVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Evitar el sobre pastoreo, utilizar el sistema de potreros arbolados,implementar sistemas de riego suplementario.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Sin vegetación	MMVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Evitar el sobre pastoreo, utilizar el sistema de potreros arbolados,implementar sistemas de riego suplementario.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos manejados	MMVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Evitar el sobre pastoreo, utilizar el sistema de potreros arbolados,implementar sistemas de riego suplementario.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Vegetación de páramo	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Rastrojo	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Rastrojo y plantaciones	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Sin vegetación	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos y rastrojos	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Papa	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque Plantado	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Areas agrícolas heterógeneas	MGTd	VI	Reforestación, fortalecimiento,y favorecimiento de la regeneración expóntanea de la vegetación natural.	Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado.Protoger las corrientes de agua.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Bosque Plantado	MMKd	IV	Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ganadería extensiva.	Aplicación de fertilizantes,implementación de sistemas de riego por aspersión,evitar el sobrepastoreo.	Subutilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Sin vegetación	MMKd	IV	Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ganadería extensiva.	Aplicación de fertilizantes,implementación de sistemas de riego por aspersión,evitar el sobrepastoreo.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	Soacha	Pastos manejados	MMKd	IV	Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ganadería extensiva.	Aplicación de fertilizantes,implementación de sistemas de riego por aspersión,evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO
2120	BOGOTÁ	Soacha	Rastrojo	MMKd	IV	Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ganadería extensiva.	Aplicación de fertilizantes,implementación de sistemas de riego por aspersión,evitar el sobrepastoreo.	ADECUADO



## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO

Por medio de una comparación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del suelo en el área de la Micro Cuenca Soacha.

Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo., es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

A partir de esto se presenta uso inadecuado en suelos clase VIII con unidad de suelo (MGSg), con uso potencial para la conservación de flora y fauna silvestres, protección de los recursos hídricos y donde se observan coberturas relacionadas con la agricultura, con cultivos transitorios y heterogéneos, en suelos que son considerados de mayor protección y conservación con el mayor grado de limitaciones de uso. Así es como también en suelos clase VI con unidad del suelo (MMVe), con uso potencial para la Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y donde se presenta áreas desprovistas de cobertura vegetal generando problemas de erosión y degradación del suelo. Así como se presenta áreas subutilizadas pues su uso actual está por debajo de su uso principal recomendado, suelos con cobertura de bosque plantado con uso potencial para Agricultura de subsistencia con cultivos transitorios y ganadería extensiva clase IV con unidad del suelo (MMKd).

Además de áreas donde se presentan coberturas de Rastrojo y plantaciones con uso potencial de Reforestación, fortalecimiento, y favorecimiento de la regeneración espontanea de la vegetación natural presentando un conflicto pues son suelos clase VI con unidad del suelo (MGTd) que presentan coberturas que surgen luego de cultivos, sobreutilizando el recurso.

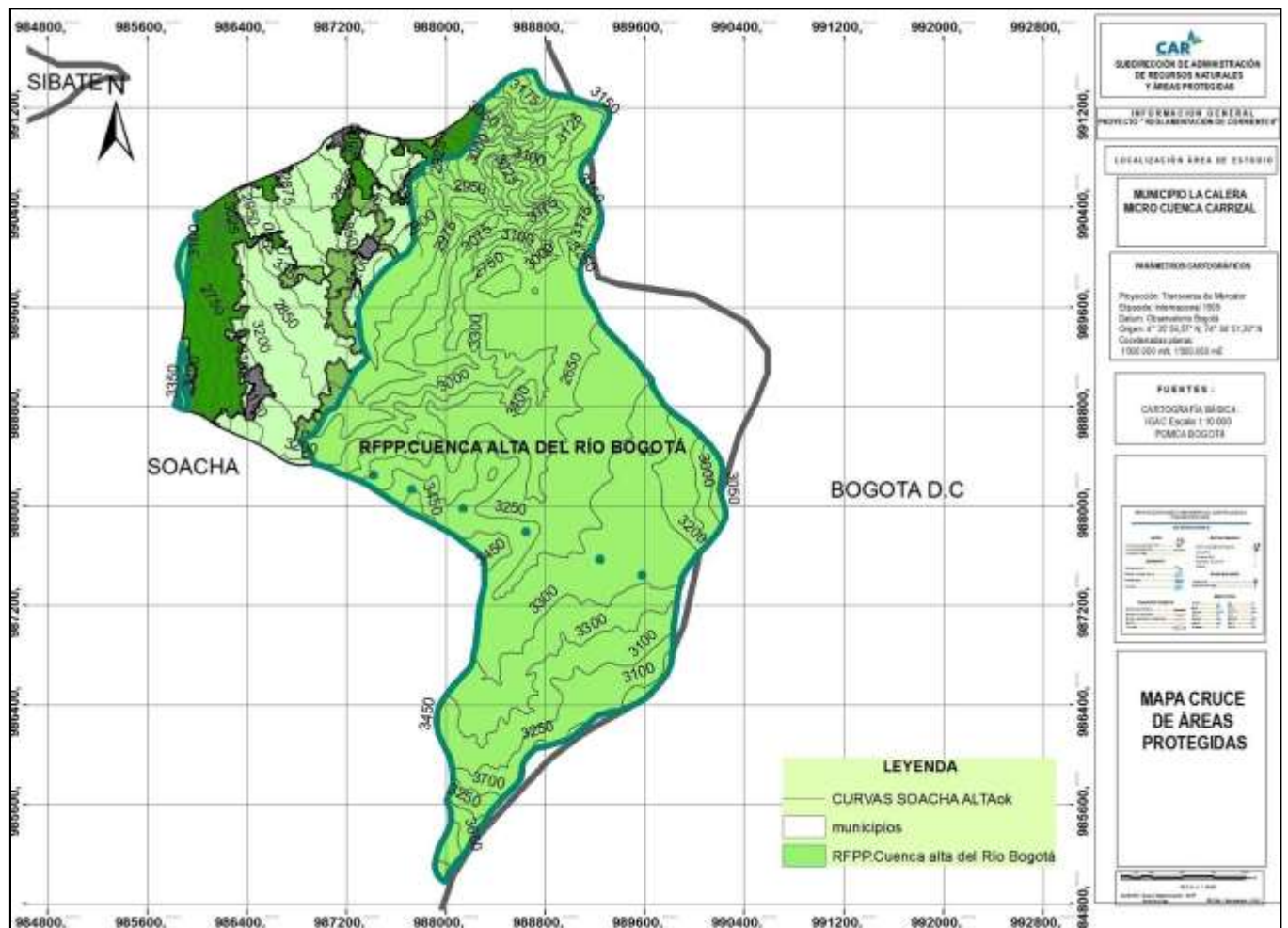
También se encuentran áreas desprovistas de vegetación en suelos donde se recomienda el mantenimiento de la vegetación nativa como protección del suelo y el recurso hídrico. Así es como el crecimiento de la frontera agrícola en este tipo de suelos donde se recomienda Evitar bajo cualquier punto de vista las actividades agrícolas y el pastoreo de ganado. Proteger las corrientes de agua, representando un fuerte conflicto de sobreutilización del suelo.

Finalmente se presenta suelos clase VII con unidad cartográfica (MGSg) uso potencial para Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche con utilización de pasturas mejoradas. Con un caso de subutilización del recurso son presencia de bosque primario.

En general la micro cuenca presenta fuertes conflictos de uso, el territorio está siendo destinado a actividades que no corresponden con las características y vocación del suelo, modificando la oferta de este .y generando impactos ambientales dentro de la zona de la micro cuenca donde se debe mantener coberturas que contribuyan a la conservación del recurso hídrico.

Así es como después de determinar los conflictos de uso del suelo presentes en la micro cuenca, se verifica la información correspondiente a las áreas especiales de la CAR, se hace una homologación de esta información por medio del ArcGis, y se obtiene el siguiente plano:

**Figura 28. Micro Cuenca Soacha dentro de áreas especiales de la CAR**



Fuente. Autores

A partir del cruce de información por medio del SIG específico ArcGIS, el micro cuenca Carrizal, por su localización geográfica, se encuentra dentro de dos áreas especiales de la CAR, la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá (74%), y el (26%) no DECLARADA. De esta forma según la información anterior son suelos de protección cada una con determinantes de uso específicas. Según la última **Resolución No.0138** del 31 de enero de 2014, “por la cual se rea lindra la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá y

se toman otras disposiciones”, considera como usos permitidos dentro de la Reserva Forestal, manejo y aprovechamiento forestal, infraestructura y equipamientos básicos y uso agropecuario, actividades que no ponen en riesgo el efecto protector de la Reserva Forestal.

En cuanto a la reglamentación de corrientes se establece en el Decreto 1541 de 1978 (Título V art. 107 al 117) se debe realizar un estudio preliminar que determina la conveniencia de reglamentar una corriente. Es así como en este estudio se evalúan aspectos como la oferta del recurso hídrico, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas. Es así como se complementan estos estudios, desde el punto de vista de los usos del suelo.

A partir del mapa anterior se observa que gran parte del territorio de la micro cuenca se encuentra dentro de la RFPP Cuenca alta del Río Bogotá, que según los usos permitidos establecidos dentro de la Resolución antes mencionada coinciden con las coberturas extraídas del POMCA, es decir que no se genera ningún conflicto en cuanto al recurso suelo, pues son compatibles y en ningún momento se ponen en riesgo las funciones ecológicas dentro de la zona. De esta forma no existe ningún problema de reglamentar en cuanto al suelo, criterio que se debe complementar con los demás aspectos a evaluar en cuanto al recurso hídrico.

La información generada es necesaria verificarla en campo y ser complementada con los estudios que se adelantan en cuanto a los estudios preliminares.

## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA BRUJAS



**Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca – CAR  
Subdirección de Administración de los Recursos  
Naturales y Áreas Protegidas**

## 7.4 MICRO CUENCA BRUJAS

### Localización general

La micro cuenca Brujas se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca, en el Municipio de la Vega, está se ubicada en su mayor proporción dentro del sector alto y bajo de la vereda Naguy, otra parte más pequeña se ubica en la vereda El Tabacal.

Es una corriente de cuarto orden, hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO NEGRO, zona 2306 (POMCA).

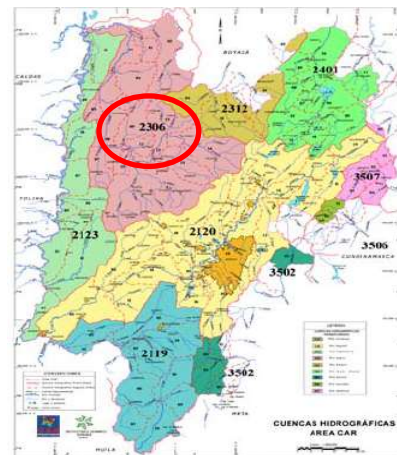
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de la Vega dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA Río negro (zona 2306).<sup>11</sup>

Figura 29. Ubicación del Municipio de la Vega en el Departamento de Cundinamarca.



Fuente: wikipedia.org/wiki/LaVega\_(Cundinamarca)

Figura 30. Localización POMCA Río Negro Zona 2306.



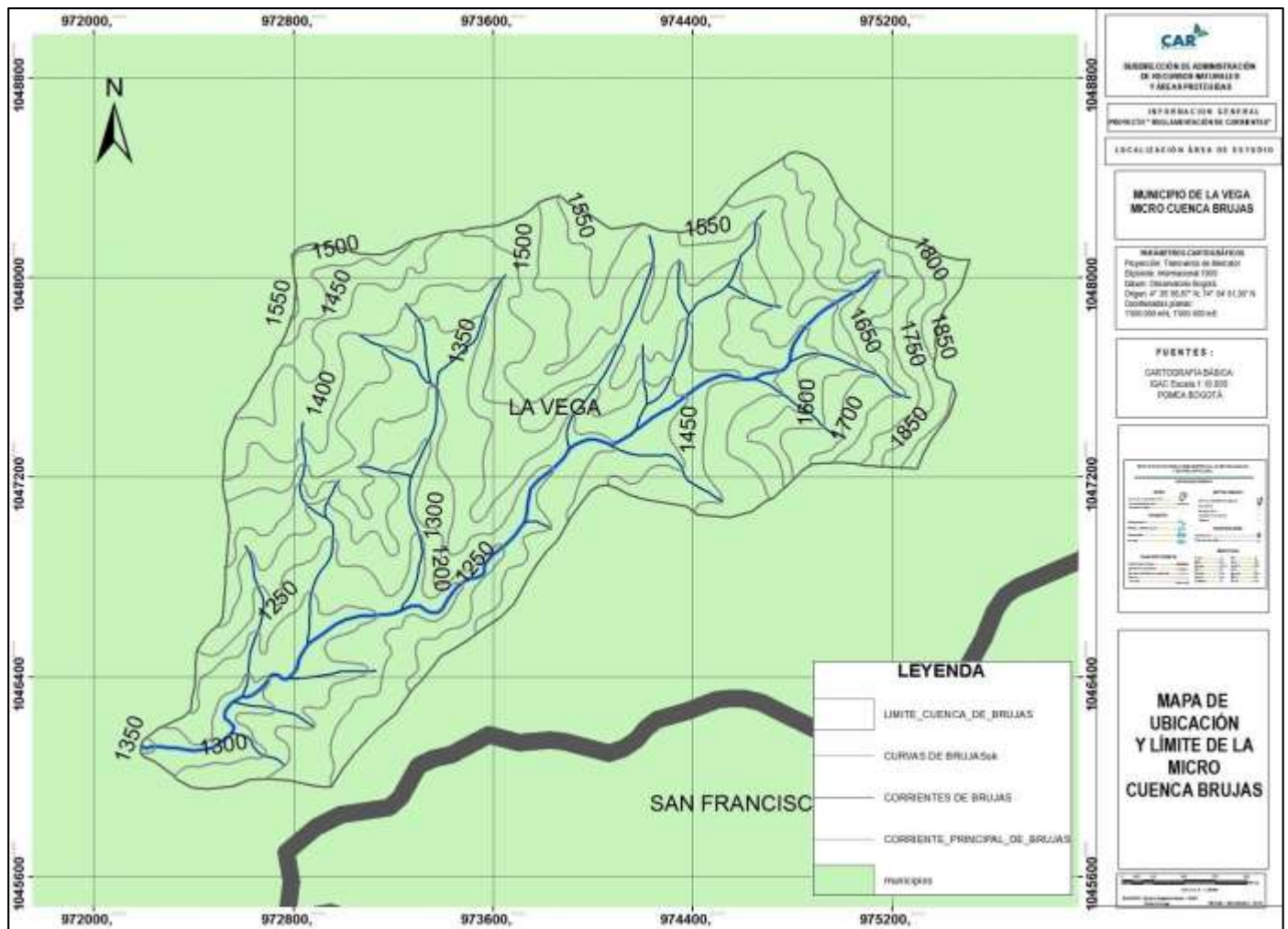
Fuente: POMCA Río Negro

<sup>11</sup> POMCA Río Negro

La micro cuenca tiene un área aproximada 418,60 hay se encuentra entre las coordenadas 1046000 hasta 1048500 Norte y 272200 hasta 975500 Este, con alturas que van desde los 1.550 hasta los 1.850 m.s.n.m.<sup>12</sup>

A continuación se muestra en la imagen del límite y ubicación de la Micro cuenca Brujas.

**Figura 31. Ubicación Y límite de la Micro Cuenca Brujas**



Fuente. Autores

<sup>12</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA.**

### **Clima.**

Según la topografía que caracteriza el ambiente de la zona de trabajo, el área de la cuenca se puede clasificar con un piso térmico templado teniendo en cuenta el relieve como un factor modificador del clima, con unas temperaturas promedio que oscilan alrededor de los 22°C, según la metodología de Caldas Lang.

### **Geomorfología.**

La zona se caracteriza por tener una topografía de montaña, la mayor parte de la micro cuenca se encuentra sobre una zona con relieve quebrado a fuertemente quebrado con pendientes hasta del 70%, áreas semiplanas a ondulados con pendientes largas entre 12% y 25%, conformando pequeños valles. En general predomina el paisaje de montaña con rasgos morfológicos estructurales como fallas y plegamientos. Las posiciones horizontales bajas como vegas y terrazas también se destacan, ocupando planos suavemente inclinados susceptibles a las inundaciones.

### **Hidrografía.**

Hidrográficamente la quebrada Brujas pertenece a la cuenca del Río Negro; inicialmente deja sus aguas en el Río Ila, este a su vez desemboca en el Tabacal que deja sus aguas en el Río Tobia y finalmente este último tributa al Río Negro.<sup>13</sup>

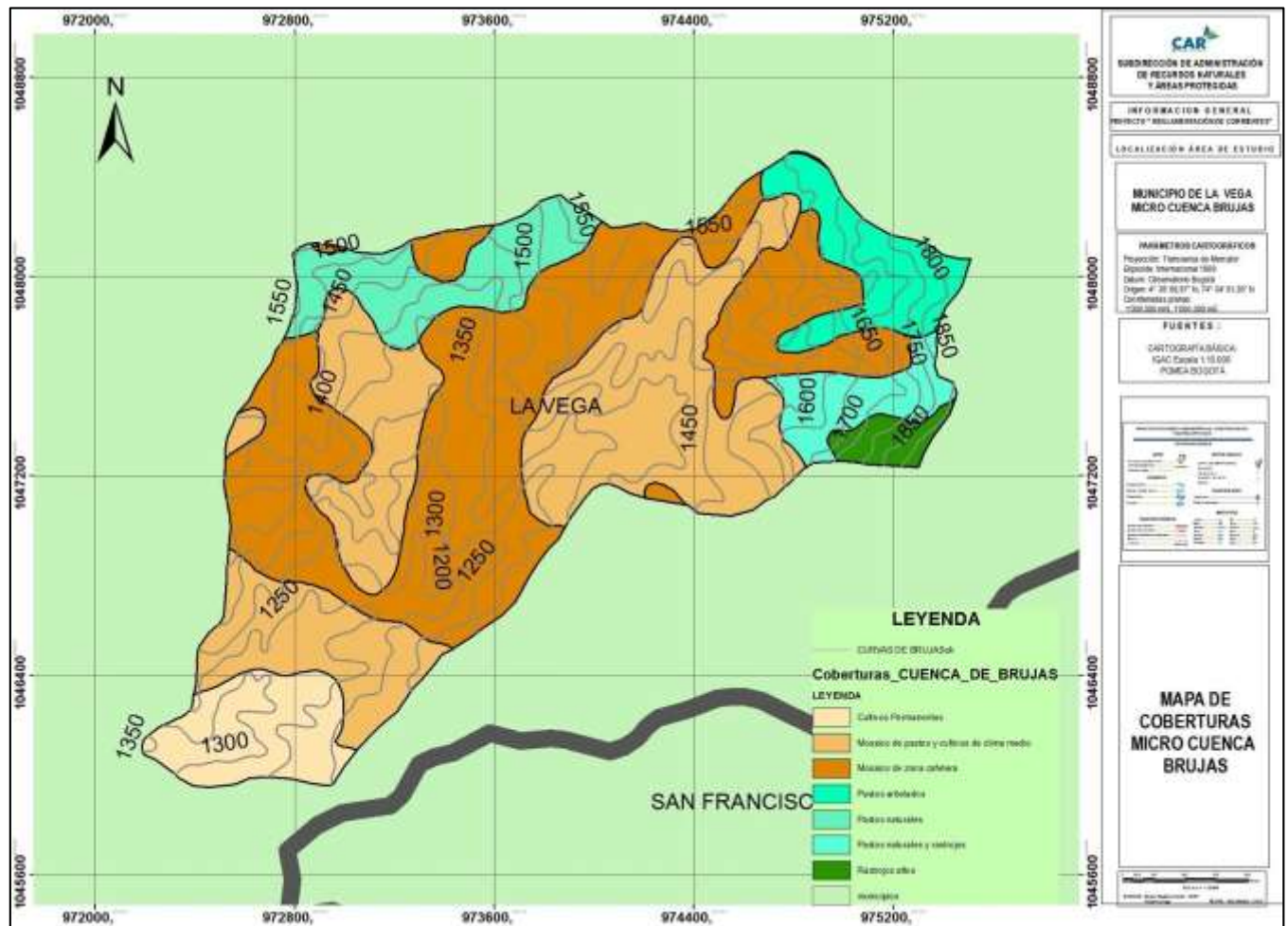
---

<sup>13</sup> POMCA Río Negro

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta un plano de cruces de áreas temáticas de coberturas con uso actual del suelo en la zona objeto de estudio Micro cuenca Brujas (POMCA).

**Figura 32. Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Brujas**



Fuente. Autores



La clasificación de coberturas se realiza con la ayuda de las definiciones de la leyenda Nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra CORINE Land Cover, adaptación que se hizo a nuestro entorno a partir de la metodología europea CORINE Land Cover.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas.

Como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas, extraídas del POMCA Río Negro, que se presentan en el área total de la micro cuenca Brujas y los porcentajes de cobertura correspondientes.

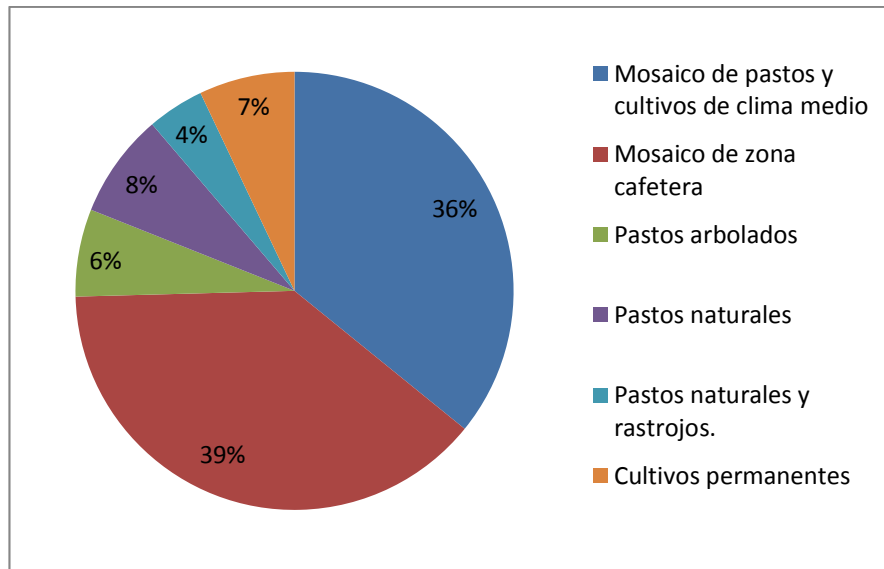
**Tabla 12. Coberturas del suelo Micro cuenca Brujas**

NIVEL				SUPERFICIE (Ha)	%
1	2	3	4		
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos permanentes	Cultivos permanentes arbustivos	Café	159,29	38,05
	Áreas agrícolas heterogéneas.	Mosaico de pastos y cultivos.		147,39	35,21
	Pastos	Pastos limpios.		31,72	7,57
	Cultivos permanentes			29,08	6,94
	Pastos	Pastos arbolados.		26,57	6,34
	Pastos	Pastos enmalezados y enrastrados.		17,28	4,12
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal		7,31	1,77
<b>AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA</b>				<b>418,64</b>	<b>100</b>

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORINE Land Cover (IGAC 2007).

A continuación se ilustra las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 33. Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca brujas**



**Fuente. Autores.**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER, se identificaron estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

#### **Mosaico de zona cafetera.**

Dada la ubicación geográfica de la micro cuenca, el tipo de relieve y la incidencia que este tiene en el clima, dadas las condiciones óptimas esta cobertura surge ocupando la mayor extensión del área de estudio con un área de 159,29 ha (38,05%).

#### **Pastos y cultivos de clima medio.**

Esta cobertura cubre 147,39 ha (35,21%) de la micro cuenca y está conformada por pequeñas parcelas dispersas de pastos y cultivos.

**Pastos limpios.**

Pastos naturales donde generalmente no se presenta otro tipo de cobertura y son destinados en su mayoría al sostenimiento de la ganadería con área de 31,72ha (7,57%).

**Cultivos permanentes.**

Comprenden territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año produciendo varias cosechas sin necesidad de volver a plantar, como es el caso de la caña de azúcar, plátano, banano, café y cacao entre otros. Ocupando un área de 29,08 (6,94%).

**Pastos arbolados.**

Son suelos cubiertos por pastos, generalmente potreros con presencia de árboles. Con un área total de 26,57 ha (6,34%).

**Pastos enmalezados.**

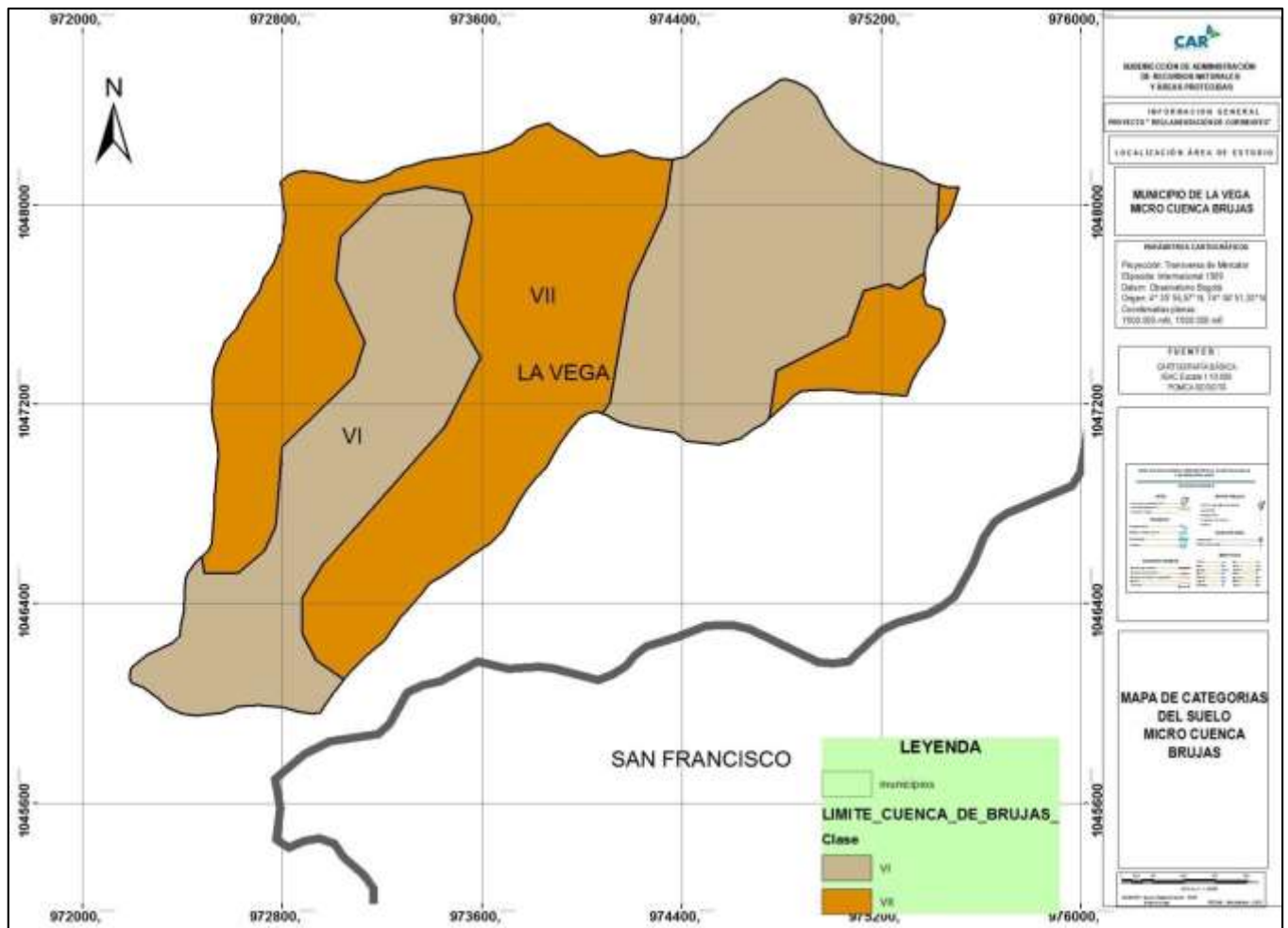
Son coberturas conformadas por pastos y malezas, asociada a condiciones de abandono, cubren un área de 17,28 ha (4,12%).

**Herbazal.**

Constituidas generalmente por elementos típicamente herbáceos desarrollados de forma natural, conformando una cobertura densa, cubren 7,31 ha (1,77%).

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas presentes en la Micro Cuenca Brujas, indispensable para analizar el conflicto de uso del suelo.

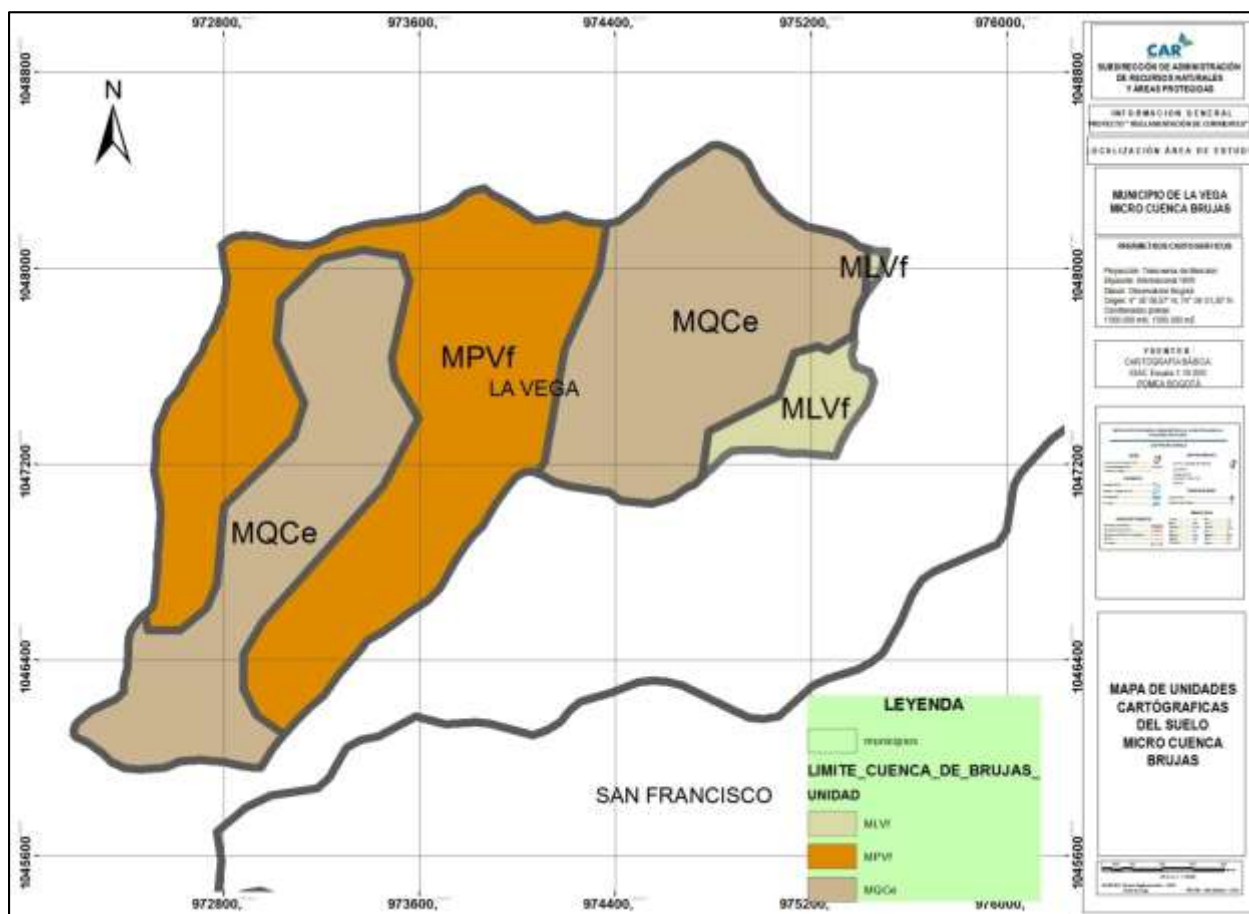
**Figura 34. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Brujas**



**Fuente. Autores**

Como se observa en la imagen anterior dentro de la Micro Cuenca Brujas se presentan dos clases de suelo: Suelos Clase VII, suelos clase VII, según la clasificación agrológica del suelo, pero para un análisis más detallado es necesario verificar las unidades cartográficas asociadas a esta clases de suelo como se observa a continuación en el siguiente mapa:

Figura 35. Unidades cartográficas del suelo Micro cuenca Brujas



Fuente. Autores

En la imagen anterior se observan dos unidades del suelo específico que determina los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

A continuación se presentan estas unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 13. Unidades del suelo Micro cuenca brujas**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTERISITCAS</b>
<b>MQCe</b>	Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son de reacción fuerte a muy fuertemente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.
<b>MPVf</b>	Los suelos se ubican en los tipos de relieve de espinazos, crestas, crestones y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima medio húmedo y, en menor proporción, muy húmedo. Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son fuerte a muy fuertemente ácidos, presentan baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.
<b>MLVf</b>	Suelos que se ubican en los tipos de relieve de espinazos, crestones, lomas y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima frío húmedo. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada.

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC

Para realizar el análisis del conflicto de uso del suelo se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura, y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.



**Tabla 14. Matriz de Evaluación Conflicto de uso del suelo Micro cuenca Brujas**

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA BRUJAS								
CODIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN ESTADO DE USO DEL SUELO
2306	NEGRO	Brujas	Rastrojos altos	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2306	NEGRO	Brujas	Cultivos permanentes	MPVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Sobre utilizado
2306	NEGRO	Brujas	Pastos naturales y rastrojos	MLVf	VII	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2306	NEGRO	Brujas	Mosaico de zona cafetera	MPVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Adecuado
2306	NEGRO	Brujas	Mosaico de pastos y cultivos de clima medio.	MPVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Sobre utilizado
2306	NEGRO	Brujas	Pastos naturales y rastrojos	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2306	NEGRO	Brujas	Mosaico de zona cafetera	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Sobre utilizado
2306	NEGRO	Brujas	Cultivos permanentes	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Sobre utilizado

## **ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO**

Por medio de una comparación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del suelo en el área de la Micro Cuenca Brujas.

Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo., es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

A partir de esto se presenta uso inadecuado en áreas donde se presenta coberturas de cultivos permanentes en suelos con uso potencial de Bosque de protección, producción y cultivos semi-permanentes controlados, son suelos clase VII con unidad de suelo (MPVf),presentando un conflicto de sobreutilización del recurso al existir coberturas de cultivos permanentes caracterizados por permanecer un año como su ciclo vegetativo, en suelos que no permiten el establecimiento de estos cultivos, deteriorando el recurso al exceder las capacidades del suelo para mantener este tipo de coberturas. Además de la presencia en este tipo de suelos mosaico de pastos y cultivos de clima medio generalmente permanentes alterando las condiciones propias de los suelos. También se presenta conflicto de uso del suelo en coberturas de cultivos de café en suelos clase VI con unidad de suelo (MQCe), con un uso potencial para la Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontanea de la vegetación, son suelos donde se recomienda el fortalecimiento de la vegetación y conservación de esta y se evidencia la presencia de estos cultivos de café convirtiéndose en una diferencia entre el uso recomendado y el que se está llevando en la actualidad. Se evidencia la ampliación de la frontera agrícola en este tipo de suelos con la presencia también de cultivos permanentes en suelos que deben ser destinados a la conservación de coberturas que contribuyan a la protección de los ecosistemas presentes dentro del área de estudio.

En el resto del área de la micro cuenca se presenta uso adecuado en coberturas de pastos naturales y rastrojos, mosaico de zona cafetera, pastos limpios., sin representar algún tipo de impacto dentro de la zona.

## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA AGUILITA



**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
– CAR  
Subdirección de Administración de los Recursos  
Naturales y Áreas Protegidas**

## 7.5 MICRO CUENCA AGUILITA

### Localización general

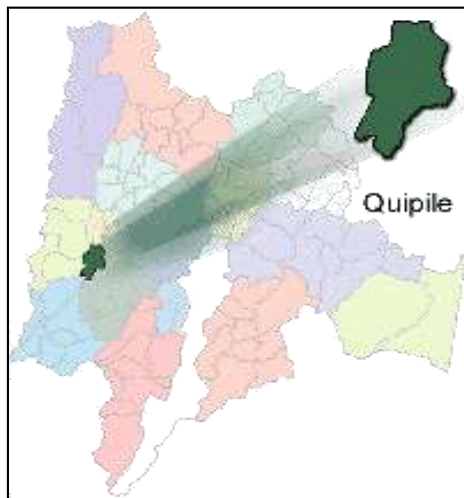
La Micro cuenca Aguilita se encuentra localizada en el Departamento de Cundinamarca, en el Municipio de Quipile, localizado sobre una cuchilla de la cordillera oriental al sur-occidente del Departamento, entre las veredas Berlín, Sinaí Grande, Gólgota.

Es una corriente de cuarto orden, hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE la VERTIENTE ORIENTAL DEL RÍO MAGDALENA zona 2123 (POMCA).

Dicha región se encuentra bajo la jurisdicción de la CAR en la denominada Oficina Provincial Tequendama.

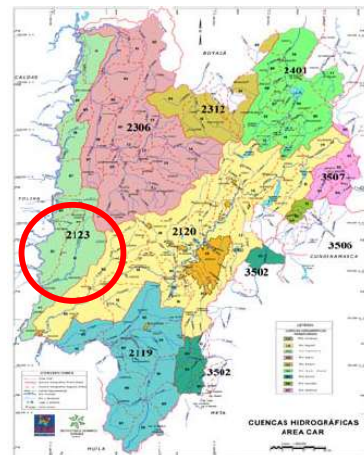
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de Quipile dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA vertiente oriental del río Magdalena (zona 2123).<sup>14</sup>

Figura 36. Ubicación del Municipio de Quipile en el Departamento de Cundinamarca.



Fuente: [www.quipile\\_cundinamarca.gov.co](http://www.quipile_cundinamarca.gov.co)

Figura 37. Localización POMCA Río Magdalena. Zona 2123



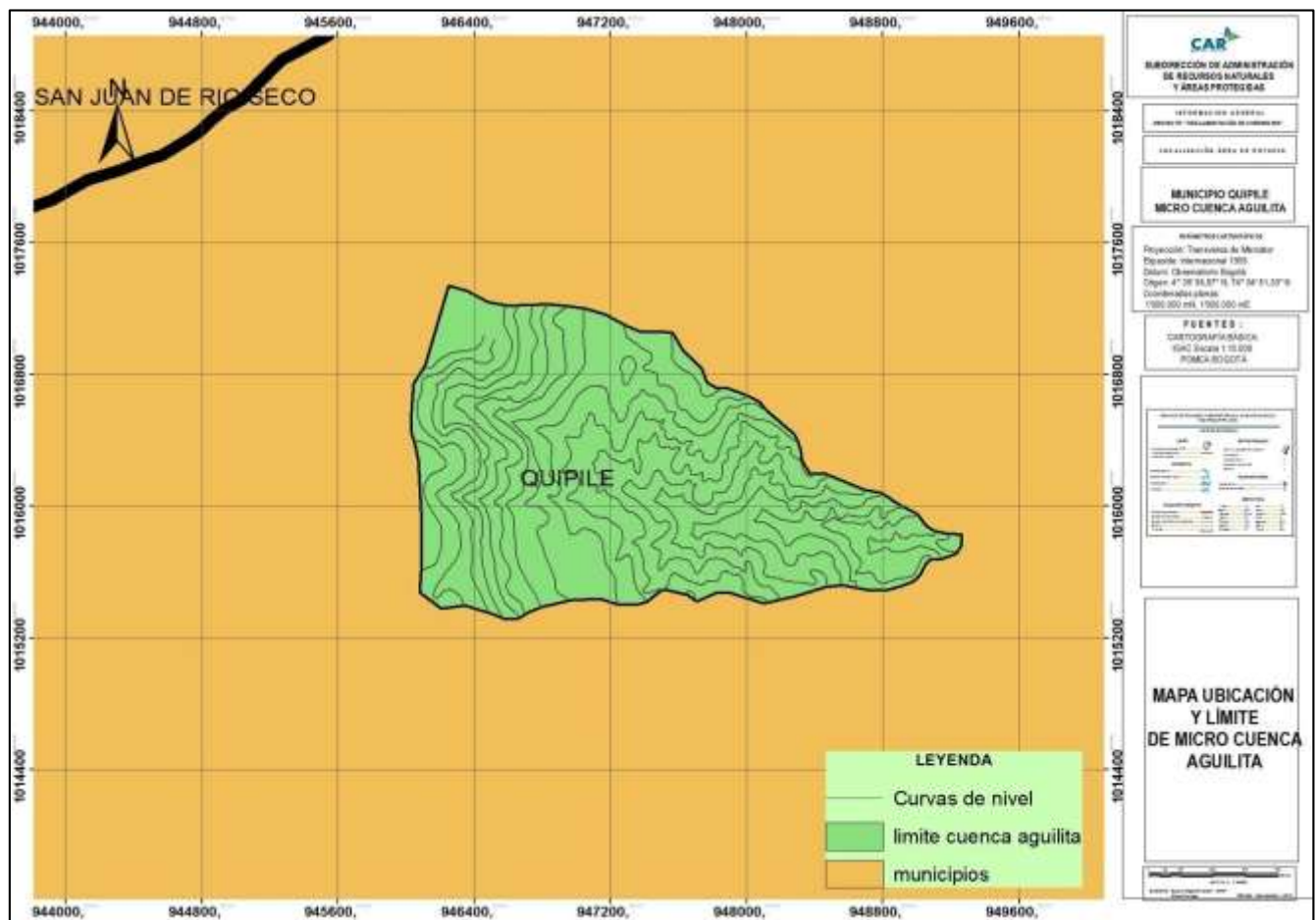
Fuente: CAR - DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO MAGDALENA (2123)

<sup>14</sup> POMCA Río Magdalena

La Micro cuenca Aguilita tiene un área total aproximada de 405,13 ha, y se encuentra aproximadamente entre las coordenadas Coordenada Norte: 946000 – 949500 Coordenada Este: 1015200 -1017500 y registra alturas desde 2.150 m.s.n.m. en la vereda El Sinaí Grande donde nace y su cota más baja a los 1.300 m.s.n.m.<sup>15</sup>

A continuación se muestra en la imagen la ubicación y el límite de la micro cuenca.

**Figura 38.**Ubicación de la Micro cuenca Aguilita



Fuente. Autores

<sup>15</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA**

### **Relieve.**

La mayor parte del municipio presenta fisiografía de ladera, caracterizada en términos generales por fuertes pendientes de longitud variable. Entre los principales accidentes orográficos merecen citarse las cordilleras: Gólgota, Guacharacal, Peña Blanca y Sinaí, con una altura máxima de 2.650 msnm.

### **Hidrografía.**

El Municipio de Quipile parcialmente pertenece a la cuenca media del Río Bogotá y la otra parte pertenece a la Hoya del Magdalena. Por lo tanto las aguas drenan hacia el Bogotá y al Río seco. Por la banda derecha el Bogotá recibe el río Apulo que tiene como tributarios el Curí y el Bahamón y las quebradas La Yegua, La Salada, y el Salitre.

### **Clima.**

El clima del municipio de Quipile varía según la altura del sector, la posición latitudinal de cada sitio y el movimiento de las masas de aire, sin embargo se estima que desde las riveras de la Quebrada hasta la cima de las cordilleras la temperatura oscila entre 16°C a 24°C, con una temperatura promedio de 21°C, de acuerdo a la metodología Caldas Lang.<sup>16</sup>

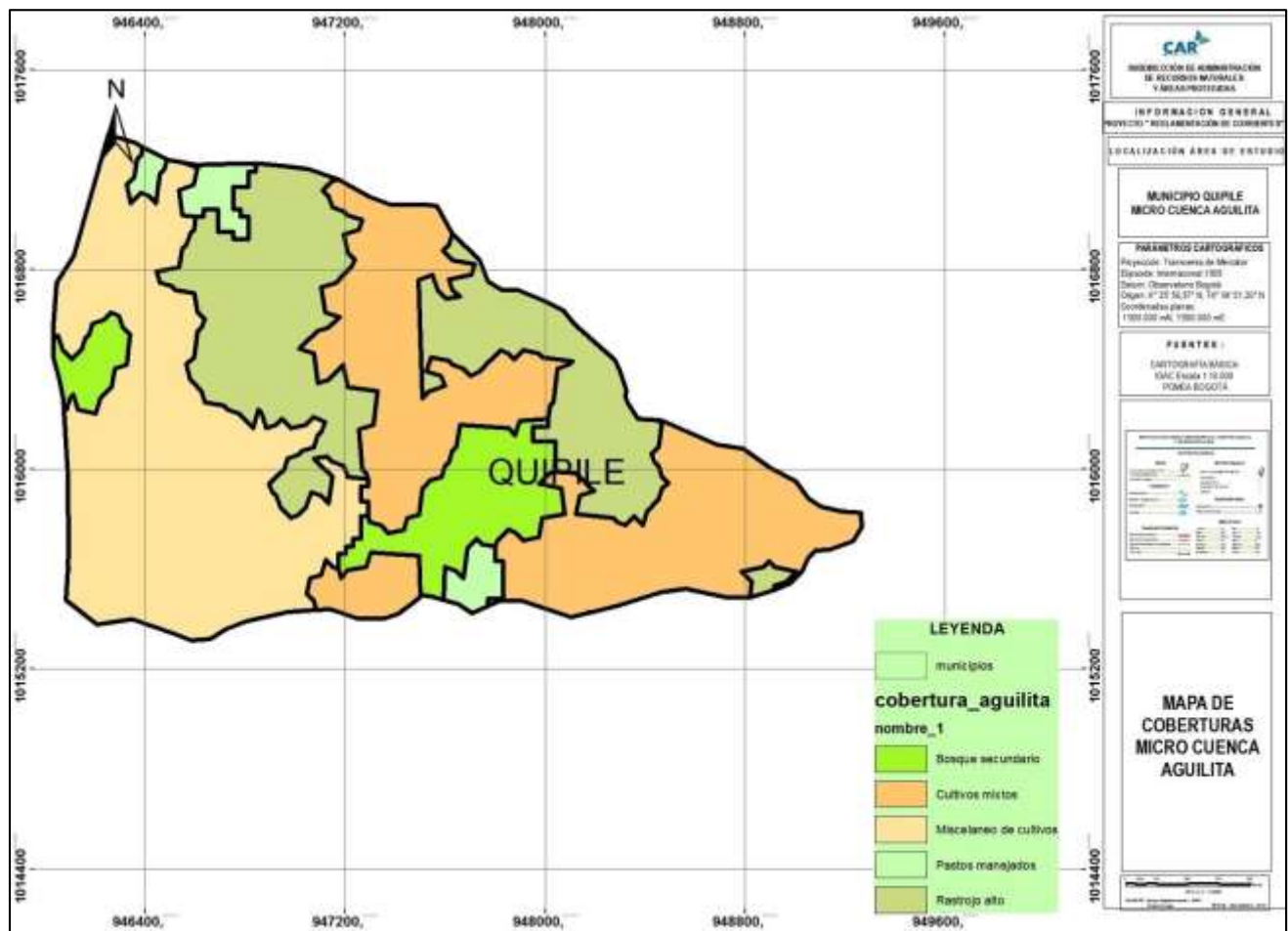
---

<sup>16</sup> POMCA Río Magdalena

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta una plano de la ubicación de la Micro cuenca y el tipo de coberturas que se presentan dentro de la zona de estudio.

**Figura 39.** Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca Aguilita



Fuente. Autores

Para la zonificación de las coberturas de la tierra CORINE Land Cover, adaptación que se hizo a nuestro entorno a partir de la metodología europea CORINE Land Cover.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas.

Como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas, extraídas del POMCA Río Negro, que se presentan en el área total de la micro cuenca Agulita y los porcentajes de cobertura correspondientes.

**Tabla 15. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover  
Micro cuenca Agulita**

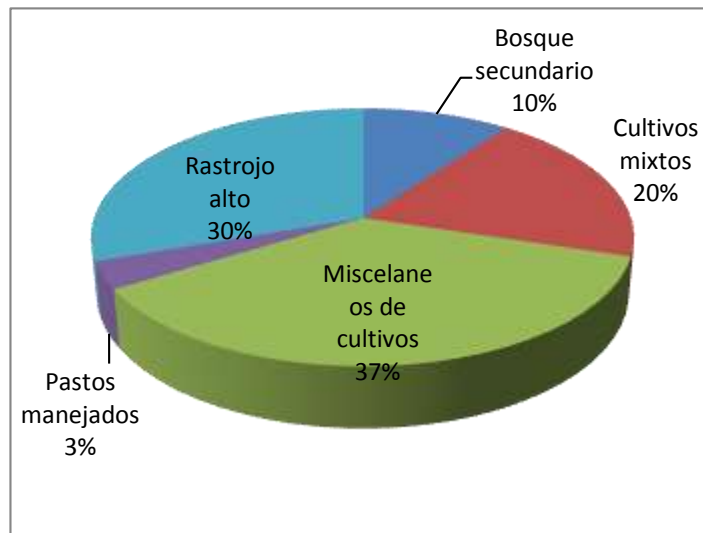
1	2	3	4	SUPERFICIE (Ha)	%
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Áreas agrícolas heterogéneas.			126,73	31,28
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal		105,17	25,95
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Áreas agrícolas heterogéneas.	Mosaico de pastos y cultivos		67,85	16,74
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos limpios		58,21	14,37
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosques	Bosque fragmentado		47,23	11,66
<b>AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA</b>				405,19	100

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORINE Land Cover (IGAC 2007).



A continuación se muestran las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 40. Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca Aguilita**



**Fuente. Autores**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca, y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER , se identificaron estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

**Áreas agrícolas heterogéneas.**

Es la cobertura más extensa dentro del área de estudio, constituida por dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, con un área total de 126,73 ha (31,28%).

**Vegetación herbácea y/o arbustiva.**

Es la segunda cobertura más extensa dentro de la micro cuenca, con un área de 105,17 (25,95%), conformada por elementos herbáceos de tipo natural y producto de sucesión natural.

**Mosaico de pastos y cultivos.**

Cobertura conformada por pastos y cultivos en parcelas muy pequeñas, con un área de 67,85 ha (16,74%).

**Pastos limpios.**

Cubre 58,21 ha (14,37%) pastos introducidos en la región para ser destinados en su mayoría al pastoreo de forma intensiva.

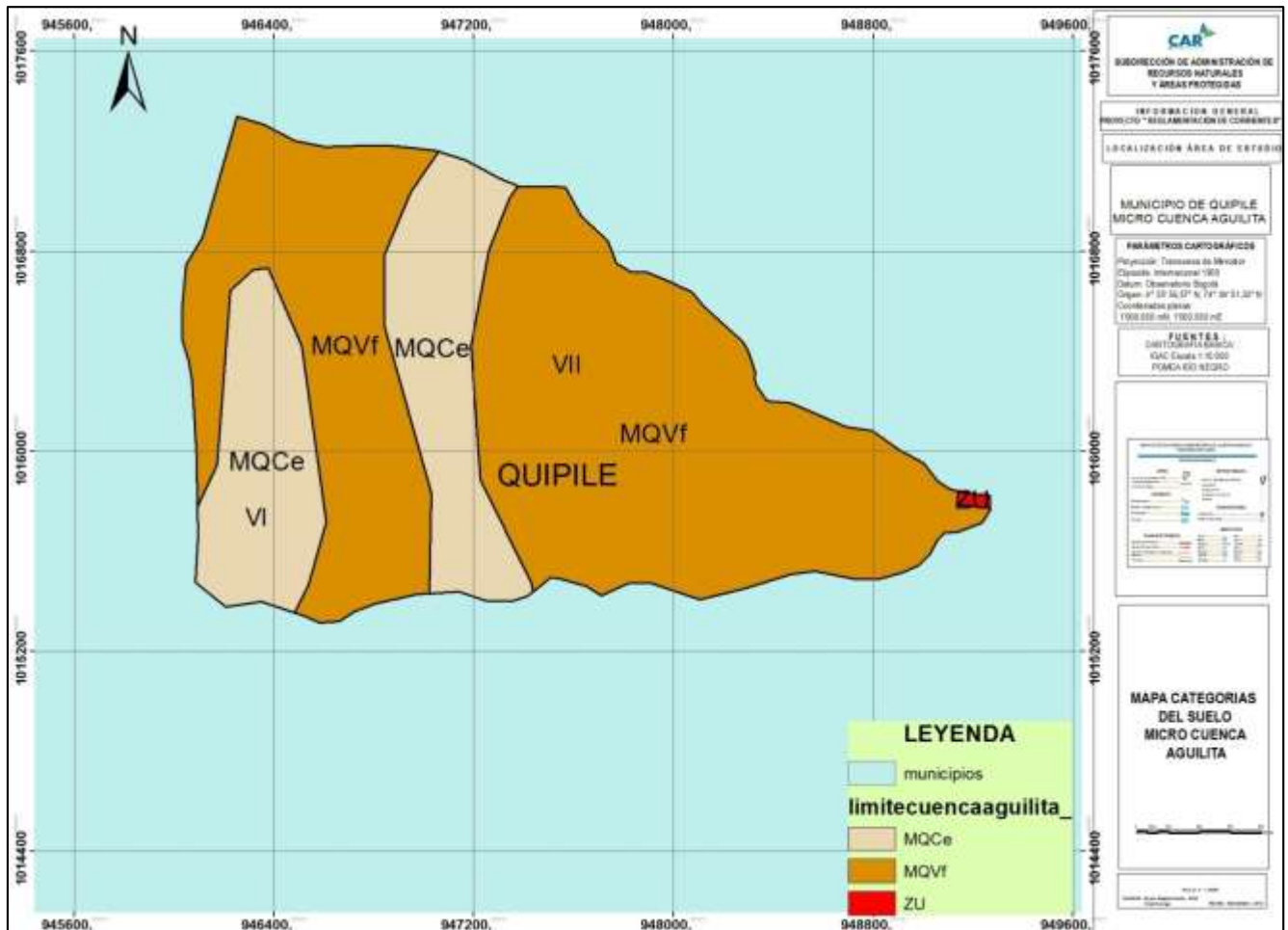
**Bosque fragmentado.**

Es una cobertura poco frecuente dentro del área de estudio, comprenden los suelos cubiertos por bosques naturales afectados por la intervención antrópica con la inclusión de otro tipo de coberturas con un área de 47,23 ha (11,66%)

A partir de la identificación de las coberturas presentes en el suelo de la zona de estudio, se hace necesaria la generación de un mapa temático sobre la clasificación agrológica que se encarga de agrupar los diferentes suelos en unidades que permiten dar recomendaciones de uso y manejo, correspondiente a su vocación, y de esta forma garantizar la oferta ambiental de estos y su conservación.

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas y unidades cartográficas del suelo específico, que determina los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

**Figura 41. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca Aguilita**



**Fuente. Autores**

En la imagen anterior se observan dos unidades del suelo específicas que determinan los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.

A continuación se presentan estas unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 16. Unidades del suelo Micro cuenca Aguilita**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTRÍSTICAS</b>
<b>MQCe</b>	Suelos localizados en los tipos de relieve de espinazos, crestones, lomas y filas-vigas del paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo y en menor proporción muy húmedo. Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son de reacción fuerte a muy fuertemente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.
<b>MQVf</b>	Suelos que se ubican en los tipos de relieve de espinazos, crestas, crestones y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima medio húmedo y, en menor proporción, muy húmedo. Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son fuerte a muy fuertemente ácidos, presentan baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC.

Con la identificación de las coberturas del suelo y la clasificación de este a partir de la adaptación de las clases agrológicas, se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura, y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.

**Tabla 17.**Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro Cuenca Aguilita

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA AGUILITA								
CODIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN ESTADO DE USO DEL SUELO
2120	MAGDALENA	Aguilita	Bosque secundario	MQVf	VII	Bosque de protección y producción Y Cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.	Adecuado
2120	MAGDALENA	Aguilita	Pastos manejados	MQVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Sobre utilizado
2120	MAGDALENA	Aguilita	Rastrojo alto	MQVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Adecuado
2120	MAGDALENA	Aguilita	Miscelaneos de cultivos	MQVf	VII	Bosque de protección y producción y cultivos semi-permanentes controlados.	Evitar talas y quemas del bosque natural. Siembra de cultivos de café con sombrío.	Sobre utilizado
2120	MAGDALENA	Aguilita	Bosque secundario	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2120	MAGDALENA	Aguilita	Miscelaneos de cultivos	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Sobre utilizado
2120	NEGRO	Brujas	Rastrojo alto	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado

## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO

Por medio de una comparación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del suelo en el área de la Micro Cuenca Aguilita

Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo., es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

A partir de esto se presenta uso inadecuado en áreas donde se presenta coberturas de pastos manejados con fines de pastoreo intensivo, en suelos clase VII con unidad de suelo (MQVf) y un uso potencial para Bosque de protección y producción Y Cultivos semi-permanentes controlados, identificando un conflicto de sobreutilización del recurso al introducir actividades que van en contra de la vocación propia del suelo y causando problemas de compactación del suelo, como la desaparición de la vegetación y dando paso a la desertificación. Así como la presencia de cultivos misceláneos en este tipo de suelos con características específicas y con usos recomendados para un uso sostenible de los recursos naturales, se presenta un fuerte conflicto al modificar las coberturas naturales para dar paso al desarrollo de estas coberturas agrícolas y el deterioro del suelo si no se realizan las prácticas de conservación.

También se presenta conflicto de uso en suelos clase IV con unidad de suelo (MQCe) donde los usos recomendados para este tipo de suelos son Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo fomentar el crecimiento de la vegetación natural y se observa la presencia de rastrojo alto que evidencian que el suelo fue despojado de su cobertura vegetal para dar paso al uso agropecuario, representando un conflicto de uso severo ,pues este tipo de suelos no son aptos para la agricultura, ocasionando degradación del recurso.

En general la micro cuenca Aguilita, presenta conflictos de sobreutilización, destinando sus suelos a actividades que no están acordes a las características propias de los suelos, esto propicia un deterioro progresivo de los suelos, su capacidad de retención de nutriente y oferta natural va disminuyendo al no haber un uso adecuado, además de las implicaciones que tienes las actividades que se desarrollan en el recurso hídrico y en la transformación de las coberturas naturales.

## ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SAN MIGUEL.



**Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca – CAR  
Subdirección de Administración de  
los Recursos Naturales y Áreas  
Protegidas**

## 7.6 MICRO CUENCA SAN MIGUEL

### Localización general

La Micro cuenca San Miguel se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca en el Municipio de Zipacón, este ubicado en la provincia sabana occidente, y la micro cuenca entre las veredas San Cayetano, Laguna verde y Cartagena.

Es una corriente de cuarto orden hace parte del PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO BOGOTA, zona 2120 (POMCA).

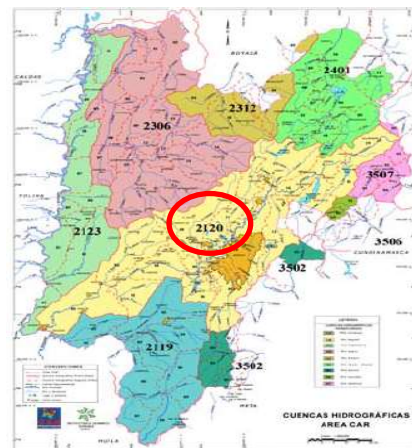
Las siguientes imágenes muestran la localización del Municipio de Zipacón dentro del Departamento de Cundinamarca y la ubicación general del POMCA Río Bogotá (zona 2120).<sup>17</sup>

Figura 42. Ubicación del Municipio de Zipacón  
Departamento de Cundinamarca



Fuente. [wikipedia.org/wiki/Zipacón](http://wikipedia.org/wiki/Zipacón)

Figura 43. Localización POMCA Río Bogotá. Zona 2120.



Fuente: CAR DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTÁ

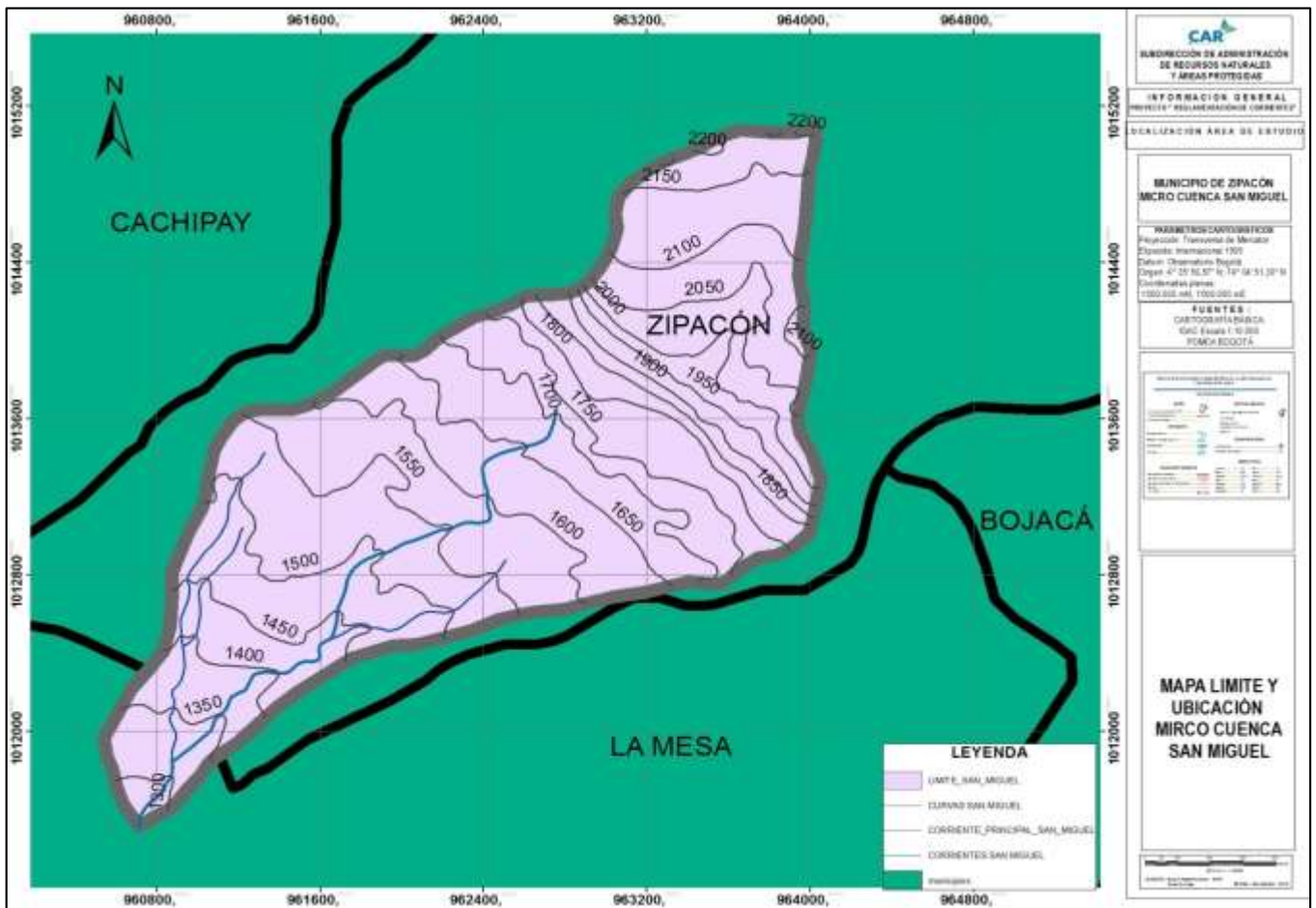
<sup>17</sup> POMCA Río Bogotá



La Micro Cuenca San Miguel tiene un área aproximada de 560,03 ha y se encuentra aproximadamente entre las coordenadas 961000 hasta 964000 Norte y 1012000 hasta 1005000 Este, con alturas que van desde 2.600 m.s.n.m. hasta los 2.900 m.s.n.m. en la vereda Cartagena y Laguna Verde.<sup>18</sup>

A continuación se muestra en la imagen del límite de la micro cuenca.

**Figura 44. Límite y ubicación de la Micro cuenca San Miguel**



Fuente. Autores

<sup>18</sup> Grupo técnico reglamentación de corrientes hídricas

## **GENERALIDADES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO Y LA CUENCA.**

### **Hidrología.**

El municipio de Zipacón pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Bogotá, la jurisdicción municipal la recorren varias quebradas y ríos siguiendo una dirección norte-sur.

Es un municipio húmedo en su sector rural con terrenos grandes donde se encuentra bastante recurso hídrico y reserva forestal que es de vital importancia conservar. La Quebrada San Miguel, la Quebrada la Adobera, la Quebrada el Zurrón se encuentran en las veredas san Cayetano y Laguna Verde.

### **Geomorfología.**

El municipio de Zipacón está localizado en la sabana occidente del departamento de Cundinamarca, en sus veredas se presenta una mayor extensión de relieve montañoso, con un clima óptimo para el crecimiento de plantas como palmeras, plátanos, mandarinos, guayabos.

### **Clima.**

El Municipio de Zipacón se caracteriza por presentar una amplia variedad climática con temperaturas de 12°C mínima y máxima de 23°C de acuerdo a la metodología caldas Lang, además de la alta humedad que caracteriza a esta zona.

### **Actividad económica.**

La actividad económica del municipio está basada en la producción de café, palma, naranja, mandarina y plátano, siendo una de las fuentes de ingreso más apta para los habitantes de la vereda Cartagena y Laguna Verde.<sup>19</sup>

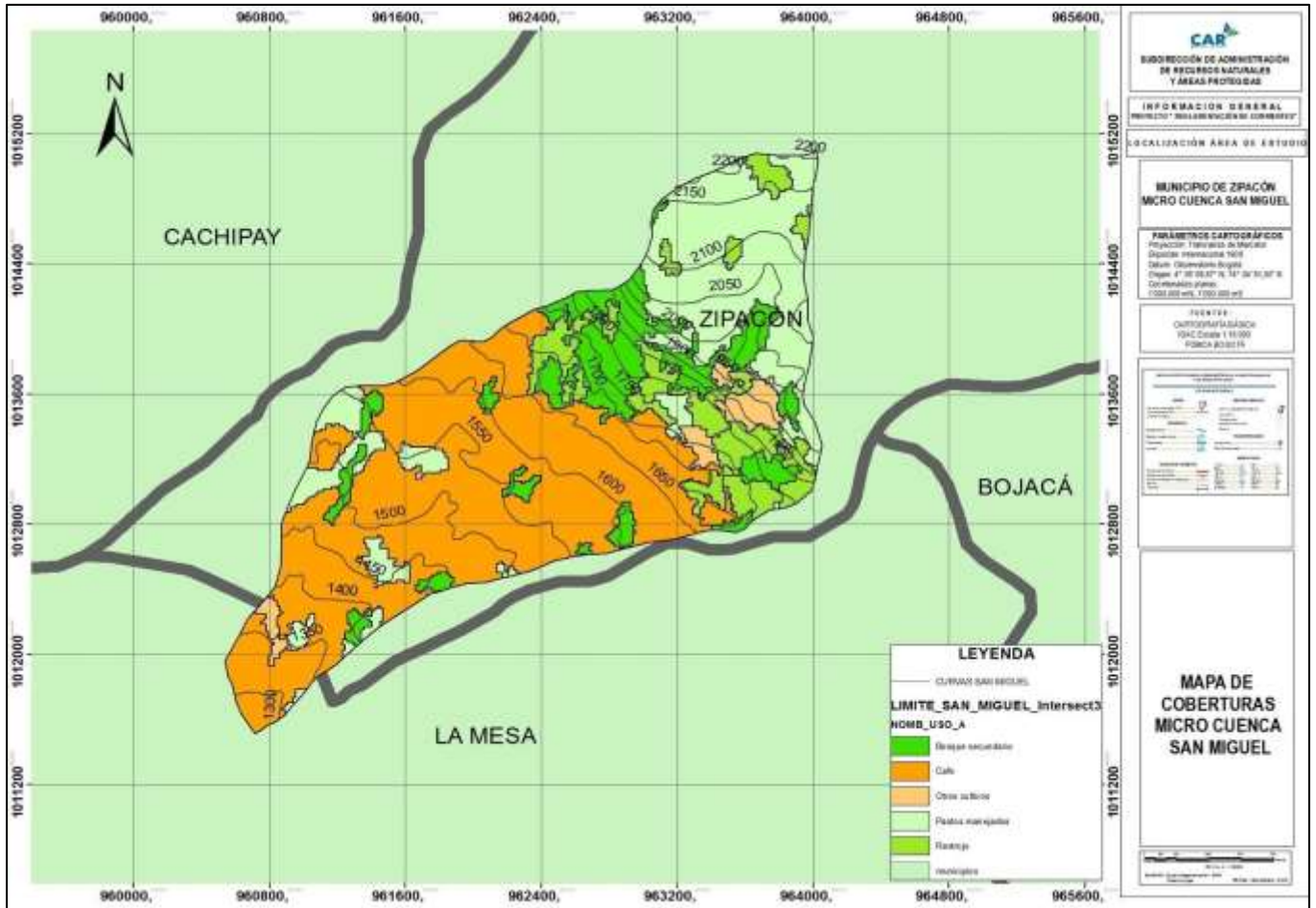
---

<sup>19</sup> POMCA Río Bogotá

## COBERTURA Y USO ACTUAL

A continuación se presenta un mapa de coberturas y uso actual dentro de la zona objeto de estudio Micro cuenca San miguel:

**Figura 45.** Mapa de Coberturas del suelo Micro Cuenca San Miguel



Fuente. Autores

La clasificación de coberturas se realiza con la ayuda de las definiciones de la leyenda Nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra CORINE Land Cover, adaptación que se hizo a nuestro entorno a partir de la metodología europea CORINE Land Cover.

El resultado de esta homologación es la clasificación de las coberturas que se encuentran presentes en el área total de la micro cuenca, con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas, como se observa en la siguiente tabla donde se identifican y se relacionan las coberturas, extraídas del POMCA Río Bogotá, que se presentan en el área total de la micro cuenca San Miguel y los porcentajes de cobertura correspondientes.

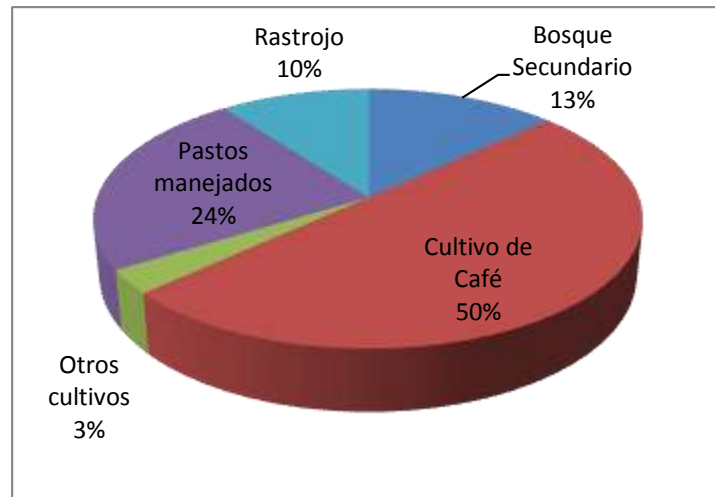
**Tabla 18. Homologación del sistema de clasificación CORINE Land cover  
Micro cuenca San Miguel**

<b>NIVEL</b>					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>SUPERFICIE (Ha)</b>	<b>%</b>
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos permanentes	Cultivos permanentes arbustivos	Café	280,22	50,03
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos limpios.		131,69	23,51
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosques	Bosque fragmentado		73,66	13,15
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos enmalezados y enrastrados		57,72	10,3
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Áreas agrícolas heterogéneas.	Mosaico de cultivos		16,7	3,01
<b>AREA TOTAL DE LA MICRO CUENCA</b>				<b>560,03</b>	<b>100</b>

Fuente. Adaptación Leyenda de Coberturas Terrestres según Metodología CORINE Land Cover (IGAC 2007).

A continuación se ilustra las coberturas presentes en la Micro Cuenca por medio de un gráfico circular que indica los porcentajes correspondientes al área de cobertura.

**Figura 46. Porcentajes de cobertura del suelo Micro cuenca San miguel**



**Fuente. Autores**

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la micro cuenca, y con ayuda de las definiciones de la leyenda de coberturas de la clasificación CORIN LAND COVER, se identificaron estas coberturas con sus respectivos porcentajes, a continuación se realiza una breve descripción de estas áreas:

**Cultivos de café.**

Es la cobertura dominante dentro del área de estudio, caracterizado por ser cultivos permanentes arbustivos, de regiones tropicales y que por la ubicación geográfica se dan las condiciones óptimas para el cultivo de este. Cubre 280,22 ha (50,03%).

**Pastos manejados.**

Cobertura que cubre 131,69 ha (23,51%) de la extensión total de la micro cuenca, se caracterizan por ser introducidos en la región, destinados al pastoreo.

**Bosque fragmentado.**

Cobertura que indica la intervención por alguna actividad antrópica, transformando bosque primario a otros usos de la tierra ya sean agropecuarios o ganaderos, cubre 73,66 ha (13,15%).

**Pastos enmalezados.**

Cobertura presente con pastos y vegetación con poca altura, ocupan 57,72 ha (10,30%).

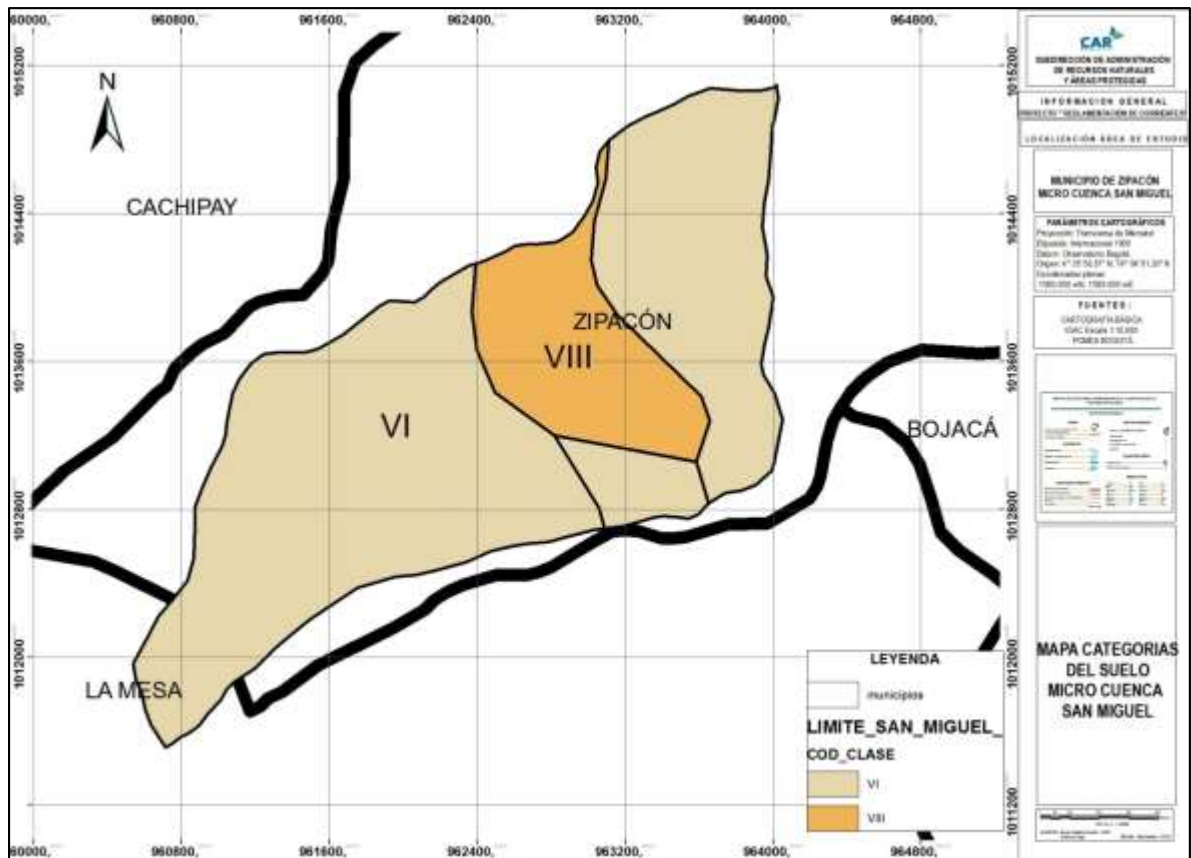
**Mosaico de cultivos**

Esta cobertura está conformada con cultivos misceláneos que unen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, ocupan la menor área de la micro cuenca con 16,7 ha (2,98%).

A partir de la identificación de las coberturas presentes en el suelo de la zona de estudio, se hace necesaria la generación de un mapa temático sobre la clasificación agrológica que se encarga de agrupar los diferentes suelos en unidades que permiten dar recomendaciones de uso y manejo, correspondiente a su vocación, y de esta forma garantizar la oferta ambiental de estos y su conservación.

A continuación se presenta un mapa de las clases agrológicas presentes en la Micro Cuenca San Miguel, indispensable para analizar el conflicto de uso del suelo.

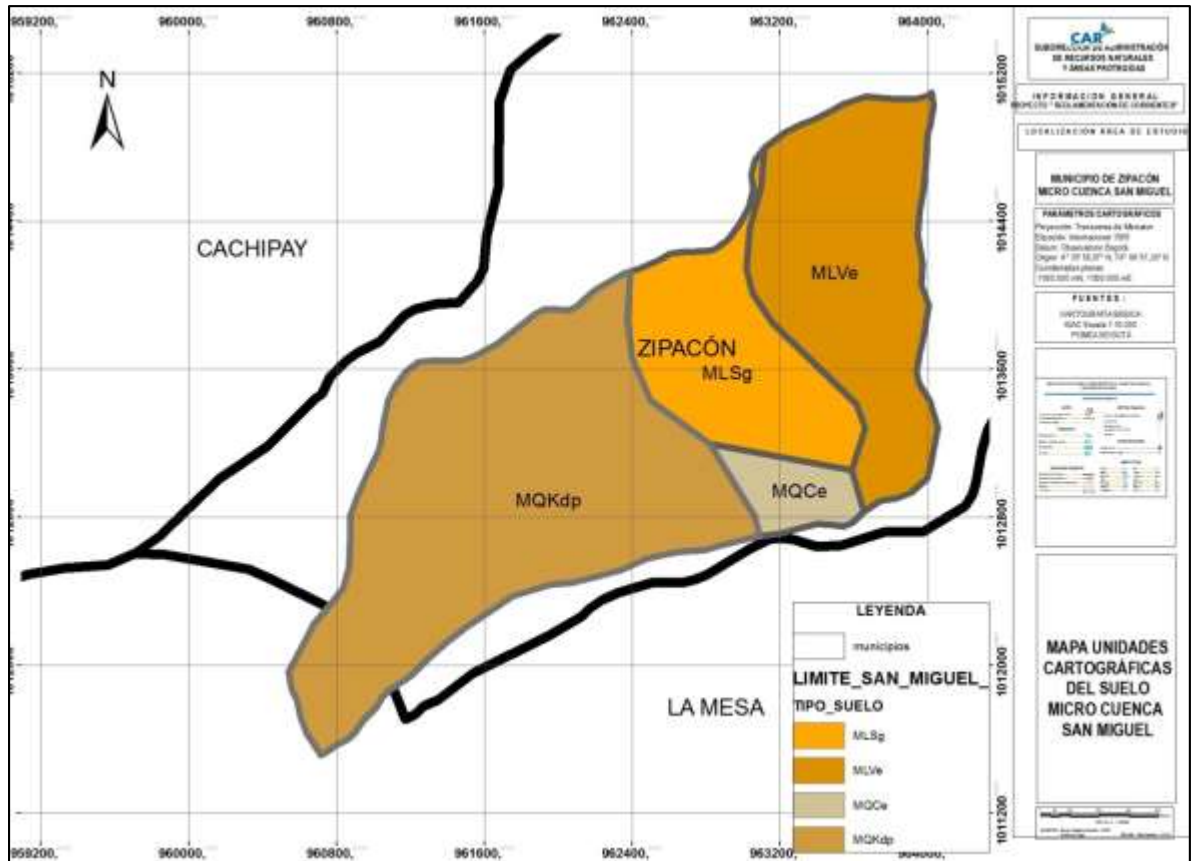
**Figura 47. Adaptación de las clases agrológicas del Suelo Micro cuenca San Miguel**



Fuente. Autores

Como se observa en la imagen anterior dentro de la Micro Cuenca San Miguel se presentan dos clases de suelo: Suelos Clase VIII, suelos clase VI, según la clasificación agrológica del suelo, pero para un análisis más detallado es necesario verificar las unidades cartográficas asociadas a esta clases de suelo como se observa a continuación en el siguiente mapa:

Figura 48. Unidades cartográficas del suelo Micro cuenca San Miguel



Fuente. Autores

En la imagen anterior se observan cuatro unidades del suelo específicas que determinan los usos potenciales, usos recomendados, información indispensable para la elaboración de la matriz de evaluación de los conflictos de uso del suelo.



A continuación se presentan estas unidades del suelo con sus características principales:

**Tabla 19. Unidades del suelo Micro cuenca San Miguel**

<b>UNIDAD DEL SUELO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>MQKDp</b>	<p>Suelos propios de relieves y paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo.</p> <p>Los suelos son moderadamente profundos, de texturas medias, bien drenados, de fertilidad moderada, moderadamente ácidos y con baja saturación de aluminio.</p>
<b>MLSg</b>	<p>Suelos que se ubican en los tipos de relieve de crestas y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima frío húmedo y, en menor proporción, seco.</p> <p>Los suelos son superficiales, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja.</p>
<b>MQCe</b>	<p>Suelos localizados en los tipos de relieve de espinazos, crestones, lomas y filas-vigas del paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo y en menor proporción muy húmedo</p> <p>Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son de reacción fuerte a muy fuertemente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.</p>
<b>MLVe</b>	<p>Suelos localizados en relieves de crestones y lomas dentro del paisaje de montaña, bajo clima ambiental frío húmedo y seco.</p> <p>Los suelos se caracterizan por su drenaje natural bueno a moderadamente excesivo, son superficiales y moderadamente profundos, de reacción muy fuertemente ácida, fertilidad natural.</p>

Fuente. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca, IGAC.

Con la identificación de las coberturas del suelo y la clasificación de este a partir de la adaptación de las clases agrológicas, se presenta a continuación una matriz de evaluación que describe las coberturas y los usos potenciales que son aquellos que clasifican las unidades del suelo en un grupo de manejo específico y las recomendaciones de manejo, que restringen el uso de la unidad del suelo, es decir los factores limitantes para el uso de los suelos. Se definen los conflictos para cada cobertura, y se caracteriza cada uno por medio de cuatro calificaciones: Adecuado, subutilizado, sobre utilizado con una escala de colores específica.

**Tabla 20.** Matriz de evaluación conflicto de uso del suelo Micro cuenca San Miguel

MATRIZ DE EVALUACIÓN CONFLICTO DE USO DEL SUELO MICRO CUENCA SAN MIGUEL								
CODIGO	POMCA	MICRO CUENCA	COBERTURA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASE DE SUELO	USO POTENCIAL	USO Y PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDADAS	EVALUACIÓN ESTADO DE USO DEL SUELO
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Rastrojo	MLSg	V III	Conservación y protección de la flora y fauna silvetsre	Mantener la vegetacion, evitar talas y quemas del bosque.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Otros cultivos	MLSg	V III	Conservación y protección de la flora y fauna silvetsre	Mantener la vegetacion, evitar talas y quemas del bosque.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Pastos manejados	MLSg	V III	Conservación y protección de la flora y fauna silvetsre	Mantener la vegetacion, evitar talas y quemas del bosque.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Bosque secundario	MLSg	V III	Conservación y protección de la flora y fauna silvetsre	Mantener la vegetacion, evitar talas y quemas del bosque.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Cultivos permanentes	MLSg	V III	Conservación y protección de la flora y fauna silvetsre	Mantener la vegetacion, evitar talas y quemas del bosque.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Pastos manejados	MQKDp	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semi_permanentes.	Evitar el sobrepstoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arboreas maderables y frutales.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Bosque secundario	MQKDp	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semi_permanentes.	Evitar el sobrepstoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arboreas maderables y frutales.	Adecuado

2120	BOGOTÁ	San Miguel	Bosque secundario	MQKDP	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes.	Evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arboreas maderables y frutales.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Otros cultivos	MQKDP	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes.	Evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arboreas maderables y frutales.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Cultivos permanentes	MQKDP	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes.	Evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arboreas maderables y frutales.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Bosque secundario	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne ,agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes y regeneración espontánea de la vegetación	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Rastrojo	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne ,agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes y regeneración espontánea de la vegetación	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Cultivos permanentes	MQCe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne ,agricultura de subsistencia con cultivos semi permanentes y regeneración espontánea de la vegetación	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Rastrojo	MLVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Bosque secundario	MLVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Otros cultivos	MLVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Sobre utilizado
2120	BOGOTÁ	San Miguel	Pastos manejados	MLVe	VI	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.	Adecuado

## **ANÁLISIS CONFLICTO DE USO DEL SUELO**

Por medio de una comparación entre las coberturas actuales y los usos potenciales del suelo se identifican las áreas que presentan conflicto de uso del suelo en el área de la Micro Cuenca San Miguel.

Para analizar la información anterior es necesario tener en cuenta que se presentan conflictos de uso, cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo., es decir son suelos que están sometidos a actividades intensivas, excediendo su capacidad de uso.

A partir de esto se presenta uso inadecuado en áreas donde se presenta cobertura agrícola con otros cultivos en suelos clase VIII, con vocación conservacionista y unidad del suelo (MLSg) que debido a sus características biofísicas e importancia ecológica, tienen la función única la protección de los recursos naturales, tiene aptitud para bosque protector-productor y para conservación, de esta forma al confrontar la cobertura actual con la aptitud de uso del suelo, se evidencia un conflicto por sobreutilización, pues sin embargo a pesar de las características de los suelos se presentan coberturas dedicadas a cultivos transitorios y permanentes generando un conflicto de sobre utilización del recurso, que generalmente y en su mayoría no se realizan con prácticas conservacionistas, lo que trae como consecuencia la pérdida de productividad de los suelos y alteraciones en la cobertura natural para el establecimiento de este tipo de cultivos, ya que se requiere retirar la cobertura actual para dar paso a la agricultura, todo esto está directamente asociado a problemas erosivos debido a la alteración de las propiedades físicas del suelo. Además de la presencia de pastos manejados destinados pastoreo intensivo y los impactos ambientales que esto representa.

También se presentan suelos clase VI con unidades de suelo (MQKDp) en donde no se presenta ningún tipo de conflicto de uso,(MQCe) con uso principal para la ganadería extensiva de carne y agricultura de subsistencia semi permanentes, no se presenta ningún tipo de conflicto en su mayoría, solo en la existencia del cultivos permanentes en suelos que no son aptos para la agricultura,(MLVe),suelos que también presentas restricciones de uso pues tienen vocación Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontanea de la vegetación, sin ningún tipo de conflicto.

Finalmente como se había mencionado en el proyecto de iban a trabajar diez micro cuenca correspondientes al año 2013 en proceso de reglamentación, al momento de recopilar la información base para la elaboración de los mapas temáticos, se evidencia la ausencia de los shapes necesarios para el cruce de información y posterior evaluación de los conflictos de uso del suelo presentes en las Micro cuencas Jabonera, Matarraton y grande, pertenecientes al POMCA de Sumpaz. No se encuentra el shape relacionado con las coberturas de este POMCA, generando un total desconocimiento de los usos actuales de las áreas de trabajo. Es por esto, que no se puede realizar la evaluación del conflicto y se crea la necesidad de contar con este tipo de información para el desarrollo de proyectos que como este, busca contribuir con un uso sostenible de los recursos naturales. Se recomienda en la revisión de este POMCA incluir los shapes de coberturas, como apoyo a los SIG como herramienta para la evaluación de impactos ambientales.

## **8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **FUENTES PRIMARIAS**

La información necesaria para el proyecto de investigación es proporcionada por el asesor externo de la pasantía y el personal profesional del grupo de reglamentación de corrientes hídricas, conformado por ingenieros ambientales, abogados, trabajadoras sociales, que se encargan de adelantar y llevar a cabo los procesos de reglamentación. También profesionales del área de SIG, áreas protegidas y profesionales encargados de la evaluación de impactos ambientales.

### **FUENTES SECUNDARIAS**

Como fuentes secundarias que respaldan y contribuyen al desarrollo del proyecto de investigación, se encuentra el estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca (2000), por el Agustín Codazzi y la guía metodológica CORI LAND COVER, y documentos relacionados en internet sobre las aplicaciones de los SIG en proyectos ambientales.

## 9. RECURSOS

A continuación se describen los recursos utilizados para la ejecución del proyecto de Reglamentación de Corrientes enfocado en el desarrollo específico en la aplicación del proyecto de pasantía y aplicación del proyecto de investigación

**“ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL EN LA VERIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN DIEZ PROCESOS DE REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES HÍDRICAS-JURISDICCIÓN CAR.”**



**Tabla 21.RECURSOS HUMANOS**

<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>	<b>DEDICACIÓN h/mes</b>	<b>SALARIO MENSUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL DEL PROYECTO</b>
Tecnólogo que desarrolla el proyecto	160 h	3'200.000	3'200.000
Asesor externo de la pasantía.	40h	\$4'158.000	1'039.500
Técnicos de campo 1	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo 2	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo 3	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo 4	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo 5	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo	16h	\$3'200.000	320.000
Técnicos de campo	16h	\$3'200.000	320.000
Trabajadoras sociales 1	16h	\$4'000.000	400.000
Trabajadoras sociales 2	16h	\$4'000.000	400.000
Profesional SIG	40h	\$4'000.000	1'000.000
Subtotal Total mensual recursos			17'955.000
Total recursos humanos			71'820.000

**Tabla 22. Costos operativos de transporte**

<b>Costos operativos de transporte</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO MENSUAL DEL PROYECTO</b>
Camioneta	7'300.000	\$ 486.000

**Tabla 23. Costos generales, Servicios, suministros de oficina otros**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR APROXIMADO</b>
Computador	\$800.000
Gastos de impresión	\$60.000
Impresora toner	\$600.000
Licencia estudiantil gratis Arcgis	\$0.0
Internet	\$250.000
Viáticos	\$240.000
Luz	\$20.000
Agua	\$20.000
Total servicios, suministros de oficina y otros	\$1.990.000

## 10. CRONOGRAMA

PROYECTO DE GRADO "ANÁLISIS DE LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL EN LA VERIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN DE PROCESOS DE REGlamentACION DE CORRIENTES HÍDRICAS - BARRIOCCION CALI"																														
ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2018																													
	SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3				SEMANA 4				SEMANA 5													
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1 Análisis del estado del arte	■	■	■	■	■																									
2 Verificación en campo y oficina, de las dinámicas de los usos en la micro cuenca.						■	■	■	■	■																				
3 Procesamiento de verificación de datos en campo y oficina.											■	■	■	■	■															
4 Verificación del inventario de áreas declaradas en cuencas generadas.																■	■	■	■	■										
5 Elaboración de mapas temáticos ambientales.																					■	■	■	■	■					
6 Análisis e interpretación de la información.																										■	■	■	■	■
7 Viabilidad de Reglamentación de Corrientes Hídricas.																														
8 Análisis de datos finales.																														
9 Elaboración de Informes Técnicos.																														

## 11. CONCLUSIONES

En el análisis de los conflictos de uso del suelo presentes en las micro cuencas priorizadas, se identificaron varios aspectos en relación a las coberturas y evaluación del estado del suelo, es así como a partir de la metodología de clasificación de las coberturas del suelo CORINE Land cover, se llega a un análisis y evaluación de las coberturas presentes en cada micro cuenca, definiendo como dominantes en la totalidad de las seis micro cuencas jurisdicción CAR, la vegetación de páramo, pastos limpios, plantaciones forestales, bosque fragmentado, cultivos permanentes y heterogéneos. Coberturas que se analizaron en relación con las categorías del suelo y unidades del suelo correspondientes, calificando el grado de conflicto por medio de una matriz y escala de colores específica.

Por medio de esta evaluación del estado del uso actual del suelo, se evidencia que gran parte del territorio está siendo ocupado sin tener un previo conocimiento de las características propias del suelo, como la vocación que determina los usos principales y recomendados, generando de esta forma una degradación de los suelos a partir de la sobreutilización del recurso y variabilidad en la disposición y oferta de este.

Así como también, comprender la relación que existe entre las coberturas y el suelo, la influencia que estas tienen en las propiedades específicas de los suelos.

La importancia de mantener unas coberturas que estén acordes a la categoría del suelo y de esta forma contribuir con uso adecuado del recurso y en la protección y preservación del recurso hídrico, en pro de un desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Y finalmente la importancia de los Sistemas de Información Geográfica en la evaluación de este tipo de conflictos presentes en el suelo y en muchos otros campo de la ingeniería ambiental, como herramienta de planificación y ordenación del territorio.

## 12. RECOMENDACIONES

Se sugiere que en cada revisión de los POMCAS se solicite la información en formato shape para ser utilizados en Sistemas de Información geográfica como Arcgis en estudios ambientales que contribuyan a un uso sostenible de los recursos naturales.

También se recomienda en este tipo de investigaciones, se corrobore la información generada en oficina con la observada en campo, por medio de fotografías, para un estudio más completo de cada zona de estudio.

Es así como se concluye y se recomienda la utilización de los SIG como herramienta indispensable para estudios ambientales.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

*ACCIONES ADMINISTRATIVAS PARA LA REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA - ESTUDIO DE CASO: RIO CESTILLAL-*. (2009). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de [repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1233/.../3337845G216.pdf](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1233/.../3337845G216.pdf)

*Alcaldía de Bogotá Normas*. (06 de 08 de 2002). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5534>

*Ambientum*. (02 de 2010). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de <http://www.ambientum.com/revista/2010/febrero/aplicaciones-medioambientales-SIG.asp>

*Biblioteca Virtual Luis ÁNGEL ARANGO*. (s.f.). Recuperado el 1 de 04 de 2014, de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/biologia/biolo2.htm>

*Ciencias Ambientales / Técnicas de desarrollo de los sistemas de información geográfica*. (s.f.). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de [intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/InvestCienciaGestionConocimiento/Sergio%20Velásquez/aplicacion\\_sig\\_al\\_medio\\_ambiente.pdf](http://intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/InvestCienciaGestionConocimiento/Sergio%20Velásquez/aplicacion_sig_al_medio_ambiente.pdf)

*Confederación de empresarios Andalucía*. (2010). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de <http://sig.cea.es/SIG>

*Corantioquia*. (15 de 08 de 2008). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de [http://www.corantioquia.gov.co/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=99](http://www.corantioquia.gov.co/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=99)

*Corporación Autónoma de Cundinamarca*. (s.f.). Recuperado el 10 de 03 de 2014, de <http://www.car.gov.co/>

Estudio general de suelos y zonificación de las tierras del Departamento de Cundinamarca. (2000). Bogotá D.C, Colombia.

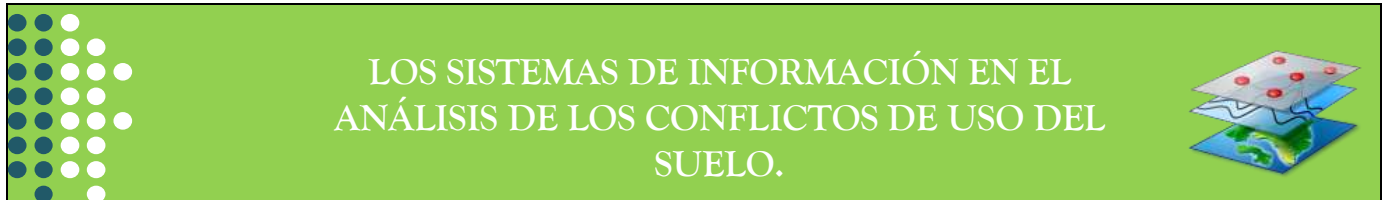
Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas. (11 de 2013). Colombia.

*INGTEC Colombia E.U.* (s.f.). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de [http://ingteccolombia.com/?page\\_id=128](http://ingteccolombia.com/?page_id=128)

*Portal Chapingo. Documentos de Hidrología.* (s.f.). Recuperado el 01 de 04 de 2014, de [http://portal.chapingo.mx/irrigacion/planest/documentos/apuntes/hidrologia\\_sup/CUENCAS.pdf](http://portal.chapingo.mx/irrigacion/planest/documentos/apuntes/hidrologia_sup/CUENCAS.pdf)

*Scribd.* (1 de 11 de 2005). Recuperado el 2014 de 04 de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/6601573/TutorialArcGISLecturas>

## 14. ANEXOS



### ❖ FUNDAMENTOS DE ArcGis

#### **COMO SE APLICA LOS SIG EN EL PROCESO DE REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES HÍDIRCAS**

Un SIG (Sistemas de información geográfica), es una integración organizada de *hardware*, *software* y *datos geográficos*, para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el objetivo de ser utilizado como herramienta en la planificación y ordenación del territorio.

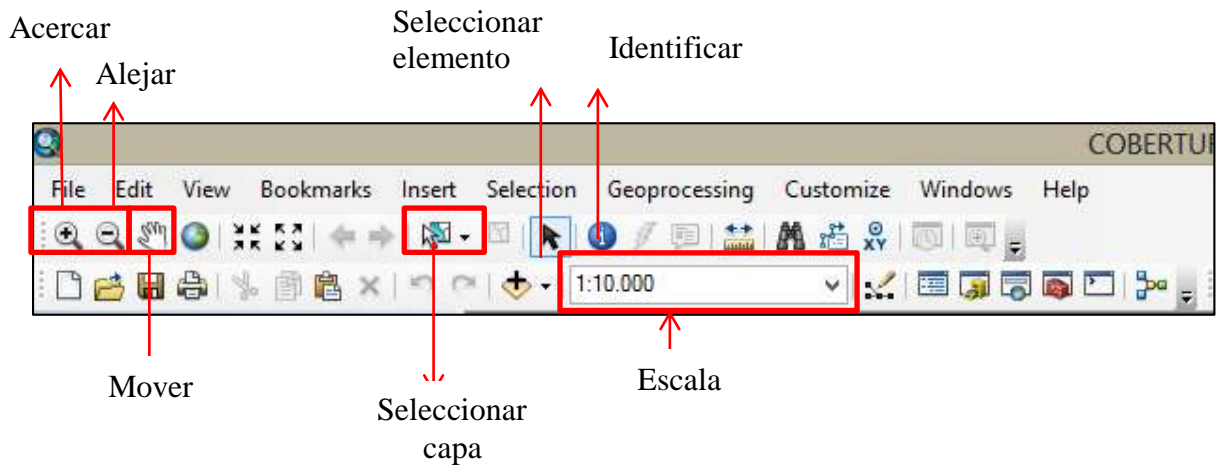
En el proyecto los SIG son utilizados a partir de ArcMap, como aplicación central de ArcGis, que permite recopilar visualizar y analizar la información geográfica así como en la elaboración de mapas temáticos. En este software se realiza la superposición de la información en formato shape, pues permite separar la información en diferentes CAPAS (Layers) temáticas y las almacena independientemente y de manera rápida.

De esta forma se descargó una licencia gratis estudiantil, versión 10.1, software libre.

A continuación se presenta la metodología de elaboración de los mapas temáticos:

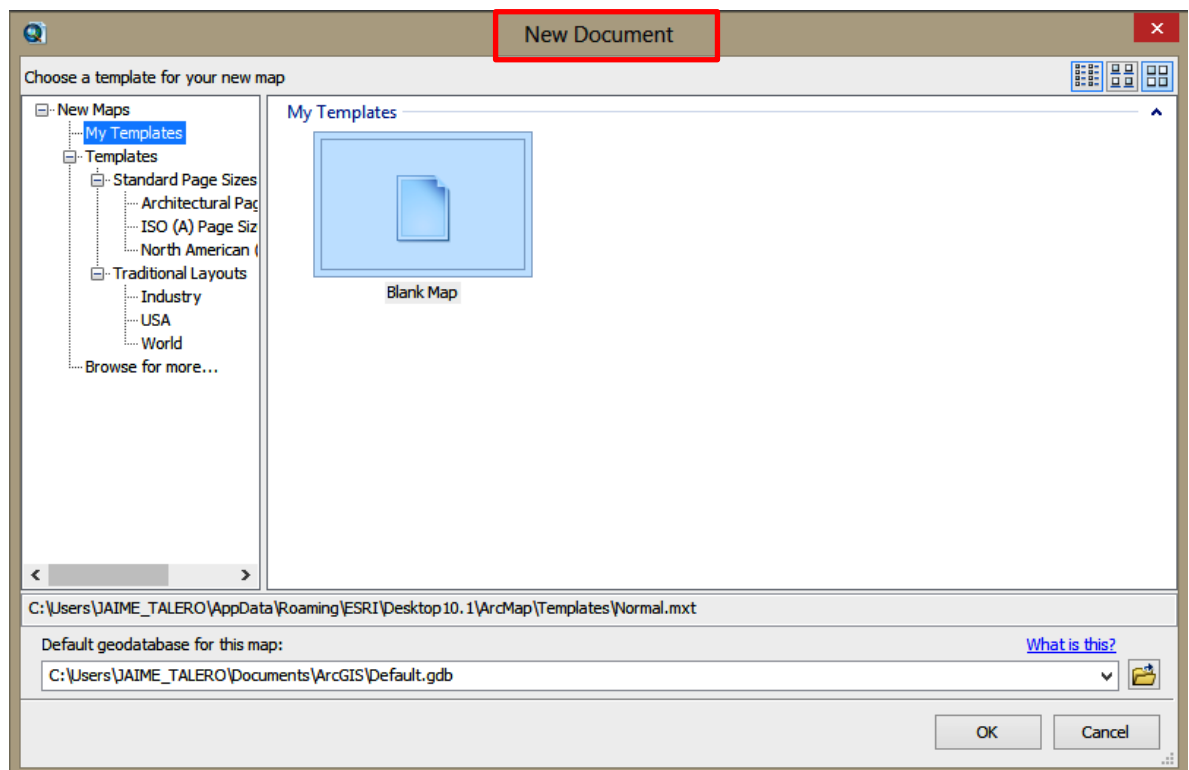



## ❖ PRINCIPALES HERRAMIENTAS DE ArcGIS

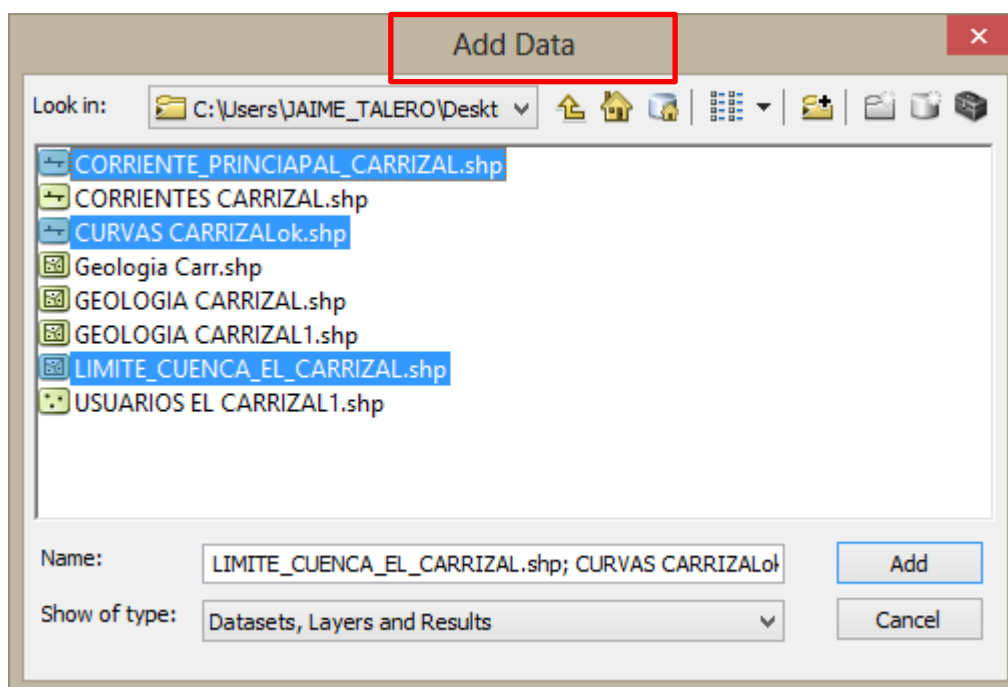


## ❖ Nuevo documento

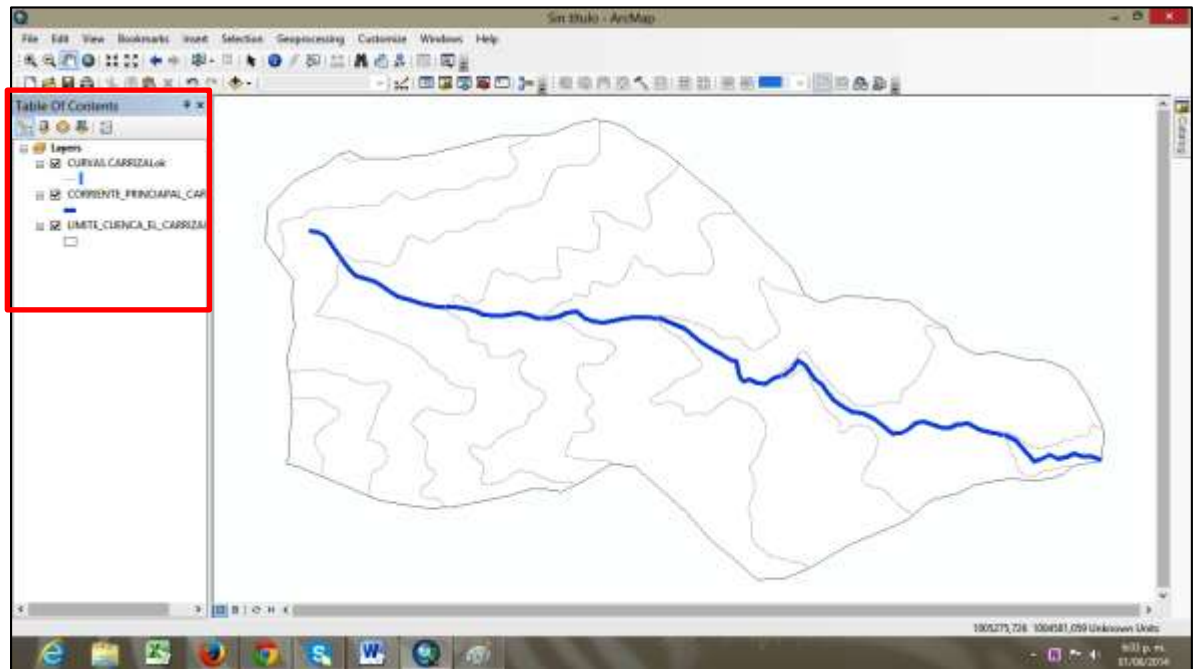
Se accede a ArcGIS y se elige crear un mapa nuevo.



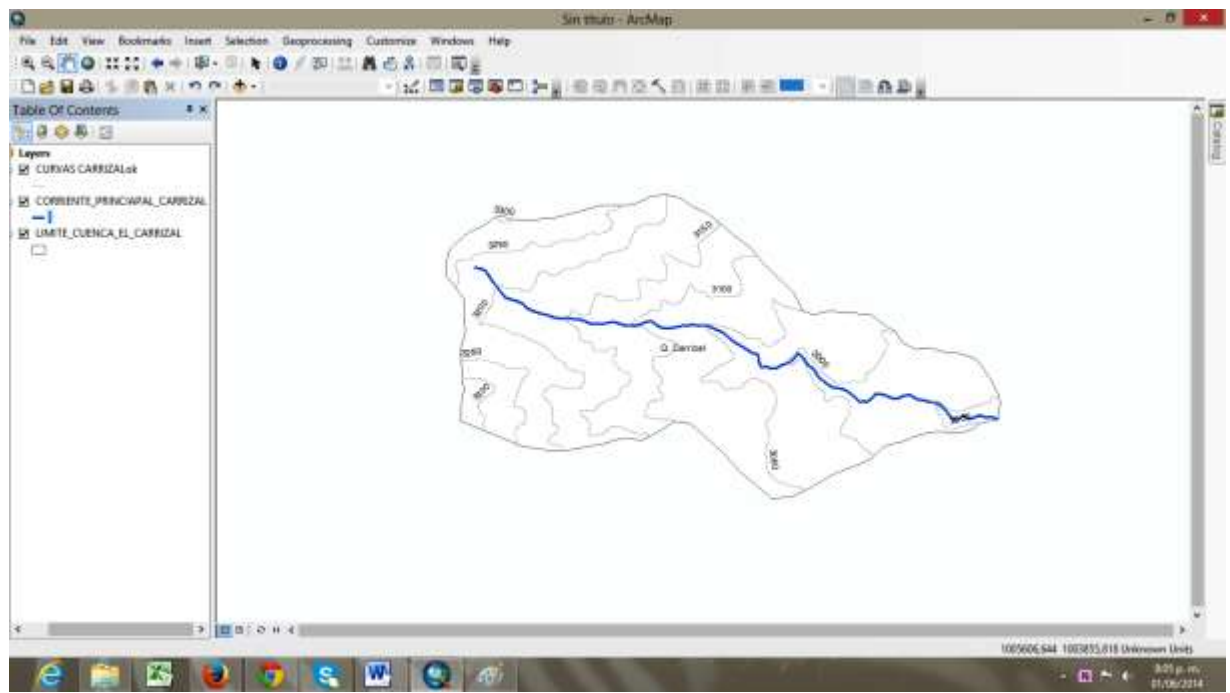
- ❖ Para cargar las capas de información se da clic en el  botón “**Add Data**” y se selecciona la carpeta donde se encuentran los archivos en formato .SHAPE (shapefile) y se da clic en “**Add**”. Como se muestra en las siguientes imágenes.


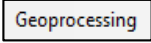


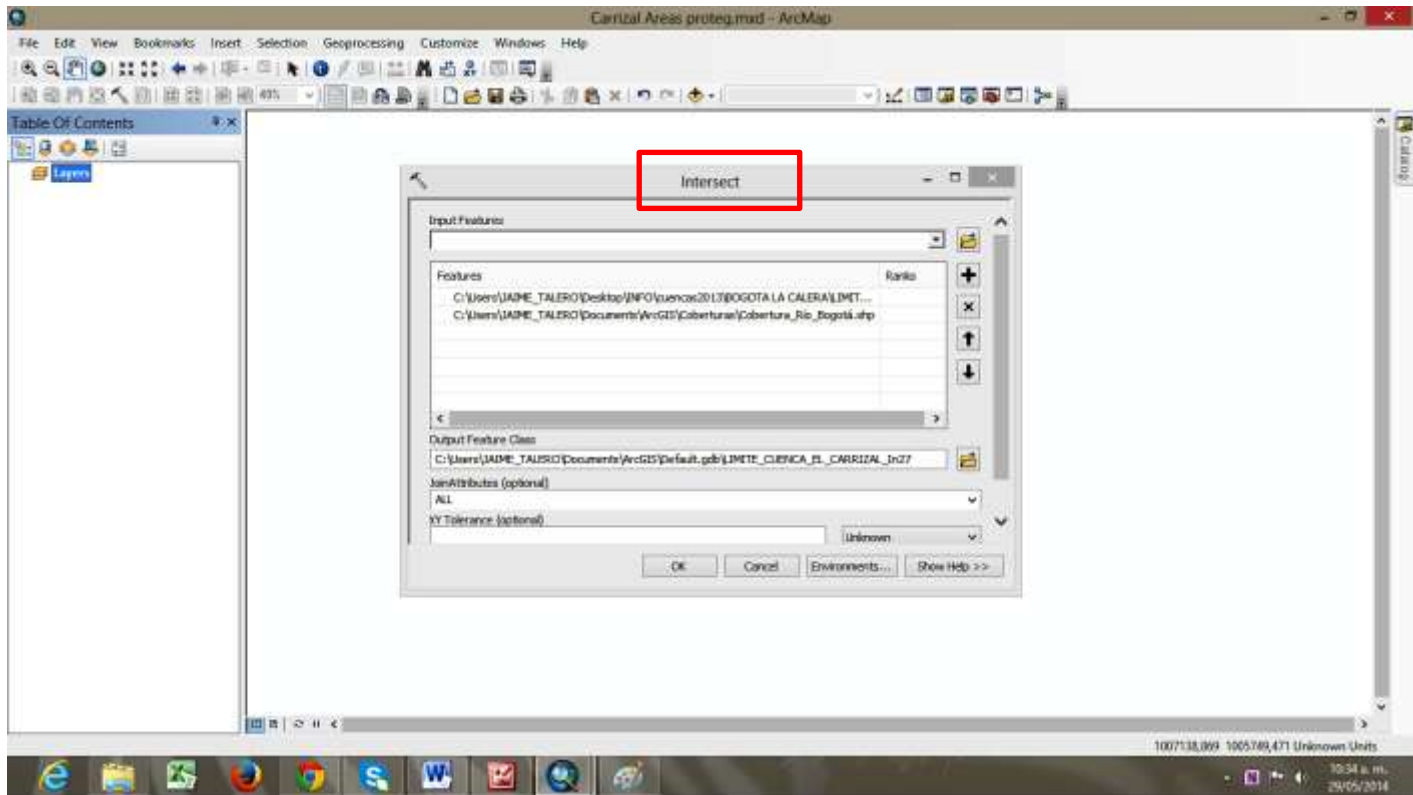
- ❖ Se puede observar en la siguiente imagen las tres capas cargadas. En la parte izquierda de la ventana aparecen las capas. La capa situada en la primera posición es aquella que se visualiza por encima de las demás.



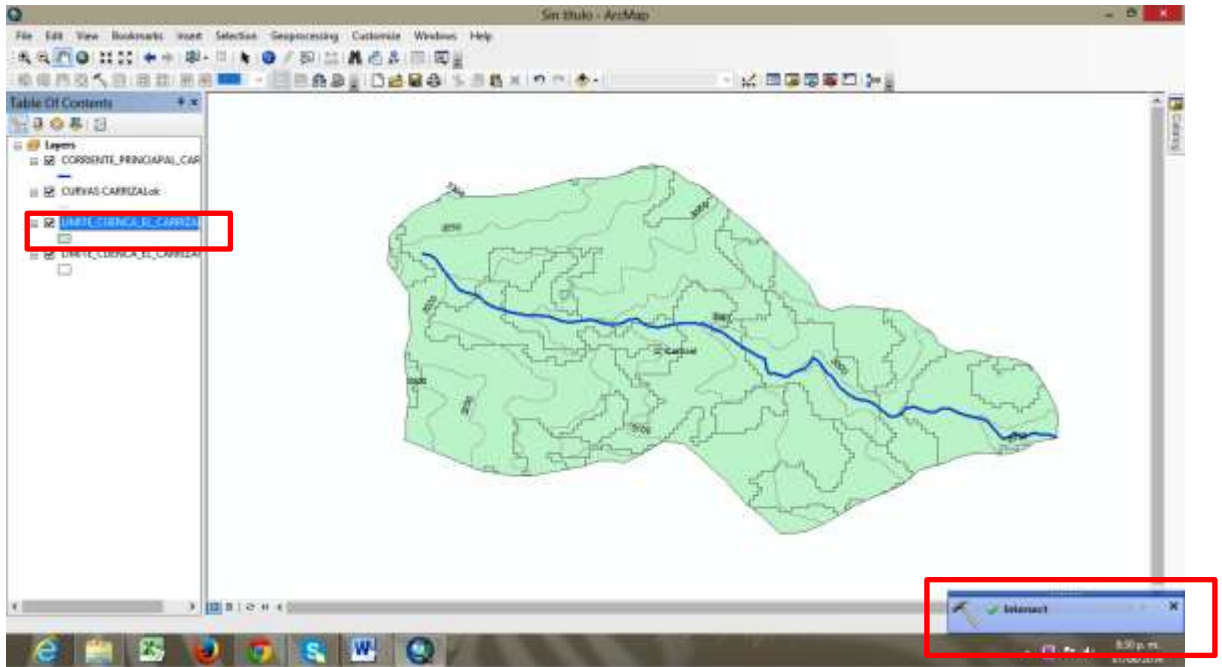
- ❖ Para obtener el número de cada cota de nivel, se da clic izquierdo sobre la capa de curvas de nivel y se escoge la opción **label feature**, de esta forma se visualiza de forma rápida los números correspondientes a cada cota de nivel, así como el nombre de la micro cuenca. Esta opción permite observar las características de cada etiqueta.



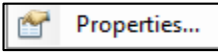
- ❖ Al estar cargadas las capas relacionadas con el contenido del mapa base (Cotas de nivel, hidrografía, límite de la cuenca) a continuación se realiza una intersección entre las capas de cobertura del POMCA y el contenido base. Para esto se da clic en la ventana  y se escogen las capas a intersectar en el botón  y finalmente se da clic en el botón OK.

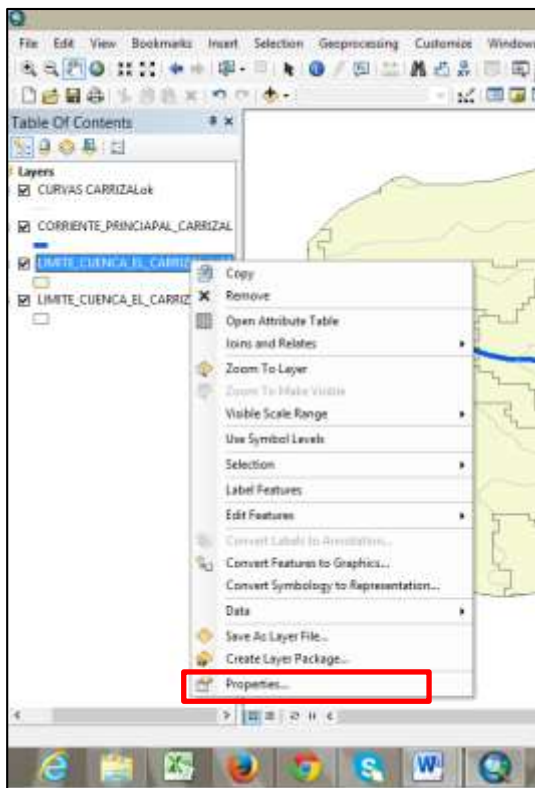


- ❖ Como se observa en la parte inferior, aparece un mensaje que indica que la intersección ha sido realizada. De esta forma se realiza el cruce de la información, entre el contenido base del mapa y el tipo de cobertura que se presenta en la zona de estudio.



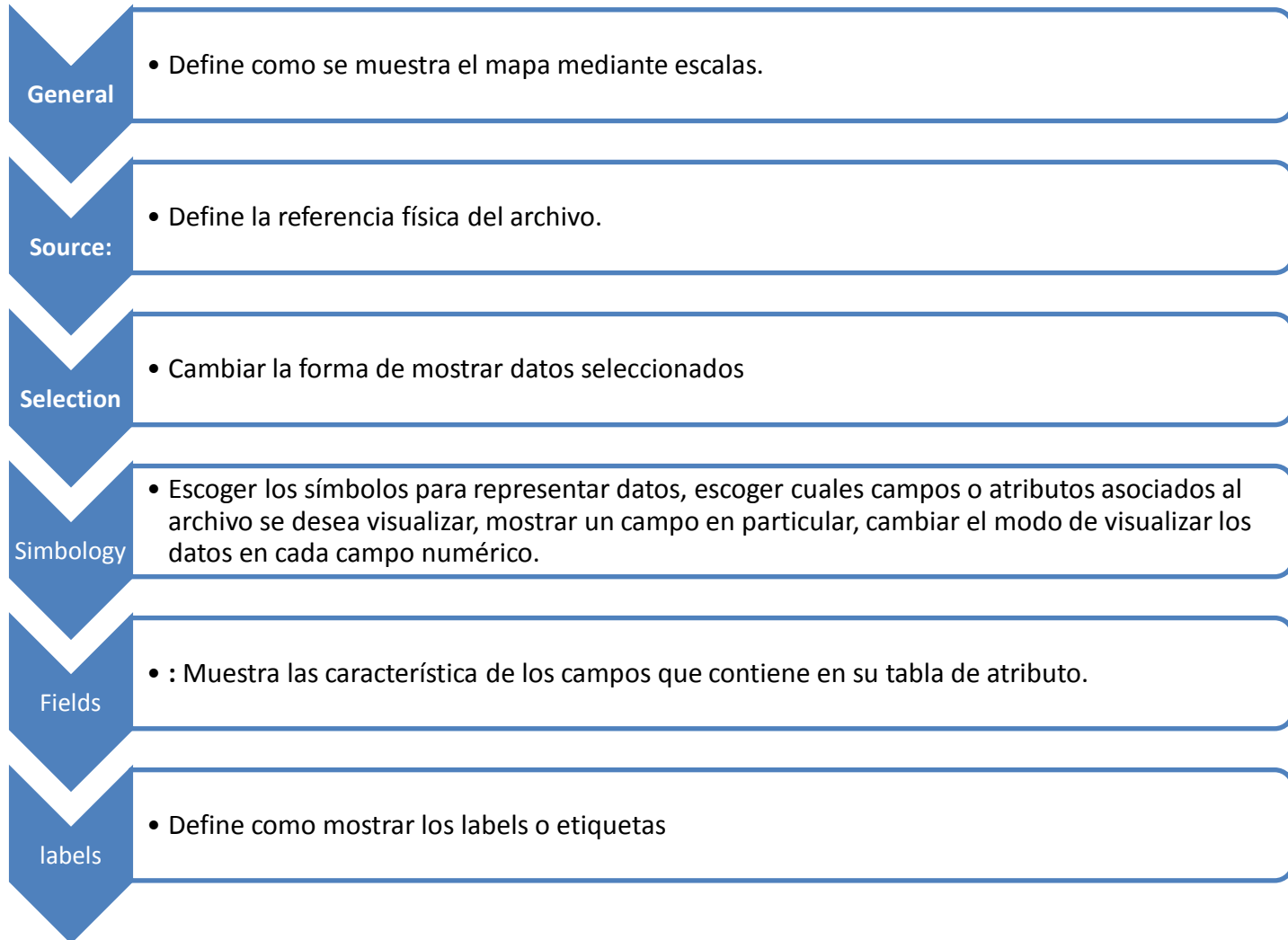
El color del area de estudio se puede cambiar dando doble clic en recuadro de color de la capa que se quiere modificar en este caso el limite de la cuenca.

- ❖ Como se requiere distinguir el tipo de coberturas presentes en la zona se va a modificar el formato de colores ,a partir de dar clic derecho en la capa intersectada,y se selecciona la ultima opcion como se muestra en la siguiente imagen: 

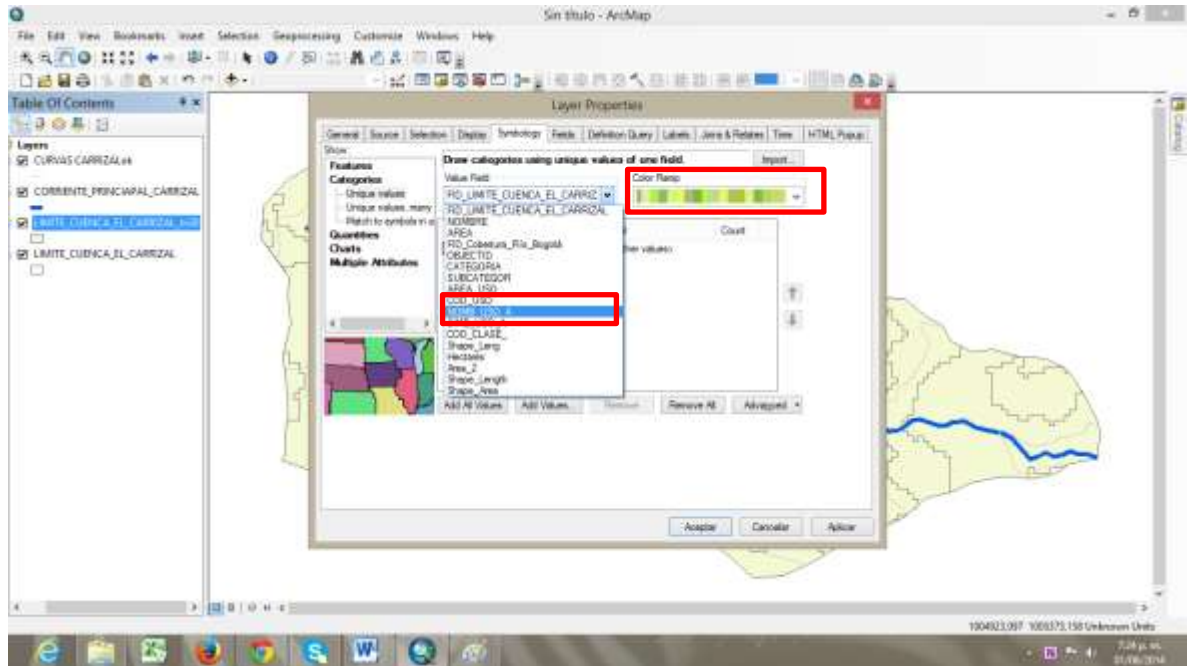


Después de esto se despliega una nueva ventana **layer properties**, cada pestaña tiene funciones que sirven para diferentes tareas.

El menú Layer Properties tiene las siguientes funciones:



- ❖ En este caso para cambiar el formato de colores se da clic en **Symbology** en la pestaña, en la parte izquierda de la venta se escoge la opción **categories** y se da clic en **unique values** para definir los datos que se desean visualizar y la escala de colores. Como se muestra a continuación en la imagen:



Se da clic en la pestaña **value field**, y en este caso se selecciona **NOMBRE\_USO-A**, que hace referencia al tipo de cobertura presente en la zona, y se le da en la opción **Add All Values**, de esta forma se observan los valores cargados y en la parte superior la escala de colores que se puede modificar según los requerimientos o se puede cambiar el color uno por uno, dando clic en el símbolo del color al lado izquierdo. Finalmente se da clic en la opción **aplicary aceptar**.

