



**DOCUMENTO SINTESIS  
PARA LA DECLARATORIA DEL DISTRITO  
REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)  
CUCHILLA EL VARAL, JURISDICCION DE  
CORPOCHIVOR**



## CRÉDITOS

### CONCEJO DIRECTIVO DE CORPOCHIVOR

ARQ. OSCAR MAURICIO BARRETO BOHÓRQUEZ - REPRESENTANTE DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA.

DR. HARVEYS AUGUSTO MURILLO GAMNBOA – DELEGADO DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

DR. FABIO ALBERTO MEDRANO REYES - DELEGADO DEL GOBERNADOR.

DR. LUIS ALEJANDRO MILLÁN DÍAZ - ALCALDE MUNICIPIO DE TIBANA.

DR. JULIO CESAR NEIRA CASTRO - ALCALDE MUNICIPIO DE BOYACÁ.

ARQ GERMÁN RICARDO ROBAYO HEREDIA - ALCALDE MUNICIPIO DE SOMONDOCO.

JOSÉ JACINTO MORALES SANABRIA - ALCALDE DEL MUNICIPIO DE PACHAVITA.

ING. RAFAEL RUIZ BUITRAGO - REPRESENTANTE ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PAPA "ASOPROPAPA".

DRA. MARÍA ANDREA MEDINA JARCIA - REPRESENTANTE CORPOSUNUBA.

HENRY CUESTA ALFONSO - REPRESENTANTE ONG'S AVES.

ING. DAVID APARICIO ÁVILA - REPRESENTANTE DEL SECTOR PRIVADO.

### DIRECTIVOS CORPOCHIVOR

FABIO ANTONIO GUERRERO AMAYA - DIRECTOR GENERAL CORPOCHIVOR.

DIANA SORAYA JIMÉNEZ SALCEDO - SECRETARIA GENERAL

OMAR HERNANDO FORERO GÁMEZ - SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO.

CARLOS HERNANDO FUENTES GÓMEZ - SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

ANA CELIA SALINAS MARTÍN - SUBDIRECTORA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

JOSÉ MANUEL ROJAS BERMÚDEZ - JEFE DE CONTROL INTERNO.

ANA LILIANA SUÁREZ HERRERA - REVISORA FISCAL.

### EQUIPO TÉCNICO

ANA CELIA SALINAS MARTÍN - SUBDIRECTORA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

JAIME MAURICIO OTÁLORA ALDANA

ÁNGELA MATIZ CHICACAUSA

JULY ALEXANDRA BORDA CHÁVEZ

NIXON JAVIER SARMIENTO

SEBASTIÁN MENDOZA RODRÍGUEZ

MELVA VIOLETA GÓMEZ GALINDO

JUAN DAVID AYALA CUCHIVAGUEN

WILSON RICARDO CASTAÑEDA CUBIDES

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>LIMITES</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA, CULTURAL Y BIOFÍSICA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>CLIMA</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Precipitación y evapotranspiración</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>COMPONENTE GEOFÍSICO</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Geología</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Geomorfología</b> .....	<b>18</b>
<b>3.4</b>	<b>COMPONENTE HÍDRICO</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN BIÓTICA</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Riqueza</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Presencia de especies amenazadas, endémicas y/o en veda</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>PRESIONES</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>ACTIVIDADES AGROPECUARIAS</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2</b>	<b>PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3</b>	<b>CACERÍA</b> .....	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>USO DEL RECURSO HÍDRICO</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>CAPACITACIÓN A COMUNIDADES LOCALES Y PRESENCIA INSTITUCIONAL</b> .....	<b>26</b>
<b>4.6</b>	<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL</b> .....	<b>26</b>
<b>4.7</b>	<b>MINERÍA</b> .....	<b>26</b>
<b>4.8</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS DE LA SOCIEDAD ANTE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>32</b>
<b>6.1</b>	<b>REPRESENTACIÓN ECOLÓGICA</b> .....	<b>32</b>
<b>6.2</b>	<b>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b> .....	<b>32</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Servicios de provisión</b> .....	<b>33</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Servicios de regulación</b> .....	<b>33</b>

6.3	ESPECIES AMENAZADAS .....	36
6.4	IMPORTANCIA CULTURAL .....	37
6.5	TENENCIA DE LA TIERRA .....	37
6.5.1	Régimen de tenencia de predios.....	38
7	APROPIACIÓN SOCIAL .....	40
8	DELIMITACIÓN.....	42
8.1	DEFINICIÓN DE LÍMITES.....	42
9	CATEGORÍA PROPUESTA.....	43
10	ACCIONES ESTRATÉGICAS PRIORITARIAS .....	46
11	ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	47
12	BIBLIOGRAFÍA .....	49
13	ANEXOS.....	50



## INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Área de participación municipal.....	10
Tabla 3-1 Población presente en las veredas que componen el área a declarar "Cuchilla El Varal".....	12
Tabla 3-2: Porcentaje del área delimitada según el rango de temperatura .....	14
Tabla 3-3 Precipitaciones medias mensuales Estaciones climatológicas ALTOMUCENO E INS AGRO MACANAL.....	16
Tabla 3-4 Demanda hídrica en el área a declarar "Cuchilla el Varal" .....	17
Tabla 4-1 Dependencia económica de la población sobre el uso del suelo para la producción agrícola .....	22
Tabla 4-2 Hectáreas deforestadas históricamente por vereda y dentro de la "Cuchilla El Varal" .....	24
Tabla 4-3 Títulos con licencias otorgadas presentes en el área a declarar. ....	26
Tabla 6-1 Grado de amenaza a FRM en los municipios dentro del área en ruta declaratoria.....	33
Tabla 6-2 Susceptibilidad a avenidas torrenciales en los municipios con zonas en el área en ruta declaratoria.....	35
Tabla 7-1 Asistentes a socializaciones convocadas .....	40



## TABLA DE FIGURAS

Figura 2-1: Área propuesta en ruta declaratoria .....	11
Figura 3-1: Mapa de Isotermas área a declarar “Cuchilla el Varal” .....	14
Figura 3-2: Mapa de Isoyetas área a declarar “Cuchilla el Varal”.....	15
Figura 3-3 Geología área a declarar "Cuchilla El Varal" .....	18
Figura 3-4 Geomorfología área a declarar "Cuchilla El Varal" .....	19
Figura 3-5 Mapa Hidrología área a declarar "Cuchilla el Varal"......	20
Figura 4-1 Área total respecto a área intervenida.....	22
Figura 4-2 Deforestación histórica del año 2005-2014 en el área en ruta declaratoria "Cuchilla El Varal"......	23
Figura 4-3 Punto de recepción del Acueducto de Macanal .....	25
Figura 4-4 Títulos y solicitudes mineras presente en el área a declarar "Cuchilla El varal". .....	27
Figura 4-5 Áreas disponibles para explotación de hidrocarburos. ....	28
Figura 4-6 Proyecto "Nueva subestación Paez y línea de transmisión regional a 115 kV Tunjita-Paez".....	29
Figura 4-7 Proyecto"Chivor-Norte-Bacatá 230 kV" .....	30
Figura 6-1 Zonas vulnerables a fenómenos de remoción en masa en el área a declarar. ....	34
Figura 6-2 Susceptibilidad de avenidas torrenciales en el área a declarar. ....	36
Figura 6-3 Número de predios por municipio.....	38
Figura 6-4 Representación veredal en el área en ruta declaratoria "Cuchilla El Varal" .....	38
Figura 6-5 Régimen tenencia de la tierra. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 6-6 Tipo de predios de la cuchilla El Varal.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 8-1 Área propuesta en ruta declaratoria.....	42



## 1 INTRODUCCIÓN

La declaratoria de áreas protegidas es un ejercicio de planificación, uso y apropiación del territorio que debe tomar en cuenta diferentes elementos de análisis, que incorporen adecuadamente la información que sustente los propósitos sociales de la conservación del patrimonio natural en el área de interés (Pérez & Zambrano 2009).

Con la adopción del programa de trabajo sobre áreas protegidas en el año 2004 y la emisión del documento CONPES 3680 de 2010, Colombia se comprometió a establecer y mantener el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP – completo, eficazmente manejado y ecológicamente representativo, contribuyendo al logro de los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (PNNC & MADS 2015).

Por otro lado, en ecosistemas estratégicos priorizados por las corporaciones para adelantar procesos de declaratorias, se evidenciaron superposición con títulos mineros y traslapamiento con áreas mineros estratégicas, mostrando así un interés creciente en realizar actividades mineras en estas zonas. Es por esto que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expide la resolución 1814 en el año 2015 por la cual “...se declaran y delimitan unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente...”, identificando allí el polígono 12 Cuchilla El Varal: Ubicado en la jurisdicción de Corpochivor, entre los municipios de Macanal y Garagoa, como uno de estos ecosistemas estratégicos de interés minero. La vigencia de la resolución nombrada es de dos años a partir de su publicación por lo cual en el año 2017 se expide la resolución 2157 por la cual “... se prorroga el término de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente...” lo cual evidencia la necesidad de adelantar la declaratoria como Área Protegida de la Cuchilla El Varal.

En este sentido, las metas y compromisos de la política nacional en términos de áreas protegidas, tienen que ser materializados, en las diferentes escalas de gestión que tiene el Estado Colombiano, en el caso de las regiones, a través de las Corporaciones Autónomas Regionales que hacen parte del SINAP y tienen como responsabilidad la declaratoria y manejo de áreas protegidas de carácter regional.

Es así, como en el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2007 – 2019 de CORPOCHIVOR, en el objetivo de suelos y ecosistemas tiene como metas “Mantener la cobertura de bosques del país”, “Garantizar la conservación in situ de la biodiversidad y los ecosistemas a través del fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas” y “Fomentar el uso sostenible de la biodiversidad”, metas que van impulsadas hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la Naciones Unidas, específicamente en el objetivo 7 “Garantizar la sostenibilidad del Medio Ambiente” que buscan, entre otros, que la cantidad de especies en peligro

de extinción disminuya y se protejan adecuadamente los hábitats de especies en peligro.

Por lo anterior, se destaca la necesidad de conservar los ecosistemas bosque andino y alto andino, por medio de la declaratoria de la Cuchilla El Varal como área protegida. Además, busca contribuir al cumplimiento de los objetivos nacionales contemplados en la Resolución 1814 de 2015, que se enfocan a la conservación y especialmente a la protección de las muestras más valiosas y representativas del patrimonio natural.

Los bosques de la cuchilla El Varal albergan fauna que se encuentran bajo algún grado de amenaza, lo que hace fundamental su conservación y uso sostenible. Se encontró que la zona a declarar cuenta con una riqueza de 29 especies de plantas vasculares y 107 especies de vertebrados. Dentro del territorio se identificaron especies de fauna listadas en algún grado de amenaza como lo son el periquito aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*) y el Águila Real de Montaña (*Spizaetus isidori*). Asimismo, especies de mamíferos como el Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) son especies con requerimientos de hábitat de bosque altoandino.

El área a declarar está entre los 1700 y 2800 msnm, cubriendo una extensión de 3391 hectáreas en las que se distribuyen 180 predios. La zona presenta precipitaciones que oscilan entre los 1600 y los 2800 mm/año. En el área se estima que directamente dependen alrededor de 1212 personas, de las cuales, en su mayoría adultos mayores se dedican a actividades agropecuarias, como el cultivo de lulo, frijol, mora, entre otros, y ganadería poco intensiva.

Por otro lado, se destaca la constante y abundante oferta hídrica proporcionada por los ecosistemas, siendo éste el principal servicio ecosistémico brindado por el área a declarar. En estos términos la cuchilla El Varal cobra importancia para el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes del territorio, ya que de las aguas que nacen allí, se surte el acueducto del municipio de Macanal, beneficiando aproximadamente a 402 usuarios, adicionalmente, presta el servicio a los demás habitantes quienes toman el agua directo de los afluentes.

El proceso de declaratoria de área protegida vinculó a las comunidades de las 7 veredas enmarcadas en el área a declarar, mediante la participación en cartografía social y encuestas socioeconómicas. Como conclusiones del proceso participativo con los actores locales se destaca el interés por el cuidado hacia el recurso hídrico, la implementación de proyectos productivos y la conveniencia de realizar convenios con las empresas recogedoras de residuos sólidos. Las limitaciones que se resaltan son la edad de los habitantes, el abandono de los predios y el poco acceso vial; adicionalmente se identificaron dificultades en el proceso, tales como la percepción errada sobre las acciones de la autoridad ambiental en el territorio, así como la idea

de que al declarar el área se incrementarán los impuestos, el cobro del uso del recurso hídrico, la prohibición de tala para postería y la época electoral, lo que ha generado comportamientos negativos durante el proceso.



## 2 LOCALIZACIÓN

El área a declarar, denominada Cuchilla El Varal, se localiza en las estribaciones orientales de la cordillera oriental Colombiana, en el sur del departamento de Boyacá, dentro de los municipios de Macanal y Garagoa, territorio conformante de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR-. La zona de influencia directa esta entre los 1700 (municipio de Macanal) hasta los 2800 msnm del mismo municipio, consolidando un área total de 3.391 hectáreas. Se caracteriza por presentar una alta pluviosidad y humedad en el aire, debido a la acción de los vientos alisios del sureste, provenientes de los Llanos Orientales que chocan con la zona montañosa en su mayor parte cubierta con bosque natural. Presenta una precipitación entre los 1600 y los 2800 mm/año.

Los bosques pertenecientes a este ecosistema se caracterizan por ser bosque altoandino montano y es una importante área de captación de la cuenca de los ríos Garagoa y Tunjita, los cuales pertenecen a la cuenca hidrográfica del Orinoco y es el principal abastecedor de agua del municipio de Macanal.

El ecosistema de la Cuchilla El Varal se encuentra aislado de otros ecosistemas, sin embargo, se supone que en el pasado formaba un corredor biológico conectando los ecosistemas de Mamapacha-Bijagual-Tota y las Cuchillas Negra y Guanaque.

### 2.1 LIMITES

La cuchilla El Varal limita al norte con la vereda Ciénega Tablón del municipio de Garagoa, al sur con las veredas Volador y Centro, al oriente con la vereda Muceño y al occidente con la vereda La Mesa todas pertenecientes al municipio de Macanal.

Tabla 2-1 Área de participación municipal.

MUNICIPIOS	HECTÁREAS	PORCENTAJE
Garagoa	670,939	19,79 %
Macanal	2719,630	80,21 %
TOTAL	3390,569	100 %

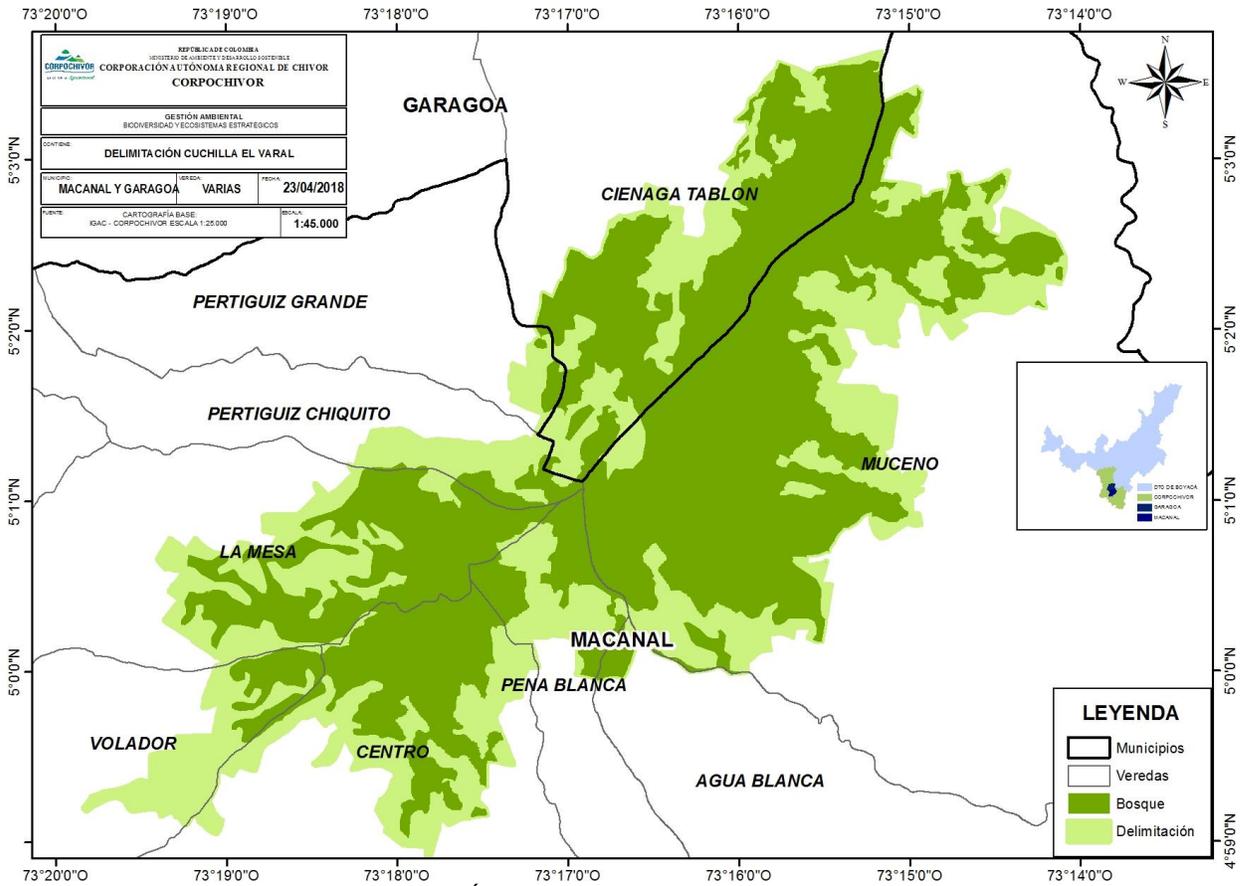


Figura 2-1: Área propuesta en ruta declaratoria



### 3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA, CULTURAL Y BIOFÍSICA

#### 3.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

En relación a la información suministrada por el SISBEN, se infiere que la población presente en la cuchilla El Varal de acuerdo a las siete veredas y los dos municipios que lo componen es de 1.212 habitantes. (Tabla 3-1)

Tabla 3-1 Población presente en las veredas que componen el área a declarar "Cuchilla El Varal"

MUNICIPIO	VEREDA	CIFRA POBLACIONAL
Garagoa	Ciénega Tablón	62
Macanal	La mesa	173
	Muceño	409
	Centro	175
	Peña Blanca	73
	Volador	144
	Pertiguiz	176
	<b>TOTAL</b>	<b>1.212</b>

Fuente: datos SISBEN 2015.

De las veredas que hacen parte de este ecosistema, Muceño es la que cuenta con mayor población, siendo Ciénega Tablón la de menor densidad poblacional. De acuerdo a la recolección y análisis de información, se evidencia que la población infantil se encuentra en menor proporción, debido a limitantes como: distancias desde las viviendas hasta las escuelas, el estado de las vías y la migración de la población joven hacia los perímetros urbanos a causa de las limitaciones laborales, pues en relación a la agricultura que es la actividad propia del sector, los habitantes afirman que los altos costos de los insumos agrícolas no permiten que esta actividad económica sea rentable, por lo tanto esto conlleva a la migración en busca de una mejora en la calidad de vida. Otras de las características de la población de este sector, es que sobresale el género masculino sobre el femenino, además según las categorías poblacionales la mayoría de población que habita allí es de la tercera edad.

De acuerdo a la información recolectada, se evidencia que los habitantes de las veredas del área en ruta declaratoria, en especial los predios que se encuentran dentro de la zona a declarar, no se encuentran habitados debido a que las condiciones climáticas, las características del suelo, el acceso y la distancia comprendida desde estos predios hasta los municipios hacen que vivir allí sea difícil,

pues no se cuenta con medios de transporte y con fácil acceso al sistema de salud y educativo, razón por la cual dichos predios se encuentran deshabitados.

Según las socializaciones realizadas con la comunidad, se puede inferir que existe conciencia de conservación entre los pobladores y se percibe el interés por preservar los recursos naturales presentes en la cuchilla El Varal, aunque existe incertidumbre frente a las restricciones propias de la figura de conservación, específicamente en cuanto a la tala de árboles usados para posteria, además se evidencia la intención de vender los predios, ya que productivamente hablando no representa un beneficio que sustente la economía de sus propietarios debido a las características de clima y suelo.

### 3.2 CLIMA

Para el análisis climático se tuvieron en cuenta los registros temporales de las estaciones del IDEAM más cercanas al ecosistema estratégico del Varal. Según la metodología de los polígonos de Thiessen, de las siete estaciones más cercanas al área delimitada se escogieron dos debido a: su cercanía, altitud, geomorfología y precipitación, la estación climatológica principal INST AGR MACANAL y la pluviométrica ALTO MUCENO.

Se solicitó al IDEAM toda la serie histórica de las siguientes variables: precipitación total mensual, temperatura media mensual, temperatura mínima mensual, temperatura máxima mensual, valores medios mensuales de humedad relativa, valores totales mensuales de evaporación y valores totales mensuales de brillo solar. Con base en ese porcentaje se determinó que el periodo comprendido entre los años 1987 a 2015 es el que menos información faltante posee para las variables precipitación total mensual, temperatura media mensual, valores medios mensuales de humedad relativa y valores totales mensuales de evaporación.

Los valores de temperatura media anual varían espacialmente en un rango de 2°C aproximadamente en toda el área en ruta de declaratoria del Varal. Con 18°C en las zonas más bajas a 10°C a los 2800 msnm de la parte más alta. Según la Figura 3-1, el clima es característico de un bosque húmedo, donde llueve constantemente con fuertes vientos, debido a que entran los vientos alisios desde el occidente pegando con los ecosistemas de Mamapacha – Bijagual, Rabanal, Cristales-Castillejo y por último chocan con El Varal el cual por causa del efecto Foehn, la masa de aire caliente y húmedo se ve obligada a ascender por la montaña provocando precipitaciones altas.

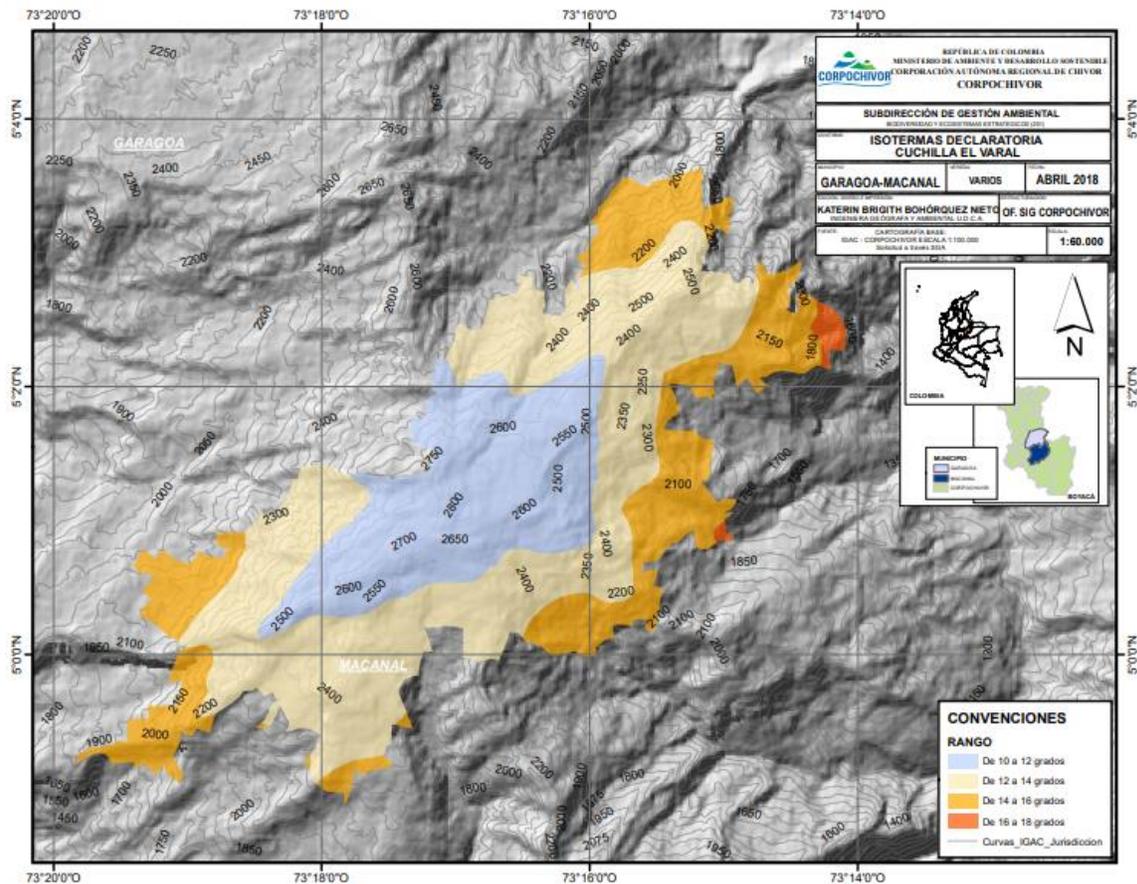


Figura 3-1: Mapa de Isotermas área a declarar "Cuchilla el Varal"

Teniendo en cuenta lo anterior, se mide por rangos el grado mayor y menor de calor en la atmósfera, midiéndolo por el termómetro de las estaciones meteorológicas que se encuentran en la zona. La temperatura registrada dentro de los límites que se pretende declarar de la Cuchilla El Varal, se encuentran en la Tabla 3-1 y Figura 3-1 dando a conocer el porcentaje de cada rango dentro del área delimitada.

Tabla 3-2: Porcentaje del área delimitada según el rango de temperatura

RANGO	ÁREA	% ÁREA DELIMITADA
De 10 a 12°C	878,2	26%
De 12 a 14°C	1608,1	47%
De 14 a 16°C	874,8	26%
De 16 a 18°C	29,5	1%
<b>TOTAL</b>	<b>3391</b>	<b>100%</b>

### 3.2.1 Precipitación y evapotranspiración

Es importante conocer y analizar el comportamiento de la oferta y demanda hídrica total en la Cuchilla el Varal, con el fin de tomar decisiones que garantice una gestión integral del agua y así mismo se permita el acceso por parte de la comunidad a este vital recurso para sus diferentes usos.

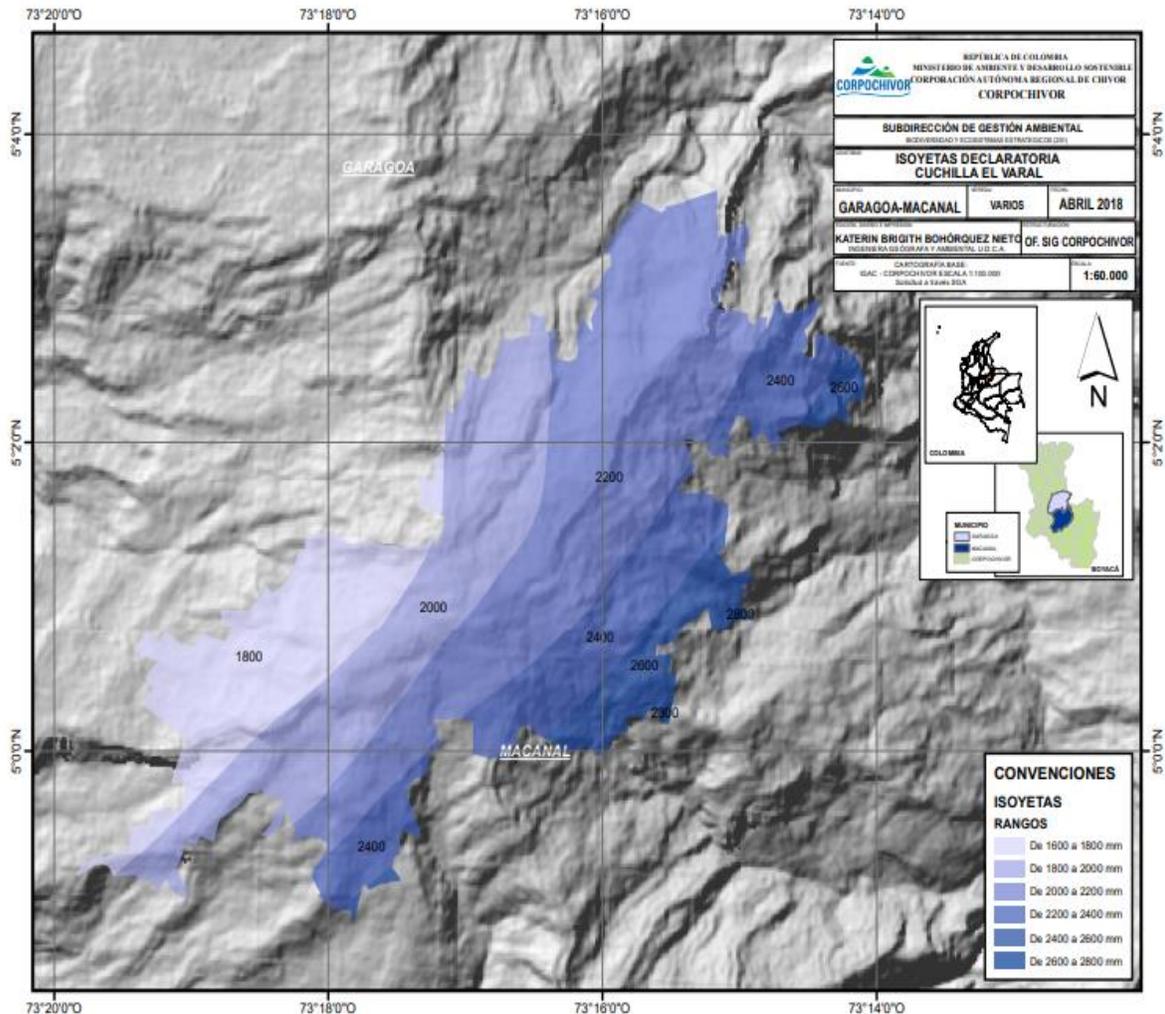


Figura 3-2: Mapa de Isoyetas área a declarar "Cuchilla el Varal"

Con el objetivo de identificar oferta y demanda hídrica de la zona a declarar, se realizó el balance hídrico, utilizando los datos de precipitación media mensual adquiridos por las estaciones climatológicas del IDEAM (Tabla 3-2). La evapotranspiración, se halló por el método thornthwaite el cual calcula el uso consuntivo mensual como una función de las temperaturas medias mensuales.

$$U_j = 1,6 Ka \left(\frac{10 T_j}{1}\right)^a$$

$U_j$ : uso consuntivo en el mes  $j$ , en cm.

$T_j$ : temperatura media en el mes  $j$ , en °C.

*a, l: constantes.*  
*Ka: constante que depende de latitud y el mes del año.*

Tabla 3-3 Precipitaciones medias mensuales Estaciones climatológicas ALTOMUCENO E INS AGRO MACANAL

MESES	ALTO MUCENO	INS AGRO MACANAL	P prom
ENERO	77,62	67,57	72,60
FEBRERO	84,28	73,47	78,88
MARZO	146,90	130,71	138,80
ABRIL	285,21	215,43	250,32
MAYO	395,24	344,57	369,91
JUNIO	433,21	371,19	402,20
JULIO	436,53	376,81	406,67
AGOSTO	380,81	293,62	337,21
SEPTIEMBRE	249,94	220,17	235,05
OCTUBRE	224,48	179,77	202,13
NOVIEMBRE	180,26	129,18	154,72
DICIEMBRE	119,56	65,51	92,54
<b>P Promedio</b>	<b>249,50</b>	<b>204,00</b>	<b>226,75</b>

La infiltración se determinó por medio de la textura del suelo que para este caso son arenas finas y limos y también con el porcentaje de cobertura vegetal, con bosques densos naturales, bosques secundarios y pastizales.

Teniendo en cuenta que la ecuación de balance hídrico es:

$$P - R - Evt - I = 0$$

Donde:

*P: Precipitación*

*R: escurrimiento superficial*

*Evt: evapotranspiración*

*I: infiltración*

Se calcula la demanda hídrica de la Cuchilla el Varal como se evidencia en la Tabla 3-3, la cual se expresa en cm de agua por cada uno de los meses del año, según el área de la declaratoria que para este caso son 3391 ha. El área protegida a declarar tiene una gran importancia debido a su potencial hídrico pero también puede tener zonas de erosión por sus altas precipitaciones, es necesario tener un plan de restauración para las zonas de bosques secundarios con el fin de conservar la flora y microbiota del suelo.

Tabla 3-4 Demanda hídrica en el área a declarar "Cuchilla el Varal"

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
DEMANDA (cm)	0,33	1,31	5,10	9,39	12,08	12,62	12,69	11,46	8,93	7,83	5,88	2,31

### 3.3 COMPONENTE GEOFÍSICO

#### 3.3.1 Geología

Geográficamente la Cuchilla El Varal, se encuentra ubicada en la Cordillera Oriental de Colombia, conformada por rocas sedimentarias depositadas en un ambiente marino, en una cuenca oceánica antigua en la cual por variaciones de niveles del mar se sedimentaron, acumularon y litificaron. Posteriormente por procesos tectónicos inició la emersión de la Cordillera Oriental y la orogenia Andina, con la ocurrencia de grandes plegamientos y fallamientos, estos procesos han modelado el relieve; la deformación que han sufrido las rocas se evidencia en la continuidad de estructuras de tipo regional como pliegues y fallas. Los procesos de sedimentación registrados son característicos de la subsidencia que ha sufrido la cordillera, seguido de la transgresión marina del cretácico.

Las unidades geológicas presentes en el sector pertenecen a los periodos cretáceo a cuaternario, eras mesozoica y cenozoica respectivamente, representadas por la Formaciones Lutitas de Macanal (Kilm), Areniscas de las Juntas (Kiaj) y Cuaternarios de origen coluvial: La Formación Lutitas de Macanal (Kilm) está conformada por un conjunto monótono de lutitas negras con esporádicas intercalaciones de calizas, areniscas y bolsones de yeso, hidrogeológicamente se considera como un acuitardo que es una formación geológica que contiene apreciables cantidades de agua, pero que la transmiten lentamente, sin embargo, bajo condiciones especiales permiten una recarga vertical de otros acuíferos; La Formación Areniscas de Las Juntas (Kiaj) nombre propuesto para la denominación de dos niveles arenosos separados por un nivel lutítico, denominados Areniscas de El Volador, Lutitas intermedias y Areniscas de Almeida, hidrogeológicamente se considera como un acuífero continuo de extensión regional de mediana productividad y por último los Cuaternarios Coluviales corresponde a depósitos de ladera conformados por cantos rodados matriz soportados, presentando fragmentos de rocas angulares a subangulares de tamaños variables, considerándose como un acuífero discontinuo de extensión local de baja productividad. Las principales amenazas geológicas que se identificaron en el área están determinadas por procesos morfodinámicos, específicamente por fenómenos de remoción en masa.

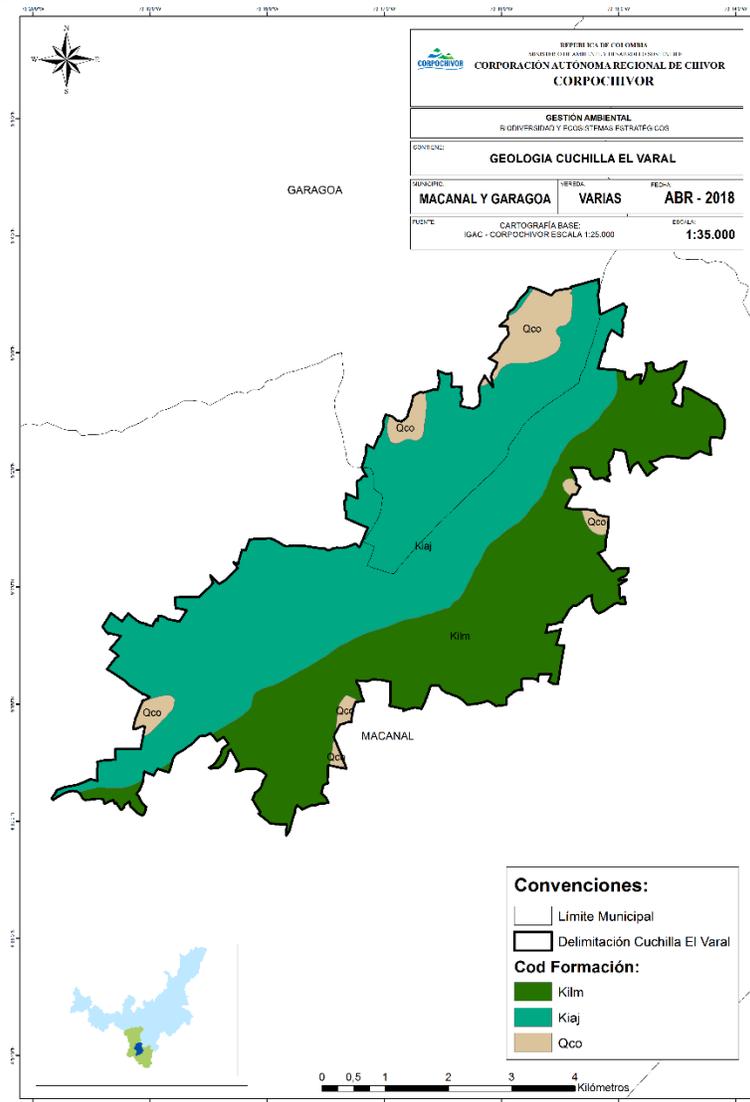


Figura 3-3 Geología área a declarar "Cuchilla El Varal"

### 3.3.2 Geomorfología

La evolución geomorfológica de la zona en la cual se encuentra ubicada la Cuchilla El Varal, es el resultado de la acción de factores naturales como: la composición litológica de las rocas, los procesos geológicos que han originado el plegamiento de las rocas a través del tiempo y los procesos climáticos.

En la Cuchilla el Varal se reconocen ambientes morfogenéticos de varios tipos como: denudacional generado por las dinámicas climáticas y los procesos erosivos resultantes sobre materiales menos competentes con presencia de unidades de lomas bajas (Db), laderas con depósitos (DI) y áreas onduladas (Do); estructural

obedeciendo a la tectónica y geología estructural de la zona con la presencia de contrapendientes estructurales (EF) y mixto (M) donde el relieve original conforma una estructura, pero actualmente esta se ve erosionada por los agentes ambientales, ya sea por cambio de temperatura, agua, viento, gravedad, para originar los relieves actuales (Ver Figura 3-4).

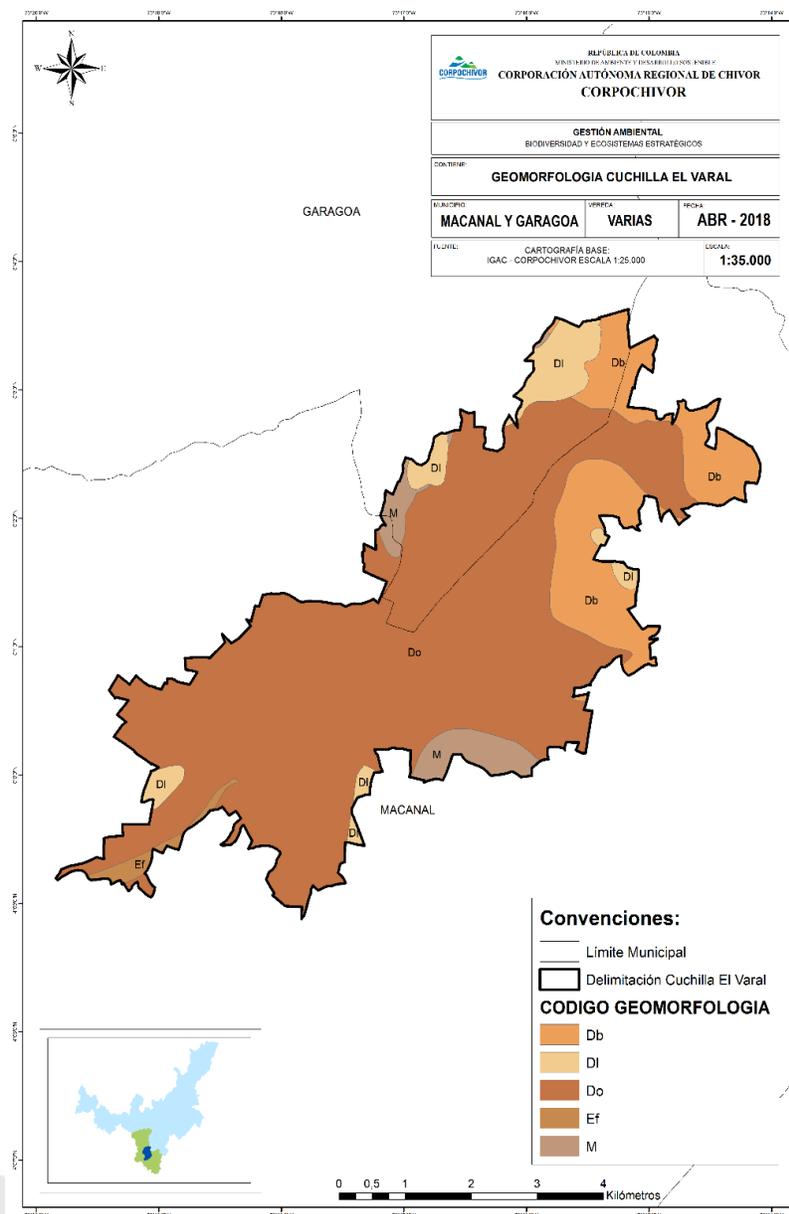


Figura 3-4 Geomorfología área a declarar "Cuchilla El Varal"

### 3.4 COMPONENTE HÍDRICO

La hidrología del Varal se caracteriza principalmente por precipitaciones que oscilan entre 1800 mm en las zonas más bajas y 2800 mm por año en las zonas más altas. Teniendo un tipo de precipitación monomodal, con precipitaciones altas durante los meses de mayo, junio, julio y agosto. Posee ocho microcuencas que suministran al río Garagoa y río Tunjita, aportando gran cantidad de recurso hídrico por sus afloramientos de agua (Figura 3-3).

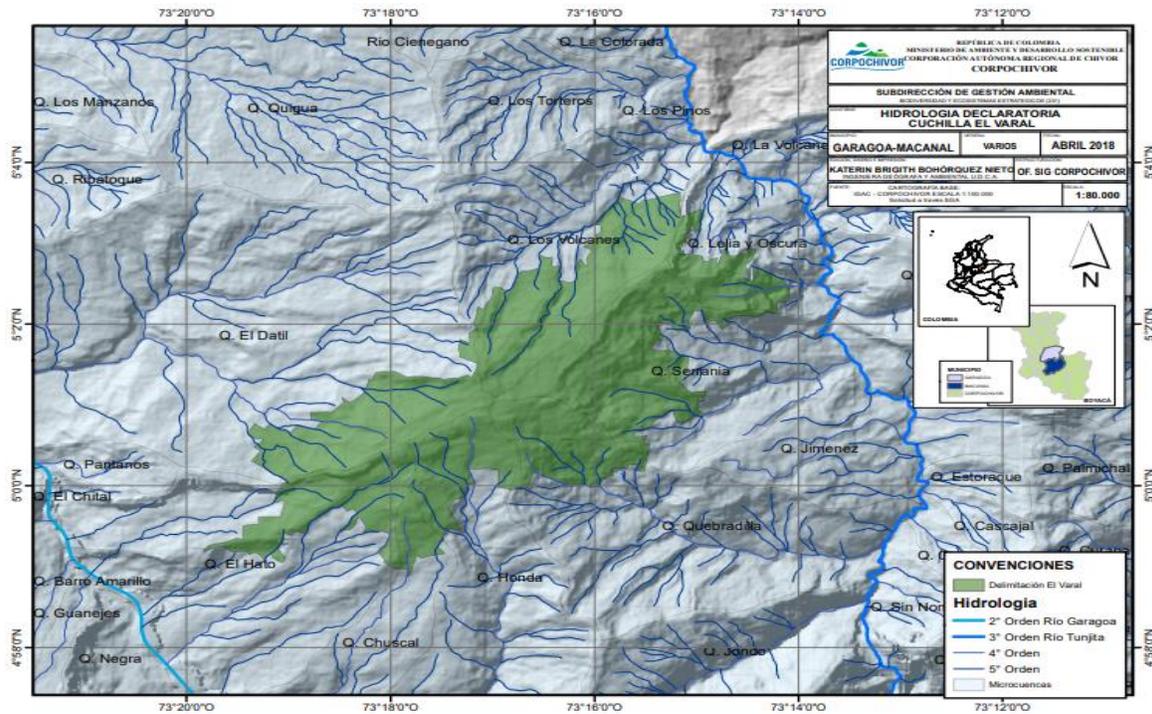


Figura 3-5 Mapa Hidrología área a declarar "Cuchilla el Varal".

### 3.5 CARACTERIZACIÓN BIÓTICA

#### 3.5.1 Riqueza

Las coberturas naturales del área a declarar permiten el establecimiento de 63 especies de plantas, las cuales pertenecen a 54 géneros y 29 familias, sin embargo, es importante resaltar que de los grupos briofitos, pteridofitos y palmas tienen poca información, debido a la falta de investigación realizada en la zona. Por otro lado, se registraron 107 especies de vertebrados contemplados en 91 géneros, 48 familias y 21 órdenes, agrupados en las clases anfibios (Amphibia), reptiles (Reptilia), aves y mamíferos (Mammalia).

Especies con requerimientos especiales fueron el Periquito aliamarillo (*Phyrrura calliptera*) que requieren sitios de anidación especiales en vegetación boscosa. El tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*), el ocelote (*Leopardus pardalis*); estas especies tienen requerimientos de calidad de hábitat especiales para subsistir, lo que las hace

indicadores del buen estado ecológico de los ecosistemas presentes, es importante resaltar, que durante las socializaciones se ha informado la presencia de Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), pero no hay evidencias, si esta hipótesis resultase ser correcta la cuchilla El Varal sería un claro corredor biológico entre el complejo Chingaza y Mamapacha-Bijagual.

### **3.5.2 Presencia de especies amenazadas, endémicas y/o en veda**

De las 76 especies de aves, cuatro se encuentran en algún grado de vulnerabilidad: el Águila Real de Montaña (*Spizaetus isidori*) en peligro de extinción (*Endangered*), la Paloma Vinosa (*Patagioneas subvinacea*), el periquito aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*) y el tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) en estado vulnerable, de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Dentro de las especies silvestres amenazadas para Colombia dada por la resolución 1912 de 2017, se tiene registro de *Spizaetus isidori* la cual se encuentra en estado de peligro de extinción y *Pyrrhura calliptera* en estado vulnerable.

De acuerdo a la resolución 495 del 2015 expedida por Corpochivor en la cual “...se establece prohibiciones y vedas al aprovechamiento forestal en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor –Corpochivor...”, se registró El Limoncillo (*Siparuna guianensis*) como especie en veda para su aprovechamiento forestal.

## **4 PRESIONES**

### **4.1 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS**

De acuerdo a la información colectada en campo, las actividades productivas relacionadas con ganadería y agricultura en este sector se dan a baja y mediana escala; en cuanto a la ganadería se encuentran entre 3 y 5 vacas por predio con un espacio destinado para esta actividad entre 1 y 20 hectáreas, dependiendo de la extensión del predio. En cuanto a la agricultura, los principales productos que se cultivan son el frijol, lulo, mora, entre otros, con fines de sustento familiar, la población informa que esta actividad no se realiza cerca al bosque sino en las partes bajas o en los predios donde viven los propietarios o cuidadores, debido a que las condiciones del suelo y del clima en los predios cerca a la parte boscosa, no son aptas para la agricultura, además, el alto costo de los insumos y el bajo pago de las cosechas han desplazado esta actividad como renglón productivo principal.

Por otro lado, existen algunas plantaciones de pino sembradas por los habitantes como cultivos adquiriendo un derecho, indicando que no se puede negar o impedir el aprovechamiento una vez declarada el área, es por esto que en común acuerdo

con la comunidad se estableció que dichos cultivos quedarían dentro de la zonificación de Uso Sostenible.

A partir de la anterior información, se concluye que la dependencia económica de esta población, asociada al área a declarar, es media. Esto ya que en la zona no se realizan actividades productivas a gran escala como la ganadería masiva y existen algunos cultivos pero no son extensos, concluyendo que la presión actual sobre este ecosistema es baja, sin embargo, sí hubo una presión histórica.

Tabla 4-1 Dependencia económica de la población sobre el uso del suelo para la producción agrícola

Municipio	Vereda	Hectáreas dentro del área en ruta declarada	Área de actividad /intervenida (ha) aprox
Garagoa	Ciénega Tablón	670,94	5
Macanal	Volador	2719,63	77
	Muceño		34
	La Mesa		8
	Pertiguiz		9
	Centro		57
	Peña Blanca		30
<b>TOTAL</b>		<b>3391</b>	<b>220</b>

Fuente: Corpochivor 2018

En la tabla 4-1 se observa que del total del área a declarar 220 hectáreas aproximadamente, se encuentran con actividades productivas, en especial la ganadería, los anteriores datos permiten inferir que la cuchilla El Varal aunque se encuentra intervenida en su gran parte, sigue conservando características propias del ecosistema (ver figura 4-1).

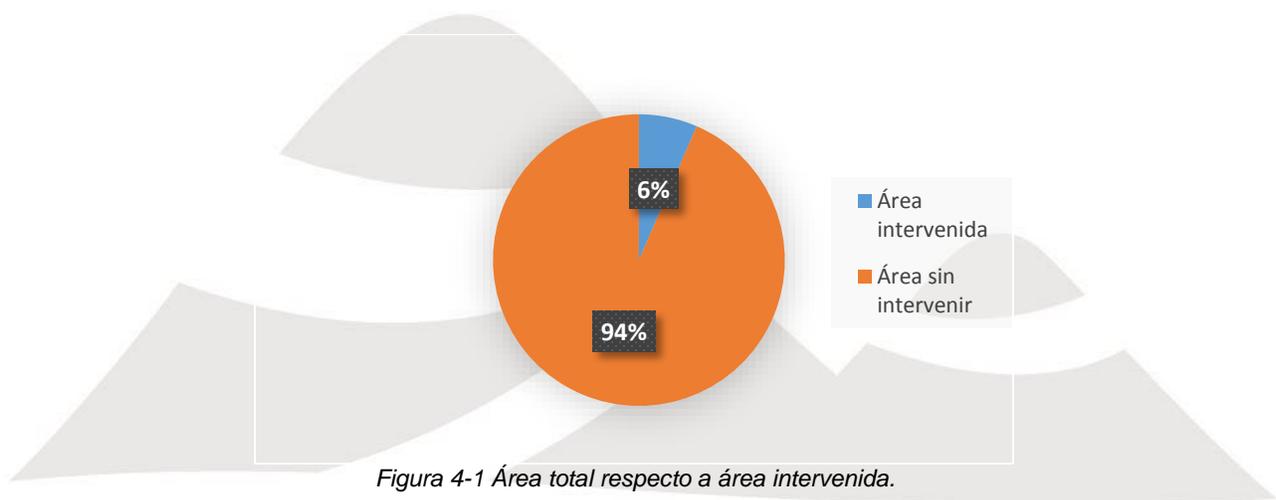


Figura 4-1 Área total respecto a área intervenida.

Según el levantamiento de información realizado, los ingresos económicos de los habitantes del sector no superan un salario mínimo y dichos ingresos no provienen de actividades realizadas propiamente en el área boscosa, ya que según la descripción anterior, en este lugar no se ejercen actividades económicas con fines de comercialización sino de sustento.

## 4.2 PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL

De acuerdo a datos históricos del IDEAM en el área en ruta declaratoria, desde el 2005 al 2014 se deforestó un total de 102,68 hectáreas (ver Figura 4-1), los procesos más comunes por lo que sucede esta pérdida de vegetación son la quema y potrerización: la primera se da por la necesidad de establecimiento de pastos, cultivos nuevos o actividades de rotación, haciendo de la quema un procedimiento de bajo costo y eficiente para la preparación del terreno. Causando la eliminación de la vegetación y hábitat lo que genera una pérdida de biodiversidad. También se relaciona con el aumento de la erosión (después de la quema) y por los cambios que se producen en las propiedades físico-químicas del suelo; por otro lado, la potrerización, es una categoría de uso que se ejecuta en bosques fragmentados, que conlleva al avance gradual de la extensión de pastos. Estas zonas se ubican en áreas pendientes donde hay límites para desarrollar cualquier tipo de actividad agrícola y pecuaria, al ser explotada de dicha manera su distribución es irregular y presiona los límites del bosque natural, permeabilizando y formando su invasión. Al igual que la quema causa pérdida de biodiversidad debido a la eliminación del material vegetal y el efecto protector que este genera, adicionalmente, con el pisoteo del ganado se degradan las semillas nativas de los pastizales evitando su regeneración.

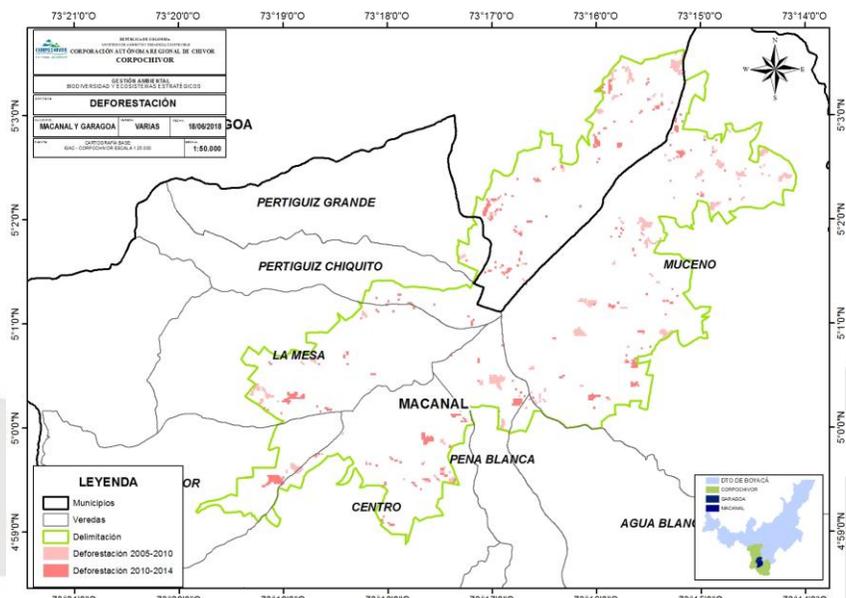


Figura 4-2 Deforestación histórica del año 2005-2014 en el área en ruta declaratoria "Cuchilla El Varal".

El área deforestada histórica dentro de la zona a declarar se pueden observar en la tabla 4-1. Adicionalmente modelaciones de predicción realizadas por Corpochivor, señalan una posible deforestación de 20,8 hectáreas en los años del 2014 al 2018.

Tabla 4-2 Hectáreas deforestadas históricamente por vereda y dentro de la "Cuchilla El Varal".

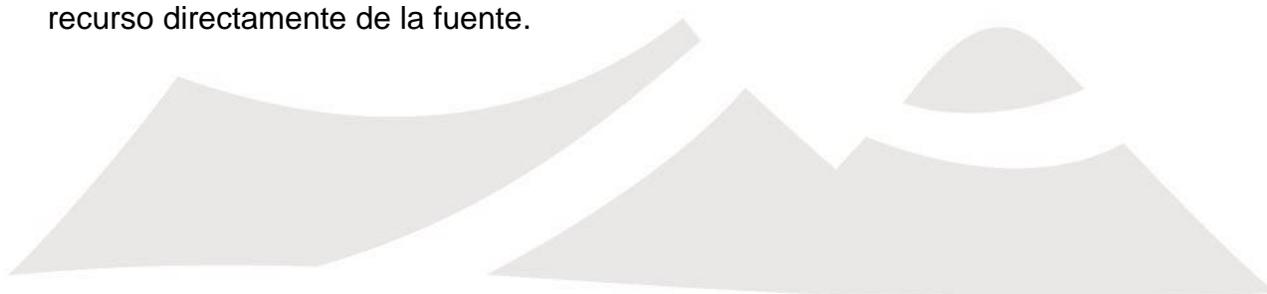
Vereda	Área Total (ha)	Área deforestada (2005-2014)	Área deforestada "El Varal" (2005-2014)
Ciénega Tablón	1798,47	76,56	24,46
Muceño	4115,43	112,57	36,84
Agua Blanca	772,93	129,33	0,20
Peña Blanca	1198,63	78,70	8,73
Centro	1652,51	88,44	11,80
Volador	922,56	54,82	5,71
La Mesa	1007,75	37,85	11,00
Pertiguiz	1347,54	63,94	2,05

### 4.3 CACERÍA

De acuerdo a la información suministrada por la población, la cacería no es una práctica que se realice actualmente, sin embargo, manifiestan en algún momento la cacería de venados para consumo alimenticio y armadillos para usos medicinales.

### 4.4 USO DEL RECURSO HÍDRICO

El uso del recurso hídrico es de los principales servicios ecosistémicos que presta la Cuchilla El Varal gracias a su gran oferta hídrica. Un ejemplo de esto es el acueducto que surte de agua al municipio de Macanal (parte urbana), el cual se abastece con la quebrada El Hato que tiene su nacimiento en la Vereda Centro dentro del área delimitada para la declaratoria (Ver figura 4-3), beneficiando directamente a 402 familias suscritas. Entre otros usos del agua reportados en la zona se encuentran labores agropecuarias y actividades domésticas, tomando el recurso directamente de la fuente.



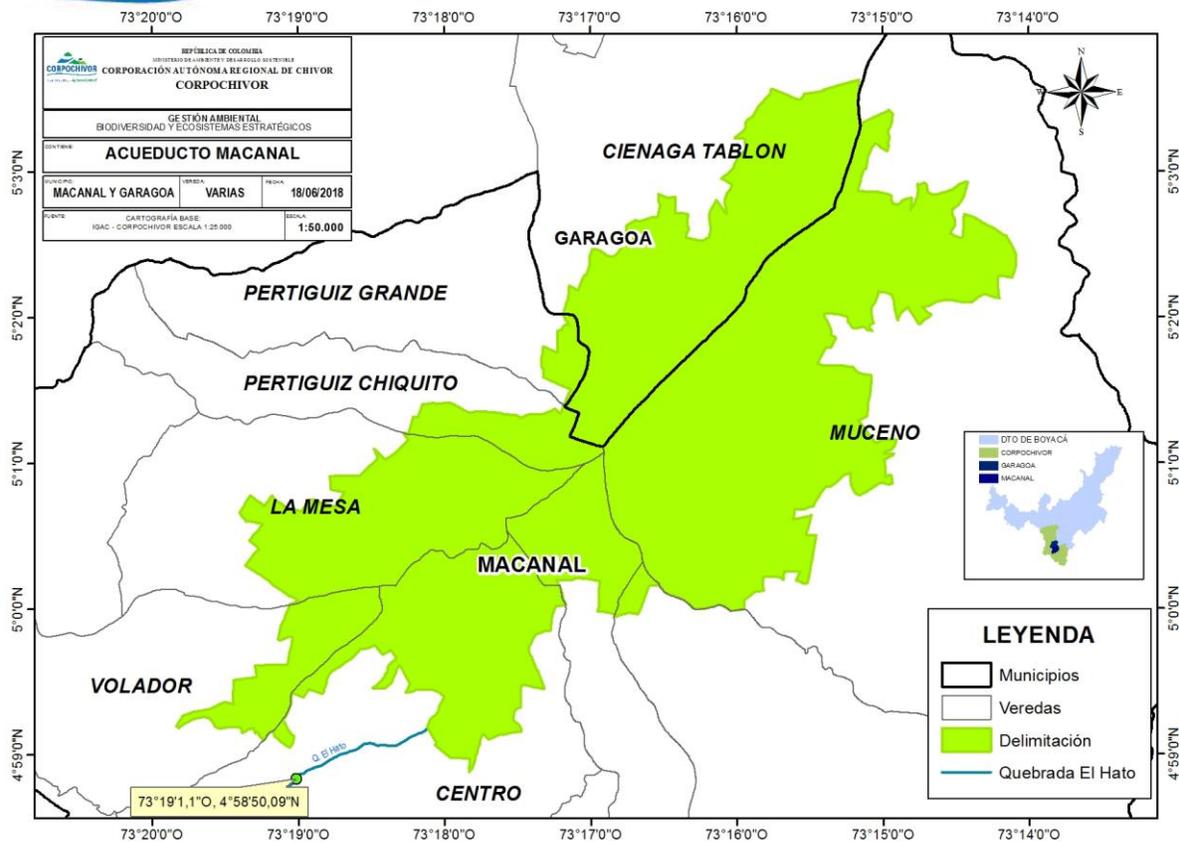


Figura 4-3 Punto de recepción del Acueducto de Macanal

El constante uso de agroquímicos, la mala disposición de los residuos sólidos y la presencia de ganado generan contaminación sobre las fuentes hídricas afectando los potenciales usuarios.

Efectos: el uso inadecuado del agua en la cuencas que parten de la zona propuesta como área protegida junto con las dinámicas de cambio en el paisaje reflejado en pérdida de la cobertura vegetal natural, podrían afectar la disponibilidad y calidad de agua superficial para la diferentes actividades económicas y de consumo. Es particularmente importante destacar que las prácticas productivas agrícolas poco sostenibles en la cuenca abastecedora de los acueductos veredales y captaciones, afectan directamente la calidad del recurso así como la cantidad disponible en las zonas más bajas de la cuenca.

Las prácticas pecuarias no controladas o la carencia de cercas que protejan los nacederos o quebradas abastecedoras pueden generar que el ganado afecte la calidad microbiológica del agua, reduciendo su potabilidad y por ende limitando el uso.

Se hace necesario adoptar medidas de uso eficiente y ahorro del agua, que aporten en la regulación y regulen las captaciones de agua en la zona de estudio, con

el fin de organizar y planear el uso del recurso, para generar la persistencia en términos de calidad y cantidad, beneficiando a la población del área de influencia.

#### 4.5 CAPACITACIÓN A COMUNIDADES LOCALES Y PRESENCIA INSTITUCIONAL

En general, la población presenta un alto grado de conocimiento sobre el ecosistema, reconociendo el valor del recurso hídrico y de los servicios que ofrece el bosque.

En cuanto a la presencia institucional según el reporte de la comunidad, esta no es muy representativa, lo cual indica que es necesario implementar medidas de participación comunitaria y de acercamiento a estos sectores. Entre las instituciones mencionadas que hacen presencia en estas veredas se encuentran Corpochivor y puestos de salud.

#### 4.6 EDUCACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a los encuentros realizados con las comunidades el área, se evidencia que existe desconocimiento frente a temas de titulación y educación ambiental en el sector a declarar. En algunas de las veredas no se evidencia claridad frente a los beneficios que representa la declaratoria como medida para proteger los recursos naturales, teniendo en cuenta que con el proceso de declaratoria esta zona queda excluida de titulación minera, lo que se convierte en una medida para proteger la provisión de los bienes y servicios ambientales. Por otra parte, se percibe un vacío de conocimiento frente al manejo de residuos de agro-insumos y en la ruta de recolección de los mismos, ya que específicamente para las veredas del municipio de Macanal no existe el convenio para la recolección.

#### 4.7 MINERÍA

En la zona, específicamente en el municipio de Macanal se presentan dos título de minería otorgados con licencia ambiental, el cual uno de ellos (HGKM 06) se traslapa 19,39 ha con la delimitación propuesta y el segundo título se encuentra a 0,19 km del límite de la declaratoria más cercano, también, existe la solicitud de un título a 0,09 km. (ver Tabla 4-3 y Figura 4-3)

*Tabla 4-3 Títulos con licencias otorgadas presentes en el área a declarar.*

Veredas	TITULO (Código RGM)	Área otorgada (ha)	Material
Centro, Peña	HGKM06	789,57	Demás concesibles / Yeso

Blanca y Agua Blanca			
Agua Blanca y Muceño	HDOK-02	39,91	Esmeralda

Tomado de: Agencia Nacional de Minería 2017

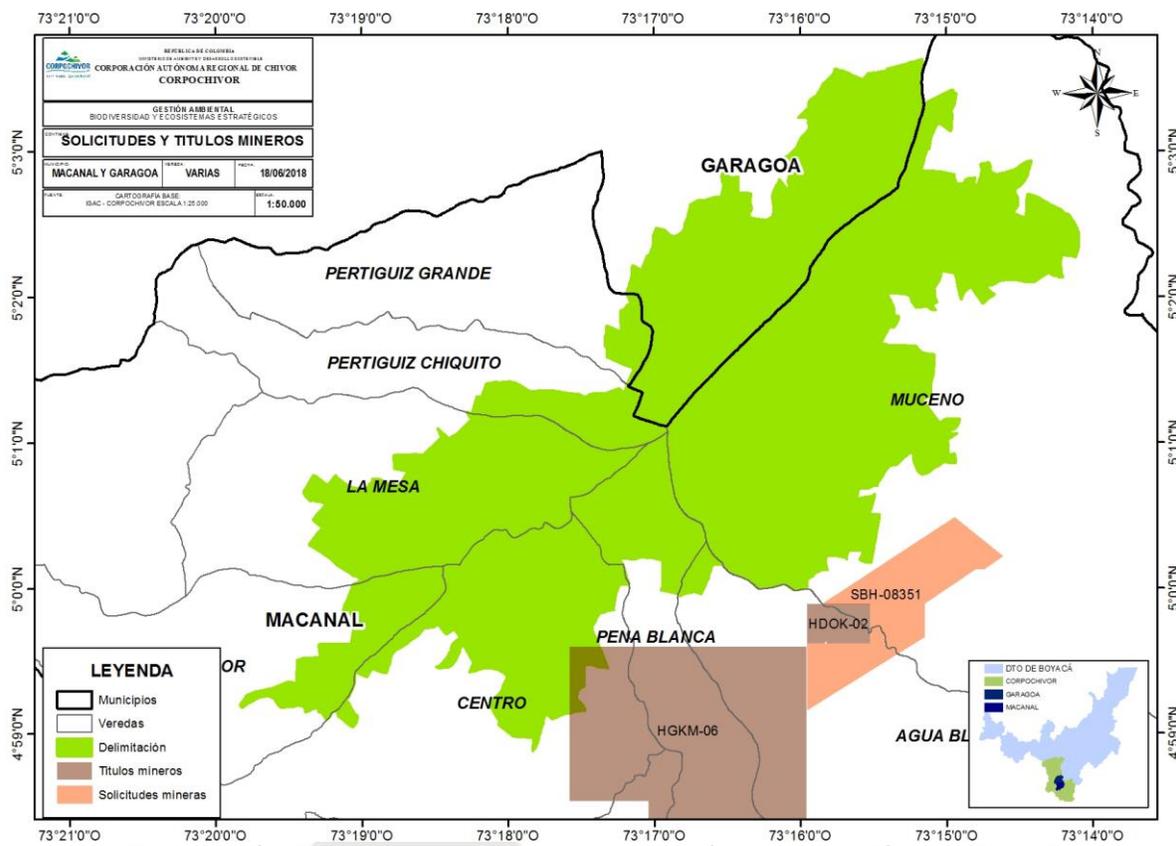


Figura 4-4 Títulos y solicitudes mineras presente en el área a declarar "Cuchilla El varal".

Por parte de la Secretaría General de Corpochivor se realizó visita técnica al título HGKM-06 con licencia ambiental 13-07 el día 04 de julio de 2017 para revisión del estado y cumplimiento del Plan de Manejo, evidenciando que las labores mineras se encuentran suspendidas aproximadamente 2 años atrás ya que el titular no ha cumplido con los requerimientos solicitados por parte de la corporación. Igualmente, se evidencia que la fecha de finalización del proyecto era el 13 de marzo de 2017 por lo cual el titular solicitó prorroga del título ante la Agencia Nacional de Minería, sin embargo, su licencia ambiental se encuentra vigente.

Por otro lado, en explotación de hidrocarburos en el área delimitada a declarar se tiene traslape con tres áreas disponibles para explotación: los bloques COR 58, COR 60 Y GARAGOA (Figura 4-4).

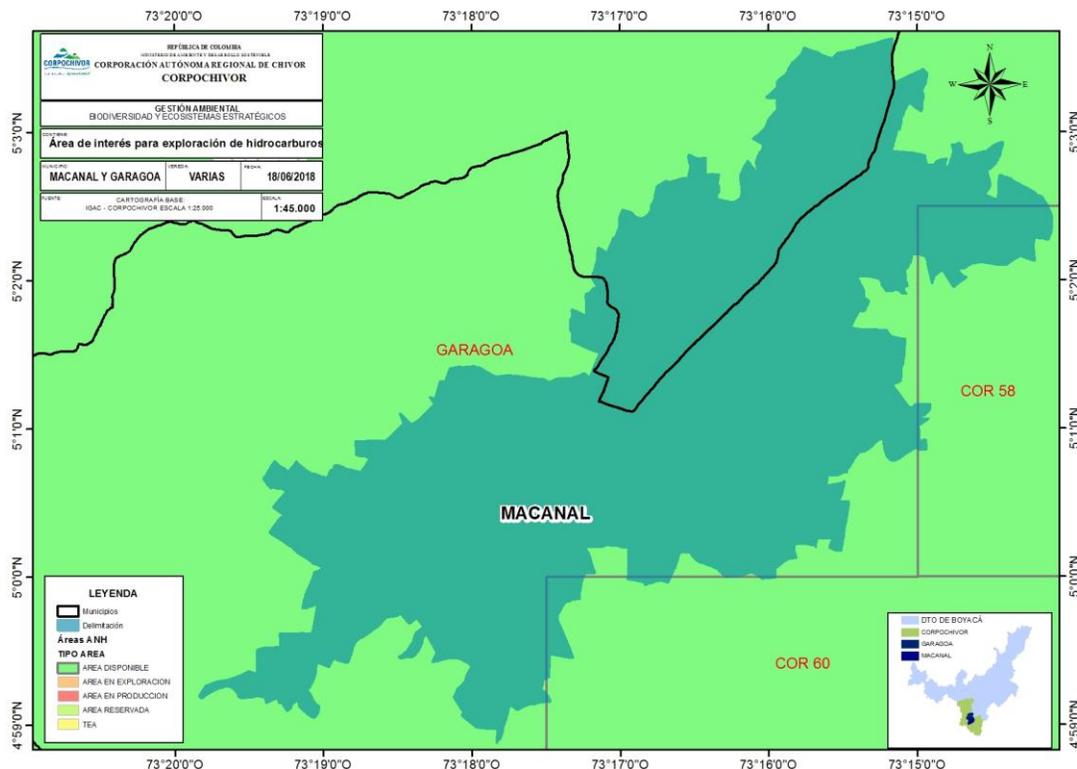


Figura 4-5 Áreas disponibles para explotación de hidrocarburos.

Efectos: Los procesos mineros de hidrocarburos y demás minerales ejercen una presión muy importante sobre los ecosistemas de bosque andino, influyendo sobre la estructura ecológica y causando detrimento de suelos, biodiversidad y de cuencas hidrológicas de la zona. Las acciones mineras pueden causar daños ambientales irreversibles no solo a ecosistemas sino también a las comunidades que habitan la zona. Por este motivo se considera que el área a declarar no es compatible con actividades de carácter extractivo que represente un alto grado de alteración de los ecosistemas. Adicionalmente y teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 34 de la ley 685 de 2001, *“No podrán ejecutarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente. Las zonas de exclusión mencionadas serán las que han sido constituidas y las que se constituyan conforme a las disposiciones vigentes, como áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales, parques naturales de carácter regional, zonas de reserva forestal protectora y demás zonas de reserva forestal, ecosistemas de páramo y los humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la Convención Ramsar. Estas zonas para producir*

estos efectos, deberán ser delimitadas geográficamente por la autoridad ambiental con base en estudios técnicos, sociales y ambientales”.

#### 4.8 INFRAESTRUCTURA

De acuerdo a la información suministrada por la Agencia Nacional de Infraestructura, no hay ningún proyecto que se traslape con el polígono a declarar, sin embargo, señalan que el contrato de Concesión No. 009-2015 “Corredor Transversal del Sisga”, contempla rehabilitación y reconstrucción a 1,8 km del polígono.

Por otra parte, se tienen los proyectos energéticos, para los cuales se le solicito información a la Unidad de Planeación Minero Energético, respondiendo la presencia de dos proyectos de líneas de energía: El primero “Nueva subestación Paez y línea de transmisión regional a 115 kV Tunjita-Paez” a cargo de la Empresa de Energía de Boyacá, se encuentra a 0,33 km del punto más cercano del polígono, como se puede observar en la Figura 4-5; el segundo proyecto “Chivor-Norte-Bacatá 230 kV” adjudicado al Grupo de Energía de Bogotá tiene traslape con el polígono a declarar (ver Figura 4-6)

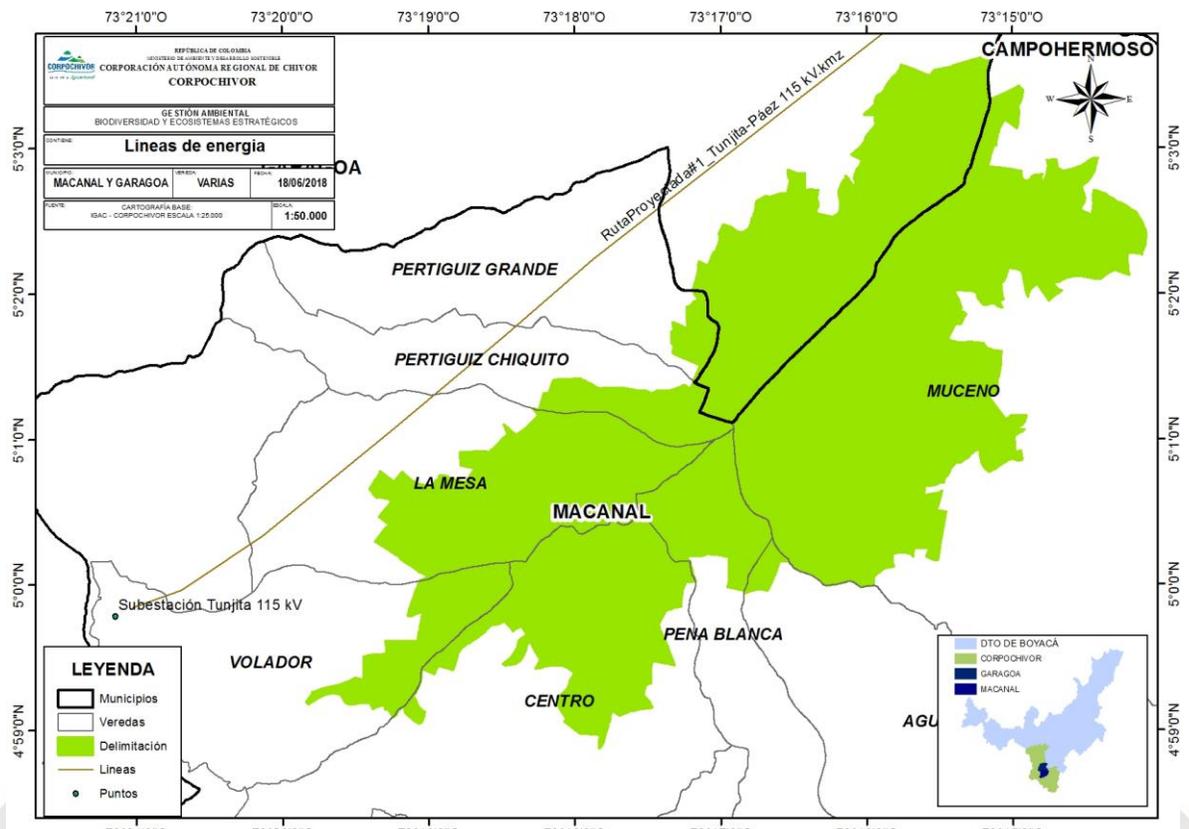


Figura 4-6 Proyecto "Nueva subestación Paez y línea de transmisión regional a 115 kV Tunjita-Paez".

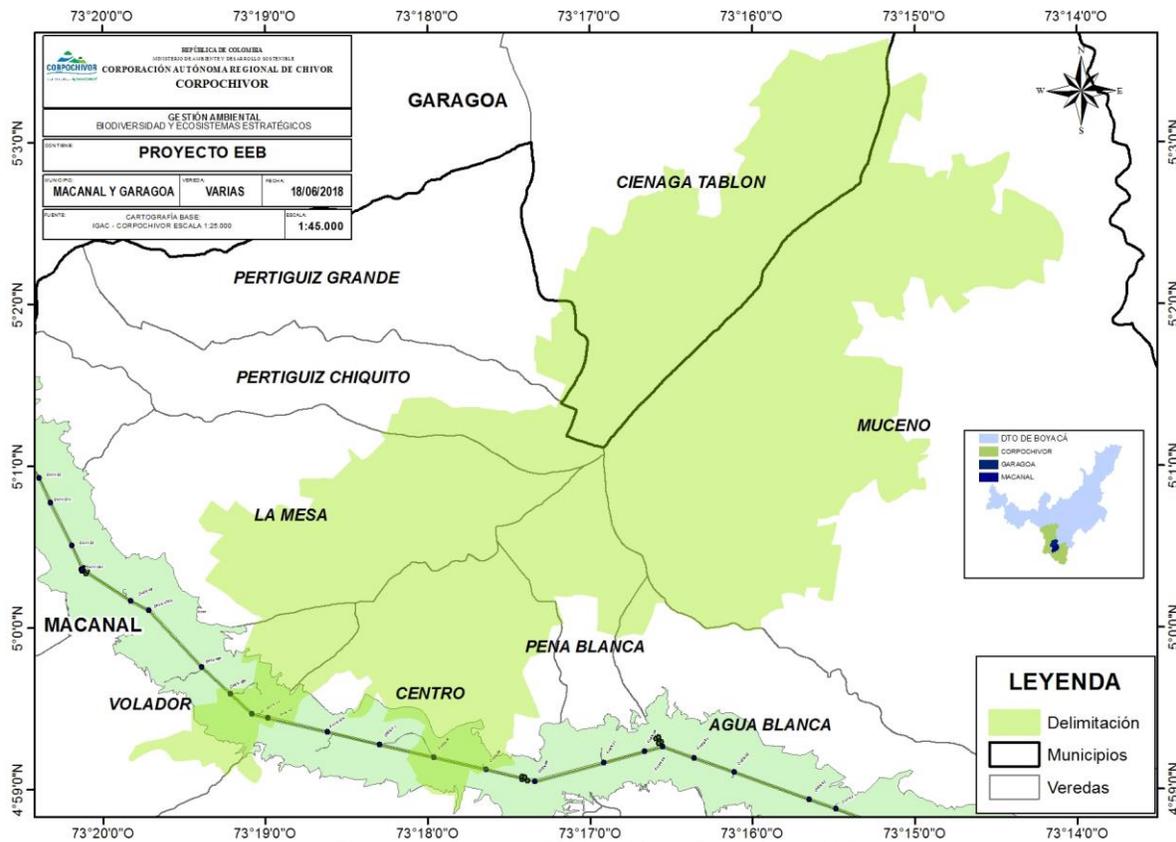


Figura 4-7 Proyecto "Chivor-Norte-Bacatá 230 kV"



## 5 OBJETIVOS DE LA SOCIEDAD ANTE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

- a) Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.
- b) Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.
- c) Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.
- d) Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.
- e) Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país.
- f) Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.
- g) Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos.

## 6 JUSTIFICACIÓN

Mediante el proceso de declaración del área protegida cuchilla El Varal se busca contribuir al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación, especialmente, a la protección de las muestras más valiosas y representativas del patrimonio natural. Lo anterior, garantizará que las comunidades asentadas en los ecosistemas estratégicos o los bosques, se apropien y comprometan en el desarrollo de las metas para la gestión, ya que más que imponer y vigilar, es necesario persuadir y concertar las responsabilidades mutuas en búsqueda de objetivos comunes. CORPOCHIVOR, será el actor principal en el manejo y conservación de las áreas protegidas; desarrollará programas que lleven a la práctica los mecanismos de participación establecidos por ley, asegurando la equidad y oportunidad para el acceso a la información, así como la vinculación de las organizaciones y comunidades locales a los procesos de planificación y gestión relacionadas.

La respuesta obtenida de la comunidad y las administraciones municipales del área coinciden en la necesidad de adoptar esfuerzos conjuntos que favorezcan la recuperación y su conservación. Igualmente, los diferentes actores concuerdan en apoyar la conservación y uso sostenible de los valores naturales de la cuchilla El Varal, por medio de la creación de un área natural protegida. No obstante, ven con preocupación que la eventual declaración involucre áreas de las cuales obtienen su sustento. Frente a ello, la comunidad desarrolla propuestas que incluyen la venta de sus predios a las administraciones municipales o que se contemple la presencia de áreas pequeñas laborables de manera sostenible. Así mismo, se propone favorecer y tecnificar la actividad agropecuaria, contando con la asistencia y el respaldo institucional que incremente los márgenes de rentabilidad.

### 6.1 REPRESENTACIÓN ECOLÓGICA

Es importante resaltar que con la declaratoria de las 3391 hectáreas de la cuchilla El Varal y con las actividades de conservación, se espera formar un ecosistema que conecte el corredor biológico de páramo Tota-Mamapacha-Bijagual con el bosque húmedo tropical perteneciente a Cuchillas Negra y Guanaque. Además, se protegería el polígono faltante en la jurisdicción de Corpochivor declarado como área de reserva temporal priorizada por la resolución 1814 de 2015. Igualmente, se conservara la parte alta de la zona de recarga hídrica de la quebrada El Hato que tiene su nacimiento en la Vereda Centro (Macanal) (Ver figura 4-3), beneficiando directamente de agua a 402 familias suscritas.

### 6.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## 6.2.1 Servicios de provisión

### 6.2.1.1 Oferta hídrica

En total en el área a declarar hay ocho microcuencas, las cuales abastecen a los ríos Garagoa y Tunjita, además, la morfogeología presente en el Varal, la cual evidencia que el nivel freático está muy cercano a la capa superficial del suelo causando un gran cantidad de afloramientos de agua, concordando con lo expuesto por la comunidad durante las socializaciones en donde explicaban que prácticamente cada predio tiene su propio afloramiento de donde toman el recurso hídrico para el sustento familiar y las actividades agropecuarias.

## 6.2.2 Servicios de regulación

### 6.2.2.1 Fenómenos de remoción en masa

En el área de la Cuchilla El Varal, se destacan las zonas de amenaza alta y media a sufrir fenómenos de remoción en masa las cuales al tener un adecuado manejo de aguas de escorrentía superficial y al conservar las coberturas naturales garantizan la mitigación de los mismos (Figura 6-1).

El municipio que presenta áreas con susceptibilidad a este tipo de fenómenos en mayor escala es Garagoa con 133,76 ha, el municipio de Macanal presenta el mayor número de hectáreas en riesgo medio con 1454,26 ha. En general el mayor número de hectáreas se registran en riesgo medio con un total en la zona de 1737,28 ha, continuando con riesgo bajo con 1445,01 ha y por último 208,28 ha en riesgo alto (Tabla 6-1).

Tabla 6-1 Grado de amenaza a FRM en los municipios dentro del área en ruta declaratoria.

Municipio	Alta (ha)	Media (ha)	Baja (ha)
Macanal	74,518365	1454,262362	1190,850088
Garagoa	133,762132	283,017471	254,159515
<b>Total</b>	<b>208,280497</b>	<b>1737,279833</b>	<b>1445,009603</b>

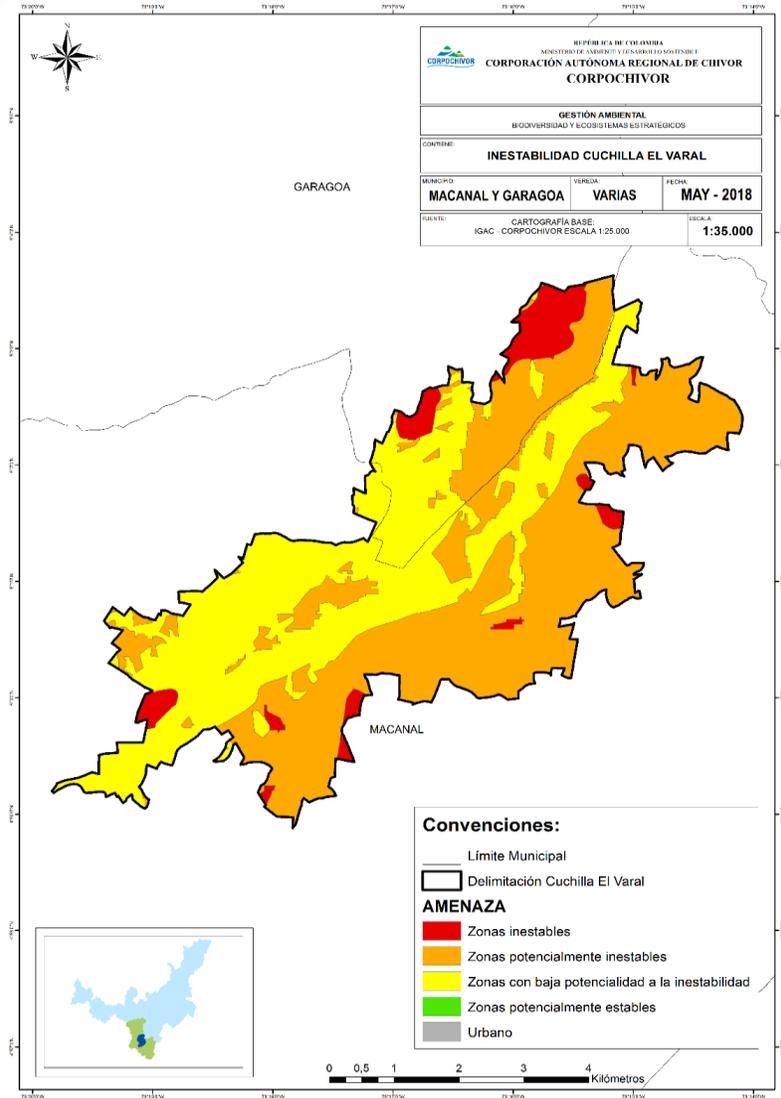


Figura 6-1 Zonas vulnerables a fenómenos de remoción en masa en el área a declarar.

### 6.2.2.2 Avenidas torrenciales

Las avenidas torrenciales son un tipo de movimiento en masa que se presenta generalmente por los cauces de ríos y quebradas transportando volúmenes importantes de sedimentos y escombros, entre los principales factores que inciden en que se presente este tipo de evento se encuentran: la geomorfología de la cuenca, el tamaño y forma de la cuenca, el intervalo entre la precipitación y la descarga pico, la persistencia y la repetición de lluvias muy intensas durante varios días, la localización en altas montañas con relieves abruptos y climas húmedos, la variabilidad en la descarga y la red de drenajes (confluencias muy próximas), la impermeabilidad del suelo y la falta de vegetación.

Los niveles de amenaza que presentan este tipo de fenómeno en el área de la Cuchilla El Varal se muestran en la Figura 6-2, en el primer nivel se muestran zonas con amenaza alta que se encuentran principalmente en la microcuenca de la quebrada Volcanes, en un sector de pendiente alta que aumenta las probabilidades de una avenida, cuya características geomorfológicas (unidades de origen fluvial, coluvial y formas del terreno de origen mixto y denudacional), densidad de los drenajes, altas precipitaciones y susceptibilidad a remociones en masa hace que se clasifique en este nivel. En el nivel medio se ubican las microcuencas que presentan pendientes pronunciadas de las Quebradas Chuscal, El hato, Honda, Quebradilla, Serranía, El Datil, Lejia y Oscura. En las microcuencas que se encuentran en el área a declarar no se evidencia terreno ubicado en zona de amenaza baja.

El municipio de Garagoa presenta amenaza alta por avenidas torrenciales con 4,356371 ha, amenaza media con 79,089745 ha, las microcuencas del municipio de Macanal se encuentran ubicadas en zona de amenaza media por avenidas torrenciales con 232,531149 ha (Tabla 6-2).

*Tabla 6-2 Susceptibilidad a avenidas torrenciales en los municipios con zonas en el área en ruta declaratoria.*

MUNICIPIO	ALTA (HA)	MEDIA (HA)	BAJA (HA)	TOTAL GENERAL (HA)
Garagoa	4,356371	79,089745	0	83,446116
Macanal	0	232,531149	0	232,531149
<b>Total general</b>	<b>4,356371</b>	<b>311,620894</b>	<b>0</b>	<b>311,620894</b>



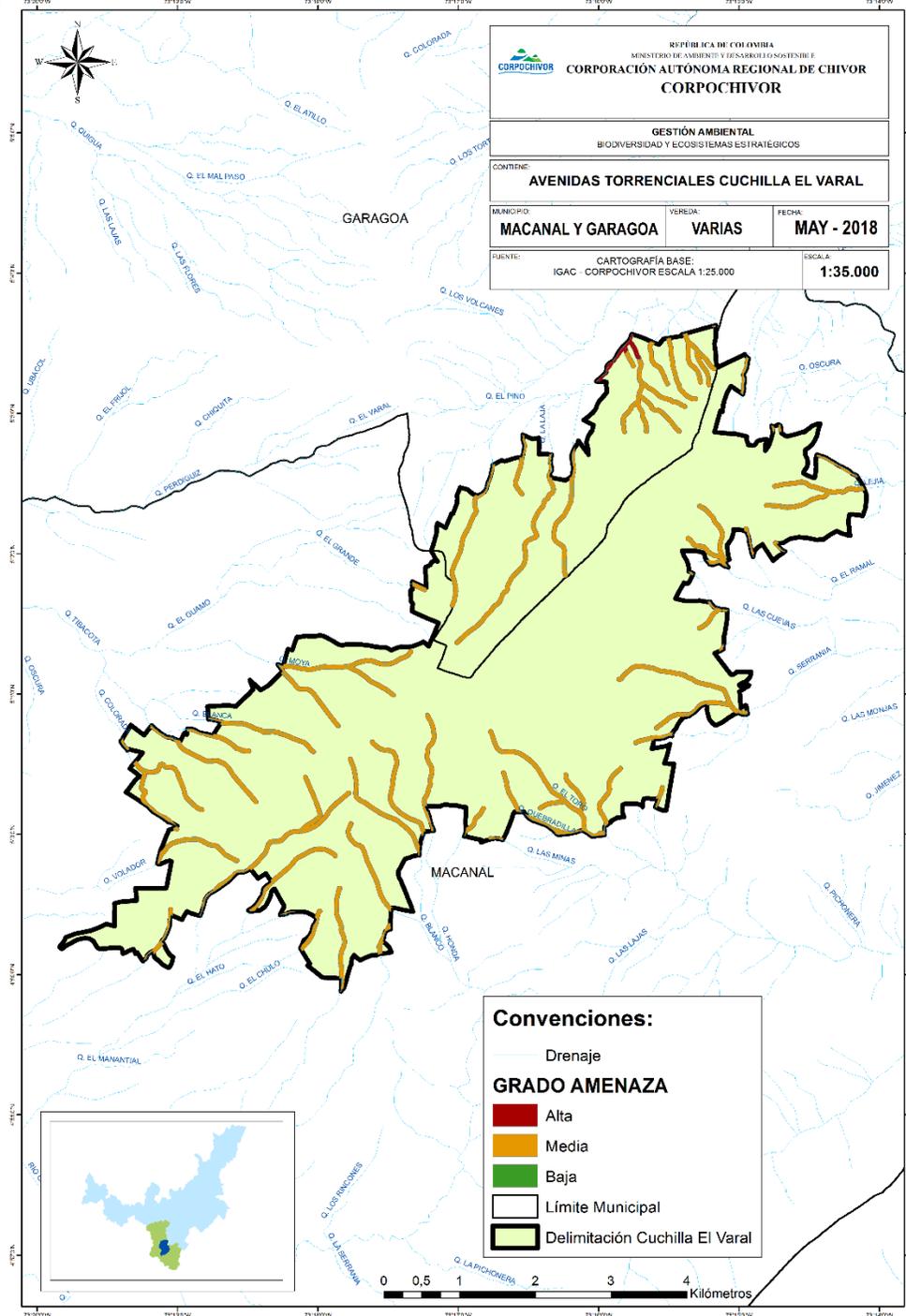


Figura 6-2 Susceptibilidad de avenidas torrenciales en el área a declarar.

### 6.3 ESPECIES AMENAZADAS

Dentro de las especies registradas, se encuentran en algún grado de vulnerabilidad: el Águila Real de Montaña (*Spizaetus isidori*) en peligro de extinción (*Endangered*),

la Paloma Vinosa (*Patagioneas subvinacea*), el periquito aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*) y el tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) en estado vulnerable, de acuerdo a la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN).

#### 6.4 IMPORTANCIA CULTURAL

El área a declarar está poblada por comunidad campesina donde se profesa la religión católica, uno de los hallazgos es que aproximadamente un 50% de las personas que viven allí son de la tercera edad y el 50% restante está compuesto por adultos (30%) y jóvenes y niños (20%). En cuanto a la organización social, se evidencian juntas de acción comunal en cabeza de un líder comunitario, elegido por las personas que habitan estas veredas, cuya función es velar por los derechos de la comunidad y representándolos ante diferentes programas e instituciones. Es importante mencionar que algunas de las veredas que componen este ecosistema, no cuentan con junta administradora de acueducto ya que no cuentan con el mismo.

Según la consulta realizada ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICAHN, en el polígono referido no hay sitios arqueológicos reportados, sin embargo se resalta que en los municipios si existen sitios reportados, lo cual permite concluir que es un área de potencial riqueza en material de patrimonio arqueológico, lo que guarda relación con los reportes de la comunidad donde afirman que allí habito el grupo indígena de los Teguas.

Por su parte, el Ministerio del Interior mediante certificación 0537 de 2017, afirma que en el área no se registra presencia de comunidades indígenas, minorías, Rom, comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras en el área del proyecto.

#### 6.5 TENENCIA DE LA TIERRA

La Cuchilla El Varal, comprende los municipios de Macanal y Garagoa, donde Macanal ocupa la mayor extensión de dicho ecosistema con una participación de 158 predios y un 85% de extensión y Garagoa con 25 predios y una extensión del 15%.

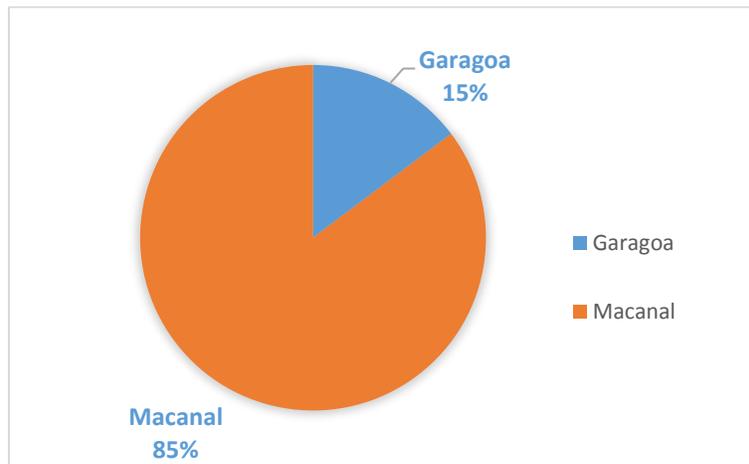


Figura 6-3 Número de predios por municipio

En cuanto a las veredas que componen este ecosistema, según información catastral, se evidencia que la vereda con mayor cantidad de predios y con mayor expansión es Muceño y la vereda con menor cantidad de predios es Peña Blanca con 2 predios, los anteriores se encuentran en jurisdicción del municipio de Macanal.

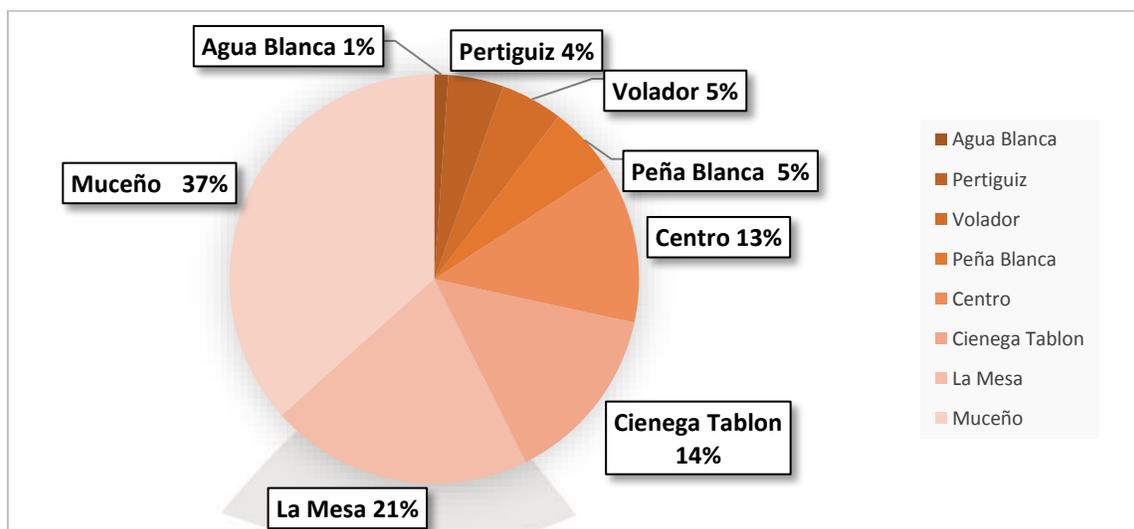


Figura 6-4 Representación veredal en el área en ruta declaratoria "Cuchilla El Varal"

### 6.5.1 Régimen de tenencia de predios

En relación al régimen de tenencia de la tierra en los predios que conforman la cuchilla El Varal, tanto para el municipio de Macanal como Garagoa se evidencia que predomina el tipo de tenencia propio, lo cual guarda relación con los hallazgos en las socializaciones donde las comunidades resaltan que por las características de esta zona los predios no se encuentran habitados por lo tanto no se encuentran ni en posesión ni arriendo ni ocupación, sin embargo por reporte de los habitantes

la mayoría de los predios se encuentran en falsa tradición, lo que pone en evidencia la necesidad de generar estrategias de saneamiento predial y estudios de títulos.

De igual manera, en la revisión de información predial, se encontraron siete predios que pertenecen al sector público entre los cuales seis son de propiedad del municipio, uno del departamento de Boyacá y hay uno adquirido por una empresa privada. En el análisis realizado por medio de la plataforma VUR, se evidencian 8 predios que no reportan ningún tipo de información y se hace una primera presunción de ser predios baldíos.

En el área a declarar, se evidencia que predomina el minifundio con una cantidad aproximada de 155 predios con menos de 30 hectáreas y con más de 30 hectáreas se encuentran 27 predios, para un total de 182 predios que confirman la cuchilla El Varal.



## 7 APROPIACIÓN SOCIAL

Para conceptualizar la percepción de la comunidad frente al proceso de declaratoria del área protegida, se realizó la búsqueda de los propietarios de los predios que se encuentran en la cuchilla mediante la Ventanilla Única de Registro (VUR), una vez identificados se realizó una reunión con los presidentes de Juntas de Acción Comunal (JAC) con el fin de socializarles las generalidades de la declaratoria e involucrarlos en el proceso de convocatoria de sus comunidades. Posteriormente se citaron por medio escrito a cada uno de los propietarios de los predios, se acordó que dichas reuniones se realizaran en las veredas con el fin de facilitar la participación de los propietarios. En las socializaciones se aplicó cartografía social, cuyo objetivo era exponer el proceso de declaratoria del área protegida y conocer la percepción de la comunidad frente a la misma. A continuación se especifica la población asistente en cada vereda.

Tabla 7-1 Asistentes a socializaciones convocadas

MUNICIPIO	VEREDA	ASISTENTES
Garagoa	Ciénega Tablón	11
	Garagoa (presidente de junta)	3
	Concejo municipal Garagoa	14
Macanal	La Mesa	12
	Pertiguiz	6
	Muceño	18
	Volador	18
	Peña Blanca	
	Centro	9
	Macanal (presidentes de juntas)	
	Concejo municipal Macanal	
	Alcaldía municipal Garagoa	3
	Alcaldía municipal Macanal	7
<b>TOTAL</b>		<b>108</b>

Algunos habitantes del sector muestran interés en vender sus predios a entidades como alcaldías y empresas del sector privado, ya que productivamente hablando no representa beneficio para los propietarios, teniendo en cuenta las características de este ecosistema y las restricciones propias de la zona. También se genera inquietud frente al aprovechamiento forestal una vez declarada el área, ya que hay algunas especies que son usadas para cercar y para mejoramiento de los mismos predios, sin embargo, la comunidad muestra interés en la conservación de los recursos naturales presentes en el área por lo tanto se muestran receptivos ante el proceso de declaratoria de la cuchilla El Varal.

De acuerdo al análisis realizado frente al proceso de convocatoria, se presentaron los siguientes factores:

a) Época de campañas electorales: las socializaciones realizadas en época electoral, se prestaron para que líderes con intereses políticos abordaran temas que no guardaban relación con el objetivo de la socialización. Aun así, el interés general por preservar este ecosistema estratégico es evidente en los participantes.

b) Lugar de residencia y edad de los propietarios de los predios: teniendo en cuenta las condiciones y características del sector, estos predios se encuentran deshabitados y no cuentan con viviendas, algunos de sus propietarios ya no viven en los municipios por lo tanto no asistieron a las socializaciones, por otro lado el estado de salud y la edad de los convocados se convirtieron en factores que imposibilitaron la participación en estos espacios.



## 8 DELIMITACIÓN

### 8.1 DEFINICIÓN DE LÍMITES

Para la definición de los límites se tomó el polígono priorizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en la resolución 1814 del 2015, y teniendo en cuenta el bosque natural denso y bosque secundario, de acuerdo a la información del SIAT de Bosques obtenido Plan General de Ordenación Forestal – PGOF – (Acuerdo No. 016 de 2013 CORPOCHIVOR) se delimitó el área para un total de 3391 ha.

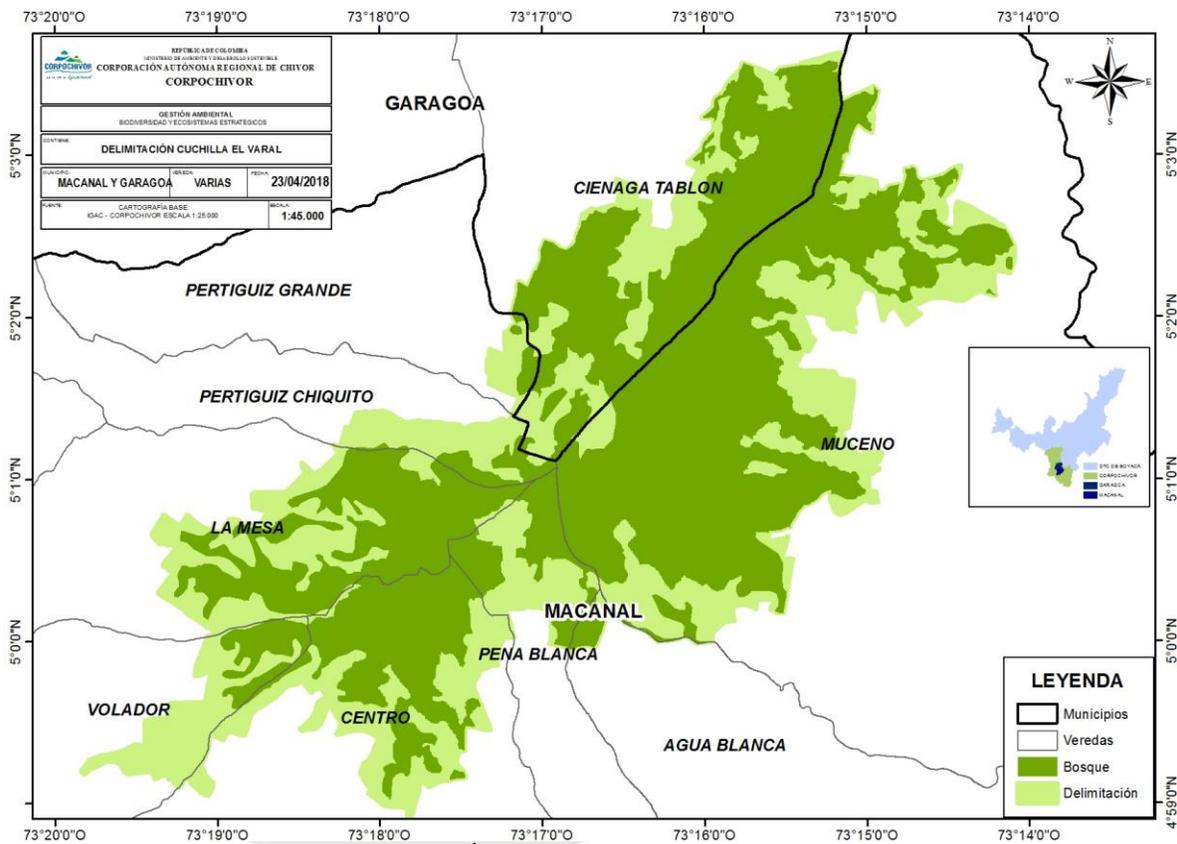


Figura 8-1 Área propuesta en ruta declaratoria

## 9 CATEGORÍA PROPUESTA

La selección de la categoría de manejo de un área natural protegida debe estar soportada en dos criterios básicos: de una parte, las características naturales del área a proteger y de otra, los objetivos de conservación perseguidos para la misma y su correspondencia con los objetivos definidos para la categoría de manejo susceptible de ser asignada. Igualmente debe tenerse en cuenta, su estado de naturalidad, los usos actuales y su relación con el nivel de intervención que permite cada categoría de manejo, y las particularidades de su entorno socioeconómico, de tal manera que permitan hacia el futuro su gobernabilidad.

Para el caso de la cuchilla El Varal debe tenerse en consideración las facultades que asigna la normatividad vigente a las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR´s para declarar áreas naturales protegidas, y las categorías que para el efecto estipulan la Ley 99 de 1993 y Decreto 1076 de 2015 (Compilatorio del Decreto 2372 de 2010). Según lo dispuesto en la primera de estas normas es función de las CAR: *“Reservar, alindar, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los Distritos de Manejo Integrado, los Distritos de Conservación de Suelos, las Reservas Forestales y los Parques Naturales de Carácter Regional, y reglamentar su uso y funcionamiento”*. Conforme a lo definido en el Decreto 2372/10, le corresponde a las CAR´s la función de declarar áreas naturales protegidas en las categorías de manejo antes señaladas, así como también en la figura denominada “Área de Recreación”.

A continuación se realiza un análisis de las diferentes categorías de manejo de áreas naturales protegidas que pudieron ser seleccionadas por la Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR- para la declaratoria de un área natural protegida en la cuchilla El Varal y la razón que la categoría de manejo escogida sea el Distrito Regional de Manejo Integrado.

### **Distrito de Conservación de Suelos**

*“Espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute”* (Decreto 2372/10, art. 16)

*Esta área se delimita para someterla a un manejo orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla.*

Como puede observarse, el objetivo esencial de esta figura de conservación es la recuperación de suelos degradados, hecho que hace que no sea aplicable a la

cuchilla El Varal puesto que no se está persiguiendo ningún propósito de recuperación de suelos, ni la prevención de fenómenos deteriorantes de áreas especialmente vulnerables y por lo tanto se estima que esta denominación no es válida para asignar a ella el área natural protegida a declarar.

### **Área de Recreación**

*Espacio geográfico en el que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas, con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute (Decreto 2372/10 art. 15).*

Considerando que la definición contenida en el Decreto 2372 de 2010 no indica en forma alguna que esta figura de manejo tenga dentro de sus alcances o propósitos la conservación de la naturaleza y particularmente de la biodiversidad, se considera que no es aplicable a la cuchilla El Varal, donde el objetivo prioritario de conservación apunta a proteger a perpetuidad los ecosistemas de bosques andinos y altoandinos, asegurar la supervivencia de las especies de flora y fauna existentes y propender por el mantenimiento de servicios ambientales esenciales para garantizar el bienestar de las poblaciones locales.

### **Reserva Forestal Protectora**

*“Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales” (Decreto 2372/10 art. 12).*

Las Reservas Forestales constituyen un mecanismo establecido esencialmente para el manejo de los suelos forestales y de los bosques que contienen y tienen como objetivo el mantenimiento y utilización sostenible de bosques naturales o artificiales. Sin embargo, en la zona existe una superficie importante de espacios bajo usos productivos, de la mayor relevancia para la población local, lo que dificulta que hacia futuro la totalidad del área que se declare sea convertida en bosques y se reviertan los usos productivos a actuales.

### **Parque Natural Regional**

*“Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales*

*asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute” (Decreto 2372/10 art. 13).*

Es entendido y generalmente aceptado que con el establecimiento de esta categoría de manejo se busca el mantenimiento en el mayor estado natural posible de espacios que representen los ecosistemas del país y por tal razón en su definición se predica que los mismos deben no solamente mantener su composición, estructura y función sino también los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan. Esta no es de ninguna manera la situación existente en la cuchilla El Varal, donde las alteraciones derivadas de diferentes usos antrópicos han dado como resultado unos ecosistemas altamente transformados que han afectado en sectores específicos la estructura y composición de los ecosistemas. Por lo anterior se considera que esta categoría de manejo no es tampoco aplicable al caso actual.

### **Distrito Regional de Manejo Integrado**

*“Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”.* (Decreto 2372 de 2010 art. 14).

De esta definición es evidente que el objetivo fundamental es no slo llegar a la preservación y/o restauración también al uso sostenible de los valores naturales, en beneficio de la población humana, situación que coincide con los objetivos perseguidos para la cuchilla El Varal y por lo tanto se considera que esta es la única categoría de manejo aplicable. Adicionalmente, para el caso de la zona de interés es indudable que los ecosistemas han seguido manteniendo su composición y que su función permanece intacta, especialmente en lo que atañe al abastecimiento del recurso hídrico, aun cuando la estructura en espacios localizados haya sido modificada por la implementación de actividades agropecuarias.

Igualmente, la posibilidad de realizar un uso sostenible de espacios del territorio, como así lo indica la definición del Distrito Regional de Manejo Integrado contenida en el artículo 14 del Decreto 2372 de 2010, hace posible que se mantenga el aprovechamiento productivo dentro del área protegida, esto se generó a partir del deseo de los propietarios de comprometerse con la protección del bosque, el interés en proteger el recurso hídrico y realizar actividades sostenibles. Por lo anterior, se estableció que el área a declarar Cuchilla El Varal, tiene áreas de preservación representadas en 1895,89 ha de bosque natural andino, áreas de restauración representadas en 263,75 ha y áreas de uso sostenible 1231,36 ha.

## 10 ACCIONES ESTRATÉGICAS PRIORITARIAS

Objetivo de conservación	Programas estratégicos
Preservación	Facilitar y apoyar la adquisición de predios en zonas de interés hídrico, biológico y de provisión de servicios ecosistémicos.
	Monitoreo de la biodiversidad.
	Implementar estrategia de pago por servicios ambientales e incentivos para la conservación.
Restauración	Generar estrategias de restauración ecológica, que mejoren la conectividad y transición de bosques andino y altoandino.
	Generación de estrategias para fomentar la gobernanza entre los actores y resolución de conflictos ambientales.
Uso Sostenible	Generar estrategias encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua.
	Generar estrategias enmarcadas en negocios verdes
	Asesoría en implementaciones BPA (Buenas prácticas agrícolas) y BPG (Buenas prácticas ganaderas) orientadas al uso sostenible del territorio.
	Generar estrategias de manejo integral de residuos.
Educación Ambiental y Participación Ciudadana	Articular procesos de sensibilización y educación ambiental en temas de preservación, restauración y uso sostenible.
	Promover relaciones de confianza y empoderamiento entre la autoridad ambiental, organizaciones comunitarias y habitantes.
Autoridad Ambiental	Fortalecimiento de estrategias de control y seguimiento en el área protegida.



## 11 ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La declaratoria se constituye en una herramienta clave que le permite ordenar y planificar acciones en el marco de la sostenibilidad ambiental que contribuyen a la preservación, restauración y uso sostenible de los ecosistemas allí presentes. Para la zonificación preliminar ambiental del DRMI, en consonancia con el Decreto 1073 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En el procedimiento de declaratoria se tomó como referencia la Resolución 221 de 201, “por medio de la cual se compilan las determinantes ambientales para la formulación, revisión y/o ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios de la jurisdicción de CORPOCHIVOR”, Plan de ordenamiento de la cuenca -POMCA- (resolución 001 de 2006), bosques del Plan General de Ordenación Forestal (Acuerdo No. 016 de 2013 CORPOCHIVOR) y Reservas Temporales (Resolución 1814 de 2015 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

CORPOCHIVOR ejerce como autoridad ambiental y se basa su protección de cuenca hidrográfica a través del Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA, del Rio Garagoa –Resolución No 001 de febrero 1 de 2006–, la cual es el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. El POMCA del Rio Garagoa está dividida en cuatro zonas: Zona de conservación, Zona de restauración, Zona de recuperación y Zona de Uso Sostenible. Ver ampliación de estudio técnico en <http://www.corpochivor.gov.co/politicas-planes-programas-y-proyectos-institucionales/plan-de-ordenaci%C3%B3n-y-manejo-cuenca-rio-garagoa>.

Plan General de Ordenación Forestal -PGOF- El proceso de Ordenación Forestal para la gestión y conservación de los bosques naturales y tierras de aptitud forestal de la Jurisdicción, tiene como acto administrativo el Acuerdo del Consejo Directivo de la Corporación No. 016 del 27 de 2013, el cual se constituye en herramienta básica para la administración de los recursos forestales de la Jurisdicción, la formulación de planes de manejo forestal y tratamiento silvicultura y la toma de decisiones en cuanto el otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal de bosques naturales y arboles aislados, los cuales se llevarán a cabo conforme a las directrices y lineamientos establecido en el documento.

Reservas Temporales de Recursos Naturales: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dispuso la Resolución 1814 de 2015 en la cual crean y adoptan la cartografía oficial de las áreas de Reservas de Recursos Naturales

Temporales. El presente ecosistema estratégico se encuentra una reserva puesto que se ha iniciado un proceso de declaratoria como Área protegida regional.



## 12 BIBLIOGRAFÍA

CORPOCHIVOR, 2006. Plan de Gestión Ambiental Regional 2007-2019 (PGAR). Garagoa-Boyacá.

IDEAM (2018). Solicitud de información. Ideam: <http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-informacion>

IUCN (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 09 July 2018.

MADS (Ministerio Del Ambiente y Desarrollo Sostenible). (2018). Resolución No. 1814, "Por la cual se declaran y delimitan unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente y se toman otras determinaciones". 12 de Agosto de 2015.

MADS (Ministerio Del Ambiente y Desarrollo Sostenible). (2018). Resolución No. 1912, "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones". 15 de Septiembre de 2017.

MADS (Ministerio Del Ambiente y Desarrollo Sostenible). (2018). Resolución No. 2157, "Por medio de la cual se prorroga el término de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente establecidas mediante resolución 1814 de 2015 y se adoptan otras determinaciones". 23 de Octubre de 2017.

Pérez, A. & Zambrano, H. (2009). Ruta para la Declaratoria de Nuevas Áreas y Ampliaciones en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá.

SIAT CORPOCHIVOR. (2018). Base de datos de información geográfica.

SISBEN (2018). Solicitud de información Sisben 2015

## 13 ANEXOS

- Anexo 1. Vértices polígono área en ruta declaratoria (Datum Magna Sirgas)
- Anexo 2. Plantilla listados taxonómicos SIB.
- Anexo 3. Polígono en shapefile.
- Anexo 4. Análisis de percepción.
- Anexo 5. Mapa Base Cuchilla El Varal

