

3. SUBSISTEMA BIOTICO

3.1 ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE PARAMO

Los páramos ocupan las regiones elevadas de la Cordillera Oriental Colombiana y en el municipio de Aquitania ocupan un gran porcentaje del territorio. Se encuentran donde predominan condiciones especiales de altas montañas; son zonas sometidas a cambios bruscos de temperatura, predomina el clima frío y húmedo generalmente cubiertos de niebla o sujetas a constantes precipitaciones y fuertes vientos; fenómenos que alternan con días claros de intensa radiación; las noches son siempre frías en las partes más elevadas con nevadas muy frecuentes. Generalmente el suelo permanece saturado de agua; muchas zonas son pantanos como en las Veredas Toquilla, Hirva, Soriano y Suse donde domina el ecosistema de páramo, allí hay permanentes turberas con elevado grado de acidez, suelos profundos y medianamente profundos.

El páramo es un ecosistema en el cual las condiciones ambientales son drásticas y por consiguiente opera un tipo de selección abiótica. Un conjunto de factores climáticos, edáficos y geomorfológicos condicionan la presencia de los organismos que han logrado adaptarse a estos ambientes extremos. Para estudiar el ecosistema de páramo y los factores de impacto es importante comprender los principales factores que lo han modelado.

3.1.1 Clima

En las regiones paramunas es muy variado, en cuanto a la lluvia, luminosidad, duración de horas luz durante el día e incidencia de la radiación ultravioleta. El clima regional de los páramos está determinado en gran parte por la influencia de los vientos alisios del nordeste, la lluvia va desde 1000 mm. hasta más de 3000 mm. especialmente en los Páramos Toquilla, Hirva, Las Alfombras y Suse, con regímenes bimodales y monomodales; bajo estas condiciones imperantes de precipitación se presenta un volumen alto de agua para que se produzca la alteración química en un tiempo corto, pero por las bajas temperaturas reinantes las reacciones son lentas.

La temperatura promedio anual es inferior a 10 grados centígrados por debajo de los 3000 m.s.n.m., e inferior a 6 grados centígrados por encima de esta altitud. La evapotranspiración real es baja, mientras que la humedad relativa es variable y de carácter estacional (máxima en época de lluvias y mínima en estaciones secas).

En los páramos se presenta alta incidencia de radiación ultravioleta, luminosidad variable con alta intensidad, y presencia de abundante luz difusa, los vientos son de distinta intensidad y variables durante las horas del día.

3.1.2 Textura de los suelos

En los páramos está determinada por factores abióticos y bióticos, los cuales se combinan de forma característica especialmente en lo que respecta a las temperaturas promedio diarias, influencia sobre la composición fisiológica y producción de los organismos animales y vegetales; generalmente la cobertura vegetal es superior al 50%, los suelos de páramo bajo (3200 a 3700 m.s.n.m.) son suelos jóvenes con un horizonte **A** poco profundo, el material del horizonte **C** puede tener composición diferente (morrenas, arenas, aluviales, cenizas volcánicas, etc.). En los páramos muy húmedos se encuentran suelos poco desarrollados con un horizonte **A** orgánico entre las partes muertas de los musgos y vegetación rasante.

Los suelos son humíferos con predominio de inceptisoles y entisoles (Malagón, 1982), con gran capacidad de almacena-miento de agua y pH ácido o muy ácido (3.7-5.5) produciendo sequedad fisiológica en las plantas; además, se presentan cambios rápidos de insolación produciendo una rápida absorción y pérdida de calor.

En las tierras pantanosas en las que la materia orgánica se produce a mayor velocidad de la que se descompone, el resultado de este proceso es la acumulación de material vegetal parcialmente descompuesto. A esta materia orgánica se le denomina turba. Las turberas o suelos turbosos, se desarrollan en lugares en los que se bloquea el drenaje y el agua de las precipitaciones queda retenida, retardando así la descomposición de la materia orgánica.

La época actual con un clima cálido y semihúmedo, presenta el límite superior del bosque en 3200 metros; generalmente el subpáramo va hasta 3400 metros, el páramo propiamente dicho hasta 4200 metros sobre el nivel del mar aproximadamente y una franja de superpáramo hasta unos 4600 m.s.n.m. (que es el límite de la nieve en la Cordillera Oriental - S.N. del Cocuy).

3.1.3 Orígenes de la Flora Paramuna

Desde el principio del levantamiento pliocénico de los Andes, hubo inmigración de elementos desde la región austral - antártica y la región holártica: tanto en bosque Andino como en Páramo. Este proceso se continuó por todo el pleistoceno. Igualmente la evolución adaptativa de elementos de las zonas bajas hacia las zonas más altas. (VAN DER HAMMEN, 1979).

En el Bosque Andino se encuentran elementos frecuentes como encenillo *Weinmannia*, que vinieron del sur; laurel *Myrica*, aliso *Alnus* y *Quercus* del norte. Los elementos arbustivos eran abundantes y poco a poco fueron enriqueciendo el subpáramo, hasta alcanzar una alta frecuencia en la vegetación del páramo abierto: *Gentiana*, *Bartschia*, *Valeriana*, litamo *Draba*, chite *Hipericum*, espino gato *Berberis*, etc. de la región hortállica; *Muehlen-beckia*, *cadillo Acanea*, *Azolla*, etc. de la región antártica. El género más característico del páramo, *Espeletia*, es de origen andino autóctono, otros endemismos son: *Aciachne*, *Distichia*, *Puya* y *Rhizocephalum* (VAN DER HAMMEN, 1974).

Se puede considerar que la flora de los páramos ha tenido un doble origen. Por una parte están los elementos extratropicales tanto australes como boreales, preadaptados

a las bajas temperaturas pero no a la isoterminia anual y a la falta de una definida estación de crecimiento; por otra parte están los elementos de origen tropical que habiéndose originado en los pisos mesotérmicos de la media montaña tropical debieron colonizar las alturas adaptándose a las bajas temperaturas, pero que estaban adaptados a los ritmos continuos de crecimiento y funcionamiento. En esta flora se encuentran las más notables adaptaciones morfofuncionales (MONASTERIO 1979).

Según los estudios de CLEEF (1978) la flora neotropical paramuna contiene la flora más rica de las altas montañas tropicales. De 260 géneros de plantas vasculares evaluadas por CLEEF para los páramos de la Cordillera Oriental, el 50% son de origen tropical y el 40% de la región austral y boreal distribuidos de la siguiente manera:

- Elementos de Páramo: 19 géneros = 7.30%.
- Elementos de otras áreas neotropicales: 88 géneros = 33.84%.
- Elementos tropicales más amplios: 27 géneros 10.36%.
- Elementos austral - antárticos: 24 géneros = 9.23%.
- Elementos holárticos: 28 géneros = 10.76%.
- Elementos de amplio rango de temperatura 51 género = 19.61% (ambos hemisferios).
- Otros = 8.9%

3.1.4 Fauna

La vida animal en los páramos depende de la cantidad de alimento, las condiciones climáticas especialmente temperatura y humedad y los substratos en los cuales viven los animales como vegetación suelo, agua, rocas. Los animales se desplazan y buscan condiciones favorables, casi siempre las zonas altas, ofrecen menos condiciones que las zonas bajas. Debido a que los factores van haciéndose más drásticos a medida que aumenta la altura.

Los animales constituyen generalmente, el último eslabón de la cadena trópica y depende de las posibilidades que les ofrecen los hábitats y la oferta del alimento representada en plantas, materia, orgánica, humus etc. A diferencia de los bosques alto andinos, en los páramos la fauna es menos variada y rica en tasas superiores. El decrecimiento de la diversidad tiene varias causas dentro de las cuales se pueden mencionar:

- Las condiciones climáticas extremas.
- Promedios bajos de temperatura.

- Oscilaciones más amplias de radiación, temperatura y humedad relativa.
- Vegetación muy abierta y poco estructurada.
- El número de mini-biotopos es bajo para algunas poblaciones, por ejemplo en el suelo por la falta de hojarasca.
- Las quemas del páramo que lo conducen a estados de organización simples.

Muchos de los representantes de la fauna del páramo pueden considerarse como especies de relictos, en la fauna se encuentran especies adaptadas de tierras bajas, el caso del altiplano cundiboyacense representa una zona de altos endemismos, de aves, anfibios e insectos lo que lo hace uno de los biomas más importantes para el estudio de la ecología y su protección.

La micro, meso y macrofauna como organismos formadores del suelo de páramo ha sido muy poco estudiada en nuestro país. La mayor población se registra en los horizontes O, las lombrices de tierra llegan a constituir la mayor biomasa. La edafogénesis, descomposición de la hojarasca, el intercambio de nutrientes, la respiración, la fijación del nitrógeno, y la acción de las micorrizas en la captura de nutrientes, son entre otras, acciones efectuadas por los organismos de suelo; por lo que toca al medio terrestre, los factores del medio edáfico los que favorecen el desarrollo de la fauna son la permeabilidad del suelo, la profundidad, la composición mineralógica y química, la altura del nivel freático, textura y estructura de los suelos.

3.1.5 Sistemas Acuáticos de Páramo

Los cuerpos de agua en los ecosistemas de páramo de Soriano, La Sarna, Toquilla, El Bizcocho, Hirva, Suse, y Las Alfombras tienen un origen glacial, están representados por lagunas, lagunetas, pantanos y humedales todos los cuales conservan condiciones de vida muy especiales relacionadas con las cadenas tróficas y producción para las formas de vida que en ellas se encuentran.

Las condiciones tan drásticas de alta montaña hacen que las lagunas tengan regímenes muy especiales y poblaciones únicas adaptadas a ellos, lo cual plantea alta fragilidad. La dinámica de estos cuerpos de agua los hace especiales en la sustentación de todas las fuentes hídricas de nuestro país como los Ríos Cusiana, Upía, riachuelos y quebradas y en general del régimen hídrico de las estrellas fluviales que tienen origen en nuestras montañas.

De acuerdo con HURCHISON (1957) y LOFFER (1964-1972), estos lagos se describen como oligotérmicos y de circulación frecuente, para lo cual se clasifican como polimicticos fríos o cálidos según su posición altitudinal se definen también como lagos de bajas concentraciones iónicas y de pocos nutrientes.

Los lagos tropicales de alta montaña en Colombia presentan condiciones ambientales relativamente constantes, durante el año se caracterizan por presentar una variedad estacional, debido a los cambios en la insolación y al poco régimen de estratificación estacional.

Los ecosistemas acuáticos de páramo se encuentran en la alta provincia de montaña tropical se agrupan en ecosistemas acuáticos de páramo asentados en biotopos oligotrofos, sometidos a procesos naturales de terrización y constituyen depósitos naturales de aguas de consumo, generalmente localizados en zonas de reserva natural. Las aguas de estas lagunas presentan bajos valores de conductividad, alcalinidad y dureza. Se trata de aguas blancas y con bajos grados de mineralización, la falta de nitrógeno disponible es un factor limitante, el nitrógeno presente proviene de la cuenca. Los suelos alrededor de las lagunas son el resultado de la interacción entre el clima y vegetación como factores principales y el material parental y relieve como factores secundarios. Los procesos más importantes son la pérdida y transformación de materiales que se refleja en las propiedades químicas de los suelos de páramo.

3.2 CLIMATOLOGIA

El clima como unidad de medición meteorológica más representativa, por las fluctuaciones que presenta debido a los diferentes factores atmosféricos imperantes en nuestro planeta, es importante ya que es el factor de mayor influencia en el desarrollo de las plantas; son varios los parámetros que intervienen en la definición del clima de una región.

El ecoclima es la conformación de un conjunto armónico como el clima, superficies y comunidad biológica, que permite reconocer el clima por la organización y reconocimiento de la fisionomía de la comunidad vegetal existente sobre la diversidad de superficies. El periodo de observación analizado está comprendido entre los años 1986 a 1997 correspondiendo a 12 años de registro. Además de los factores meteorológicos de precipitación temperatura, se relaciona la altitud, que es uno de los elementos causantes de la diferenciación climática. A continuación se presentan las estaciones meteorológicas utilizadas para el presente estudio:

TABLA No. 1: ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

ESTACION	CÓDIGO	TIPO	COORDENADAS	MUNICIPIO	CORRIENTE	m.s.n.m.
CORINTO	3519505	PM	0525N-7243W	CORINTO	CUSIANA	1550
TOQUILLA	3519002	PM	0531N-7247W	AQUITANIA	CUSIANA	2950
GUAMO SISVACA	3509007	PM	0522N - 7255W	AQUITANIA	UPIA	2575
TUNEL CUÍTIVA	3509503	CO	0534N - 7257 W	CUITIVA	LAG. DE TOTA	3000
CINTAS	3519001	PM	0537N - 7253 W	SOGAMOSO	Q. LAS CINTAS	3400
CRUCERO DE VILLITA	2403076	PM	0538N - 7255W	SOGAMOSO	CHICAMOCHA	3225

Fuente: IDEAM. Categorización de las Estaciones Climatológicas

PM : Pluviométrica

CO : Climatológica Ordinaria

Fuente : IDEAM

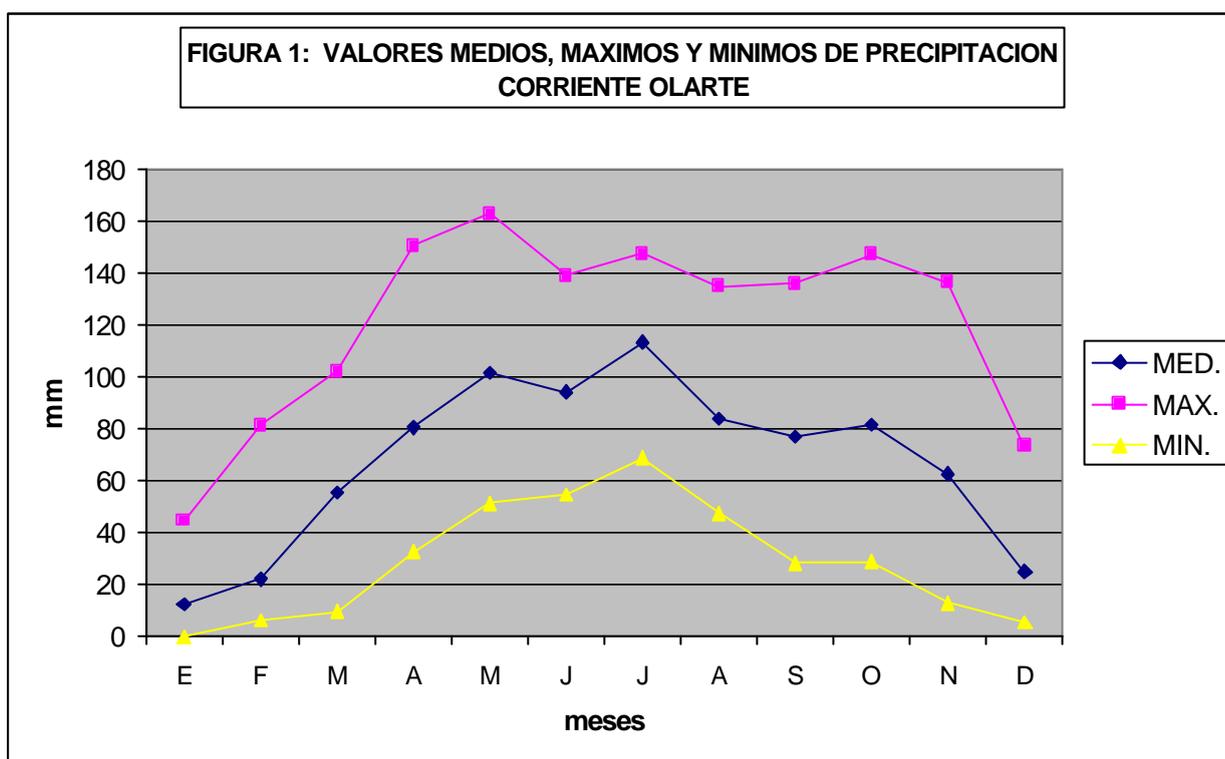
3.2.1 Precipitación Costado Nororiental Aquitania Corriente Olarte

El promedio mensual medios de precipitación es de 113,5 mm, mes de julio, máximos mes de mayo con 163,1 mm y mínimo mes de enero con 0.0 mms.

TABLA No. 2: VALORES MEDIOS, MAXIMOS Y MINIMOS DE PRECIPITACION (mms) CORRIENTE OLARTE

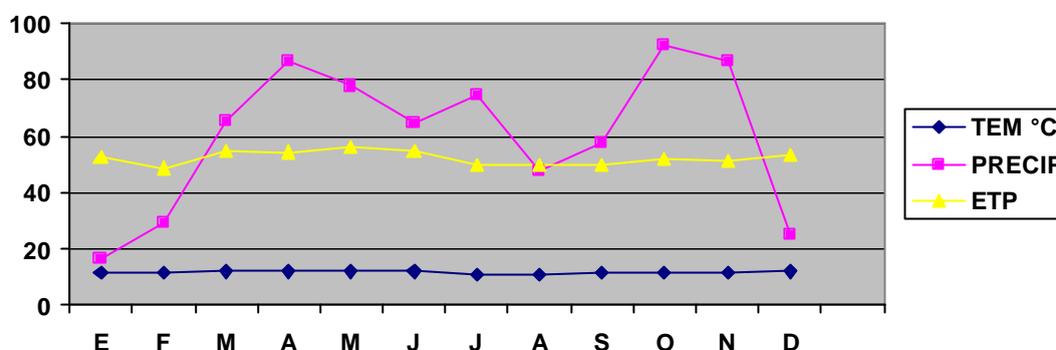
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
MED.	12.7	22.5	55.8	80.7	101.5	94.4	113.5	84.0	77.2	81.8	63.0	25.3	812.4
MAX.	44.8	81.6	102.0	150.6	163.1	139	147.5	134.8	135.9	147.2	136.3	73.6	163.1
MINIM	0.0	6.5	9.9	32.8	51.5	55.0	68.8	47.7	28.6	29.2	13.1	5.6	0.0

Fuente: IDEAM.



Fuente: Tabla No. 16.

De acuerdo a la figura, el patrón de distribución de lluvias es de tipo unimodal con un periodo de concentración de aproximadamente 7 meses de duración. El valor máximo se alcanza en julio que es el mes más húmedo, los meses más secos son enero y febrero con 6,5 mm; la variación interanual para un periodo de 11 años con un valor anual promedio de 812,4 mm, muestra una repartición irregular de años húmedos y secos con un ligero predominio de años húmedos. En un año seco típico como 1997 la cantidad de lluvia recibida fue de 609,4 mm, mientras que un año húmedo como 1994 registra 961,8 mm.

FIGURA 2: BALANCE HIDRICO DE THORNTHWAITE

Durante enero y febrero la curva de temperatura se superpone a la de la humedad, en efecto indica la deficiencia de vapor de agua en la atmósfera en estos meses. Según el diagrama hídrico de Thornthwaite, enero y febrero son meses con deficiencia de agua en el ambiente, en los cuales la evapotranspiración excede la precipitación; a partir de los inicios de mayo hasta mediados de julio hay reposición de agua y desde la mitad de julio hasta finales de agosto hay exceso de agua en el suelo. Esta rápida comparación ilustra bondades del procedimiento Thornwaite.

3.2.2 Temperatura

La temperatura media mensual es de 11,5 grados centígrados (10 años), con una oscilación promedio de 9,1°C, la oscilación de la temperatura en febrero y en marzo es de 10,3°C y en 11,3°C respectivamente, así mismo son los meses más despejados y con mayor cantidad de radiación incidente, acciones que favorecen una mayor evaporación. La velocidad del viento salvo en el extremo de la península de Susacá no produce efecto marcado en la zona.

3.2.3 Precipitación Costado Noroccidental El Túnel - Cúitiva

El promedio de los valores totales medios multianual es de 62 mm, el patrón de distribución de lluvias es de tipo bimodal con dos periodos de concentración, el primero comprende desde abril hasta junio y el segundo octubre y noviembre. El valor máximo se alcanza en abril, mes más húmedo con 157 mm, y octubre 186,0 mms y el más bajo en enero, mes más seco con 16,5 mm. La variación interanual para el periodo analizado, con un promedio de 721,5 mm, muestra la distribución de dos años húmedos con 866,8 a 825,3 mm, y respectivamente el resto son años secos, con un valor de 486,4 año 1997 y año 1992 577,5 mm, según el diagrama de Thornwaite en abril y en junio hay pequeñas cantidades de agua de reposición; mientras que en enero y febrero y la mitad de marzo son épocas secas con marcada falta de agua en el suelo, con evapotranspiración que excede casi en el doble a la precipitación. No hay épocas con exceso de agua en el suelo.

3.2.4 Temperatura Valores Totales Corriente Lago de Tota - Cúitiva - Estación El Túnel 1986 - 1997

La temperatura medios anuales es de 11.5°C con máximos 12,7°C anual oscilación promedios mínimos medios anuales de 5,8°C máximos 8,2°C y mínimos de 2,6°C, diciembre, enero, febrero son los meses con menores valores en nubosidad, mayor radiación solar incidente y por ende mayor evaporación. La velocidad del viento alcanza un tope máximo entre junio y agosto 6,3 mm/seg.

3.2.5 Precipitación

El régimen para la zona Loma de Gallo, Alto de Ogontá, Vereda de Soriano la precipitación es de tipo monomodal; donde los meses de altas precipitaciones se registran de junio a agosto, mientras que los meses de bajas precipitaciones se presentan de diciembre a marzo, los meses de abril, mayo y septiembre hasta noviembre son de transición de una época de baja pluviosidad a alta pluviosidad y viceversa, en estos sectores el régimen pluviométrico registrado es de 2600 mm/año; a una altitud de 3.590m.

La tendencia hacia del régimen pluviométrico es bimodal a tetramodal hacia el norte de las Cuchillas, los meses de alta pluviosidad se presentan en abril, julio y octubre aquí la altitud corresponde a 2.880 m, y la precipitación media se reduce considerablemente a 989 mm/año. Entre los Páramos de Ogontá, El Bizcocho y Franco el comportamiento pluviométrico cambia totalmente de un régimen bimodal a monomodal; esto causado principalmente por la variación altitudinal.

TABLA No. 3: VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm) ESTACIONES DE LA REGIÓN (1986 - 1997)

EST.	M*	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	vr anual
Toquilla	Mx	40,5	43,0	121,4	217,4	224,3	239,0	304,0	245,0	193,4	153,8	122,0	58,5	304,0
	Md	11,4	23,6	57,2	109,4	154,6	171,0	216,4	166,6	125,4	102,8	79,6	23,8	1241,2
	Mn	00	00	17,5	67,0	103,1	124,0	124,5	101,2	54,2	51,0	29,5	6,0	0,0
Crucero	Mx	67,7	43,3	144,6	233,4	232,6	107,7	125,4	96,2	165,1	223,6	186,5	80,0	233,4
	Md	13,4	19,5	78,5	102,4	88,2	60,1	85,0	53,5	61,2	100,8	100,4	31,2	794,4
	Mn	0,0	0,6	9,0	33,1	28,4	24,1	33,7	22,7	14,8	18,8	26,8	0,0	0,0
Cintas	Mx	65,2	73,1	129,6	200,0	198,4	185,6	296,3	234,3	191,1	227,9	198,6	77,2	296,3
	Md	19,5	31,2	70,8	99,4	118,2	131,1	210,6	137,4	93,7	11,4	100,4	38,3	1161,9
	Mn	1,2	7,0	9,6	60,1	66,1	89,5	140,3	62,1	38,9	35,1	25,3	7,6	1,2
Sisvaca	Mx	33,8	90,9	152,6	199,9	277,8	304,0	460,4	304,6	269,6	211,7	122,0	60,6	460,4
	Md	18,1	36,8	80,5	129,4	209,3	219,1	287,2	219,7	187,4	141,6	91,4	32,7	1653,2
	Mn	4,3	1,5	11,1	45,8	159,8	132,2	177,0	150,2	142,9	69,8	46,0	4,9	1,5

Fuente: IDEAM

Mx: Máximos

Mn: Mínimos

Md: Medios

3.2.6 Humedad Relativa

Este parámetro hace referencia a la humedad presente en la atmósfera y posee una relación inversamente proporcional a la temperatura, es decir, a mayor temperatura menor humedad y viceversa.

La humedad relativa es alta sobre los 3.400 m.s.n.m., alcanzando un 90% como valor máximo y un 85% como valor mínimo; sobre los 2.600 m.s.n.m., la humedad relativa disminuye, alcanzando valores mínimos de un 71% y aumenta gradualmente hasta el máximo de un 91%. Para el caso del Páramo de Ogontá, Soriano, Toquilla, Alfombras y Suce, la humedad relativa presente es del 85%, para los sectores comprendidos entre la Serranías entre inmediaciones al lago de Tota y el páramo de La Sarna; la humedad relativa alcanza un promedio del 70%.

TABLA No. 4: VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%) ESTACIÓN CUITIVA

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMOS	83	83	83	86	91	90	91	88	85	87	85	82
MEDIOS	78	79	81	83	84	84	85	85	82	84	84	79
MINIMOS	71	76	75	79	80	81	82	81	79	79	79	73

Fuente: IDEAM 1986-1997

En el mes de diciembre debido a la disminución de las lluvias y a la influencia de los vientos alisios por el desplazamiento de la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical), la humedad relativa comienza a disminuir hasta alcanzar su mínimo valor entre enero y febrero.

3.2.7 Vientos

Los vientos alisios que soplan hacia la convergencia tropical, representan un fenómeno típico durante la época seca. Esta época es conocida localmente como verano aunque en realidad coincide con el período de sol bajo, o invierno en el sentido astronómico.

La importancia del estudio del viento en trabajos de esta naturaleza radica, por una parte, en el efecto que éste pueda tener, en el hecho de que el viento actúa como medio de transporte y propagación de agentes contaminantes del medio ambiente, como son: Partículas en suspensión, ruido, gases, malos olores, etc.; así como en la polinización de las plantas. Los vientos del N-E soplan durante todo el año pero tienen predominancia en los meses de diciembre a marzo, en los meses de abril a noviembre, la dirección predominante es N-W, con alternancias de los vientos N-E.

3.2.8 Clasificación Climática

Con base en los datos de precipitación y temperatura obtenidos y utilizando los sistemas de clasificación desarrollados por Lang (1955), Koeppen (1948) y Holdridge (1961) se encontraron los diferentes tipos de clima.

Según Lang (1955), los climas se clasifican con base en la relación precipitación y temperatura (P/T) utilizando los siguientes índices:

Clasificación Climática

P/T	CLIMA
40	Arido
40-60	Semiárido
60-100	Semihumedo
100-160	Húmedo
Mayor de 160	Superhumedo

De acuerdo con este sistema, para el Páramo Ogontá, la Serranía El Bizcocho y Toquilla, Suce y Alfombras, el clima predominante es superhumedo y húmedo. En el sistema Koeppen (1948), los climas tropicales se clasifican según la cantidad de lluvia caída en el mes más seco; así una precipitación menor de 60 mm en el mes más seco lleva a un clima tropical lluvioso de sabana (AW).

Si la precipitación en el mes más seco es mayor de 60 mm corresponde a un clima tropical lluvioso de selva (Af). Sin embargo, cuando se presenta la estación seca con meses por debajo de 60 mm de precipitación, pero la precipitación promedio anual es mayor de 1270 mm se considera un régimen climático mixto y determina el clima tropical lluvioso de bosque y sabana (Am).

Cuando la temperatura es menor de 18°C pero mayor de 10°C se tienen los climas templados (Cf) que en nuestro medio abarcan los llamados climas fríos y muy fríos. Si la temperatura media es menor de 10°C en todos los meses, se tiene el clima frío de alta montaña (EB), que incluye el clima denominado extremadamente frío de nuestro medio.

El tercer sistema de clasificación climática empleado, es una adaptación hecha por el IGAC (1977) al sistema Holdridge. Este sistema, además de la precipitación y la temperatura, tiene en cuenta la altitud y por lo tanto refleja mejor la variación climática que ocurre en el sistema montañoso. Aplicando esta clasificación se encuentran en la zona de estudio los siguientes tipos de clima:

V MF-P Clima muy frío y pluvial. Se localiza en la franja altitudinal de 3000-3600 metros, tiene temperaturas diarias de 6 a 12°C y una pluviosidad promedio de 2000-4000 mm, según datos reportados por la Estación Páramo de Soriano y sector a la Laguna de Ogontá; presenta clima extremadamente frío y pluvial localizado en altitudes de 3600 a 4000 m.s.n.m., cuenca del río Cusiana.

V F-MH Clima frío y muy húmedo. Se localiza altitudinalmente entre los 2000 y 3000 metros; corresponde a temperaturas medias diarias de 12°C a 18°C y precipitación promedio anual de 2.000 - 4.000 mm, corresponde a sectores como Serranía el Bizcocho.

3.3 ZONAS DE VIDA

Siguiendo el sistema de clasificación basado en la zona de vida propuesta por HOLDRIDGE se encuentran cinco (5) zonas de vida: bsh -M, bsa - M, bsh - Mb, bh-M, bh-Mb, bsa-Mb, bsh-pM, bh-pM.

3.3.1 **Bosque Subhúmedo Pluvial Montano (bsh-pM)**

De considerable extensión aparece en correspondencia a la vertiente oriental de la cordillera oriental hacia los llanos orientales.

ς **Condiciones Climáticas**

- La biotemperatura media aproximada entre 6 y 12°C.
- Promedio anual de lluvias superior a los 2.000 mm.
- Provincia de humedad superhúmedo.
- Altura se ha observado desde los 2.800 m.s.n.m. hasta limitar en su parte superior con el piso montano o páramo. Espesas capas de nubes y neblinas revisten con frecuencia las montañas produciéndose el contacto con la vegetación, la condensación del vapor en gotas de agua, forma ésta lluvia, que es de alto valor; la evapotranspiración es baja y excedente de agua es alto y de ahí la gran importancia de esta formación como productora de agua en las cuencas hidrográficas.

ξ **Topografía**

Corresponde a flancos montañosos de abruptas laderas por entre las cuales abre paso numerosos cursos de agua; con direcciones preferenciales este y nordeste que disectan el terreno y se constituyen en afluentes de los Ríos Cusiana y Upía.

Vegetación

Los bosques nativos muestran un ambiente de excesiva humedad, suelos con capa gruesa de materia orgánica parcialmente descompuestas, árboles no muy altos, de copas aparasoladas y cuyos troncos y ramas se ven acolchonadas con una densa maraña de musgos, líquenes, guiches y epífitas. Se encuentran palmeras y los sitios abiertos son invadidos por *Chusque sp*, *Gramíneas* de largas hojas acintadas *Neurolepis sp*, *Cola de Caballo* *Equisetum bogotense*, *Begonia* *Begonia Ferruginea*, y Helechos Arborescentes.

TABLA No. 5: VEGETACIÓN DE LA FORMACIÓN bsh -pM

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sp.</i>	Encenillo
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Gaque - Chagualo
Choranthaceae	<i>Hediosmum sp.</i>	Granizo - Silbo
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Drago - Guacamayo
Hypericaceae	<i>Vismia sp.</i>	Puntelanza - Carate
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Laurel
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Tuno
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Sietecueros
Moraceae	<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>	Pino Chaquiro
Winteraceae	<i>Drimys sp.</i>	Canelo de Páramo

Fuente: Sigifredo Espinel. IGAC, 1997.

Uso de la Tierra

Las zonas están ocupadas en mayor parte por montes nativos y secundarios y áreas de potreros. La madera de estas tierras es de gran calidad; es conveniente conservar estos bosques por el relieve accidentado y suelos ácidos y de escasa fertilidad. Dada la cantidad apreciable de lluvia, conviene que los terrenos conserven la vegetación nativa, las prácticas de agricultura y ganadería actuales provocan fuerte lixiviación en los terrenos conllevando a su destrucción por erosión severa. Esta zona de vida se encuentra en las veredas de Maravilla, Mombita, Sisvaca y Toquilla y ocupa un área de 11.709 hectáreas.

3.3.2 Bosque Subhúmedo montano (bsh-M)

Se distribuye ampliamente por el sistema cordillerano de los andes en dilatadas fajas de vertientes enmarcadas por los páramos hacia la cima de las sierras y en su nivel inferior por el piso premontano.

ς **Condiciones Climáticas**

- Biotemperatura media entre 12 y 18°C.
- Promedio anual de lluvias 2000 a 4000 mm.
- Metros sobre nivel del mar 2.200 a 2.800, con variaciones locales.

Hay lluvias durante todos los meses del año, con fuerte invernal de abril a julio y octubre a noviembre. Marcado efecto orográfico en el incremento de las lluvias, al servir las montañas de barreras de condensación a masas de aire húmedo lo cual provoca frecuentemente la formación de densas neblinas y mantos de nubes que cubren las cordilleras, de la abundante lluvia, sólo una parte es empleada en el ciclo hidrológico por evapotranspiración, quedando apreciable cantidad de agua para el

escurrimiento e infiltración, constituyendo importante valor para las caudales de los ríos que se forman.

ξ Topografía

La situación geográfica permite una topografía accidentada, tierras labradas por numerosos ríos y quebradas, de vez en cuando el relieve suaviza su aspereza y aparecen pequeñas mesetas onduladas. El monte nativo alcanza apreciables alturas y cuenta con gran diversidad de especies de árboles como palmeras, yarumos y helechos arbóreos; hay una distribución en varios estratos, el epifitismo es una condición muy acentuada (musgos, guiches, líquenes, orquídeas, lianas y bejucos).

🌿 Vegetación

Los elementos de flora comunes en los últimos sitios húmedos y rastrojos secundarios de los sectores aledaños a los páramos de Ogontá, El Bizcocho, Toquilla, Hirva, Suse y Las Alfombras coinciden con la lista sistematizada por el IGAC (Vol.XIII No.11 1977).

TABLA No. 6: LISTA DE FLORA DE LA FORMACIÓN bsh-M

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Patellina
Actinidaceae	<i>Saurauia Ursina</i>	Dulomoco
Araliaceae	<i>Schefflera uribei</i>	Higuerón - patagallina
Aquifoliaceae	<i>Llex sp.</i>	Espino Uña de gato
Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	Sasaro - Cedrillo
Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	Juco - garrocho
Compositae	<i>Paragynoxys neodendroides</i>	Gaqueblanco
Compositae	<i>Liabium vulcanicum</i>	Floramarillo
Clethraceae	<i>Clethra fagigolia</i>	Ahuyamo - chiriguaco
Choranthaceae	<i>Hediosmum bonplandianum</i>	Granizo
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Gaque
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Tbo - colorado
Eufhorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Drago - sangregado
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
Flacourtiaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino-tabe-corono
Hipocastanaceae	<i>Billea columbiana</i>	Cariesco
Laureaceae	<i>Persea so.</i>	Aguacatillo
Melastomataceae	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno esmeraldo
Melastomataceae	<i>Monochaetum myrtoideum</i>	Angelito
Melastomataceae	<i>Meriania sp.</i>	Amarraboyo
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Tuno
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón -uvo
Moraceae	<i>cecropia teleincana</i>	yarumo blanco
Myrtaceae	<i>Myrsianthes sp.</i>	Arrayán
Myricaceae	<i>Myrcia pubescens</i>	Laurel de cera
Myrsinaceae	<i>Myrsine Feruginea</i>	Cucharó
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	Mortiño
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina
Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i>	Aguadulce
Staphyleaceae	<i>Turpinia heterophylla</i>	Mantequillo
Solanaceae	<i>Solanum inopinum</i>	Lulo
Solanaceae	<i>Datura arborea</i>	Borrachero
Verbenaceae	<i>Lippia hirsuta</i>	Gallinazo
Winteraceae	<i>Drimys sp.</i>	Canelo de páramo

Fuente: E.O.I. Aquitania Boyaca

Uso de la Tierra

No es mucho lo que subsiste de selvas nativas solo permanecen pequeños parches en lugares inaccesibles. Los montes originales han sido transformados en potreros de gramíneas y malezas, ocasionalmente el chusque (*Chusquea sp.*), montes secundarios y rastrojos. Los terrenos los dedican a la ganadería y frecuentes cultivos. El Cinturón desempeña un papel importantísimo en el régimen hidrológico de los ríos, muy poca evapotranspiración queda en volumen, parte de la cual penetra en el suelo y el resto se desliza sobre terrenos como agua de escorrentía lo que va a ensanchar los cauces de los ríos. Se deben conservar los pocos montes nativos y montes secundarios y adelantar prácticas de revegetalización con la flora nativa que es útil en esta zona.

El área de la zona es de 25.237 hectáreas y se encuentra en las veredas de Soriano, Toquilla, Hirva, Perez, Daitó, Sisvaca, Mombita y una pequeña parte de Suse.

3.3.3 Bosque Húmedo Montano (bh-M)

Se encuentra rodeando el páramo, específicamente la franja de subpáramo de los piedemontes de las cordilleras y recibe la influencia de las montañas por el aumento de la lluvia, igual en partes altas de colinas que muestran sequedad ambiental como la cuenca hacia el lago de Tota. Se encuentra en las veredas de Mombita y Maravilla alrededor del río Upia y en la parte sur de la vereda de Hirva.

ς Condiciones climáticas

- Biotemperatura media entre 6 y 12 grados centígrados.
- Promedio anual de lluvias, entre 500 a 1000 mm.
- Ocupa faja altimétrica alrededor de 2800 a 3300 m.s.n.m. con variaciones locales.

Hay lluvias de abril, a noviembre con 800 mm promedio anual para Aquitania y de diciembre a marzo es mínima la cantidad de lluvia. Las oscilaciones de temperatura entre el día y la noche a veces son fuertes y ocasionalmente se presentan heladas.

ξ Topografía

La situación geográfica hace que sean de topografía variable y con paisajes de valles pequeños, suaves ondulados y ásperas vertientes del flanco cordillerano por donde descienden pequeñas quebradas al lago de Tota y aparecen mesetas onduladas, donde hoy se explota con agricultura, monocultivo de cebolla y otros escasos productos.

Vegetación

El monte nativo está transformado en su totalidad y dominan pastos y pequeños rastrojos como matorrales dispersos en los pastizales. En esta zona se encuentra una gran diversidad de especies de árboles indicadores del bosque original como

tunos, encenillos, raques, trompeto, gaque, mortiño, laurel, cucharo, uva camarera, pegamosco y mano de oso; igualmente helechos, orquídeas y guiches.

Predominan estratos, arbóreos, arbustos y herbáceas, el epifitismo es una condición escasa, (musgos, quiches, líquenes, orquídeas, lianas y bejucos). Los elementos de flora comunes en los sitios húmedos y rastrojos secundarios de la zona de estudio (márgen lago de Tota, y microcuencas), los cuales coinciden con lista de flora de Sigifredo Espinal T. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia IGAG (Vol. XIII No. 11 1977) se aprecian en la tabla 7.

TABLA No. 7: ELEMENTOS DE FLORA COMUNES EN SITIOS HÚMEDOS Y RASTROJOS SECUNDARIOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Mano de oso-Higueron
Aquifoliaceae	<i>Ilex sp.</i>	Espino.uña de gato
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo
Clethraceae	<i>Clethra tagigolia</i>	Auyamo-chiriguaco
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Gaque
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Tobo-colorado
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Drago - sangregado
Ericaceae	<i>Befaria glauca</i>	Carbonero-pegamosco
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
Flacourtiaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino-tabe-corono
Hyericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>	Chite
Hypericaceae	<i>Hypericum sp</i>	Guardarosio
Labiatae	<i>Lepechimia bullata</i>	Salvio
Loranthaceae	<i>Garadendron tagua</i>	
Loganiaceae	<i>Buddleia lindenii</i>	Palo blanco
Melastomatacea	<i>Miconia squamulosa</i>	Tunoesmeraldo
Melastomataceae	<i>Monochaetum myrtoideum</i>	Angelito
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Amarraoyoy
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Tuno
Myrtaceae	<i>Myrsianthes leucoxylla</i>	Arrayan
Myrtaceae	<i>Myrsianthes sp.</i>	Arrayán
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	
Solanaceae	<i>Datura arborea</i>	Borrachero
Verbenaceae	<i>Lippia hirsuta</i>	Gallinazo
Winteraceae	<i>Drimys sp.</i>	Canelo de páramo

Fuente: E.O.I. Aquitania, 1999.

Uso de la Tierra

Bajo el régimen climático no es grande la cantidad de agua sobrante para la infiltración y el escurrimiento, y de este modo la fertilidad de los suelos se ha logrado mantener por años a pesar del intenso cultivo de cebolla y en menor escala papa, trigo, maíz, habas, alverja y escasas hortalizas.

En estas áreas la ganadería es mínima, se alimenta de pastos de kikuyo, oloroso y pasto azul. La actividad agrícola se realiza con éxito. La irrigación artificial se implementa del agua del lago de Tota y de un pequeño distrito de riego de la Vereda Hato Laguna. En período de verano se sufre por falta del agua. Se encuentran áreas con siembra de pinos y eucaliptos cuyo rendimiento maderable es frecuente. Se

deben conservar los pocos montes nativos y secundarios, y adelantar prácticas de reforestación.

3.3.4 Bosque Subandino Montano Bajo (bsa-Mb) Páramo

Se localiza en altas regiones andinas. En Aquitania se observa en las veredas conlindantes con el lago de Tota y en la vereda de Suse. Presenta un área de 8.060 hectáreas.

ς Condiciones climáticas

- Biotemperatura de tres a seis (3 a 6°C) grados centígrados.
- Promedio anual de lluvias, de 500 a 1000 mm.
- Intensos vientos recorren con frecuencia estos pisos altitudinales.

Valores de temperatura de cero grados promedio anual son muy comunes lo mismo que variaciones amplias de temperatura entre el día y la noche.

ξ Topografía

Corresponde a relieve escarpado con afloramiento de peñascos en el Páramo de Suse y la Serranía de Hoya Verde.

🌳 Vegetación

En el páramo subandino la vegetación se torna escasa. Sobre un pajonal de gramíneas crecen arbustos, pequeñas hierbas y plantas en forma de roseta y cojines.

🏡 Uso de la Tierra

Los páramos de Suse y región circundante están destruyéndose y transformándose en parte en su condición original por las quemadas, la actividad agrícola y ganadera, lo cual está acabando y poniendo en peligro la estabilidad de estos ecosistemas. En las tierras planas alrededor del lago de Tota se utiliza en agricultura intensiva con cultivos de cebolla junca.

TABLA No. 8: VEGETACIÓN PERTENECIENTE A LA FORMACION (bsa-Mb)

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Graminea	<i>Festuca sp.</i>	Pajas
Graminea	<i>Calamagrostis effusa.</i>	Pajas
Compositae	<i>Espeletia lopezii</i>	Frailejón
Compositae	<i>Espeletia argentea</i>	Frailejón
Compositae	<i>Espeletia congestiflora.</i>	Frailejón
Compositae	<i>Bartsia sp.</i>	
Gentianaceae	<i>Halenia sp.</i>	Cachitos
Melastomataceae	<i>Castratella piloselloides</i>	Oreja de oso
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum sp.</i>	Romero

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

3.3.5 Bosque Subandino Montano (bsa-M) Páramo

Se localiza en altas regiones andinas por encima de los subpáramos, comúnmente denominado "páramo". Se encuentra en las veredas de Toquilla, Soriano, Hato Laguna, Susaca, Cajón, Hato Viejo, Tobal, Pérez, Daitó, Hirva, Suse y la parte alta de Sisvaca. Ocupa un área de 37.738 hectáreas.

ς Condiciones Climáticas

- Biotemperatura de tres a seis 3 a 6 grados centígrados
- Promedio anual de lluvias, de 1.000 mm.
- Intensos vientos recorren con frecuencia estos pisos altitudinales.
- Los valores de temperatura son bajísimos, de cero grados son muy comunes lo mismo que variaciones amplias de temperatura entre el día y a la noche.
- Metros sobre el nivel del mar, entre 3.200 y 3.800 con variaciones locales de acuerdo al relieve y sus disecciones

ξ Topografía

Corresponde a los Páramos de Toquilla, Soriano, Hirva y La Sarna. Relieve escarpado con afloramiento de peñascos que se asoman a vallecitos y pequeñas mesetas.

🌿 Vegetación

En el páramo la vegetación es escasa, sobre un pajonal de gramíneas crecen arbustos, pequeñas hierbas y plantas en forma de roseta y cojines.

TABLA No. 9: LISTA DE VEGETACIÓN DE LA FORMACIÓN bsa-M

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Bromeliaceae	<i>Puya santosii</i> .	Cardón
Gramínea	<i>Festuca</i> sp.	Pajas
Gramínea	<i>Calamagrostis effusa</i>	Pajas
Gramínea	<i>Swallenochoa tesellata</i>	chusque
Compositae	<i>Espeletia lopezii</i> .	Frailejón
Compositae	<i>Espeletia grandiflora</i>	frailejón
Compositae	<i>Espeletia congestiflora</i>	frailejón
Compositae	<i>Espeletia argentea</i>	Frailejón
Compositae	<i>Bacharis rosmarinifolium</i>	Romero
Cumnonniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	encenillo
Melastomataceae	<i>Castratella piloselloides</i>	Orejaa de oso
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i>	charne
Licopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	colchon de pobre
Licopodiaceae	<i>Lycopodium</i> sp.	caminadera
Umbeliferaceae	<i>Erigium humboldtii</i>	cardón

Fuente: E.O.T. Aquitania.

Uso de la Tierra

Los páramos se están destruyendo por la actividad agrícola y ganadera extensiva, lo cual está acabando y poniendo en peligro la estabilidad del recurso hídrico que almacenan estos ecosistemas, turberas pantanos, lagunas principalmente. Aunque el rigor del clima, geomorfología y distancia como en el caso de los Páramos de Toquilla, La Sarna, Hirva y Franco, hacen que estos se conserven todavía en su condición original en muchas partes.

TABLA No. 10: DENOMINACIÓN DE LAS ZONAS DE VIDA SEGÚN LA PRECIPITACIÓN (Piso Tropical Holdridge)

PRECIPITACION mm.	DENOMINACION (ZONA DE VIDA)
Menor de 125	desértico (md)
125 a 250 mm	matorral desértico (md)
250 a 500 mm	Monte espinoso (me)
500 a 1000 mm	(*)bosque muy seco (bsm)
1000 a 2000 mm	(*)bosque seco (bs)
2000 a 4000 mm	(*)bosque húmedo (bh)
4000 a 8000 mm	(*)bosque muy húmedo (bmh)
Mayor de 8000 mm	(*)bosque pluvial (bp)

(*)La designación bosque empleada por Holdridge para identificar la región o zona de vida.

TABLA No. 11: COMPARACIÓN, ALTITUD Y TEMPERATURA CON LA CLASIFICACIÓN DE HOLDRIDGE

Altitud (metros)	Temperatura (°C) Holdridge	Denominación (*) (local)	Denominación
0-1000	Mayor de 24	Tropical (T)	Tierra caliente
1000-2000	18-24	Premontano (PM)	Tierra templada
2000-3000	12-18	Montano bajo (MB)	Tierra fría
3000-4000	6-12	Montano (M)	Sub-páramo
4000-4500	3-6	Subandino (SA)	Superpáramo
4500-5000	1.5-3	Andino (A)	páramo
> -5000	< de 1.5	Nival (N)	Nieves perpetuas

Fuente: Mejía Arango Andrés Emilio Módulo Ecología, Politécnico Colombiano, 1987 pág 78.)

***Zona de vida** Región por la cual se integran los valores de temperatura, altitud, precipitación, suelos, fisiografía que producen una vegetación y fauna asociada con características propias, similar a otra parte del mundo.

3.4 VEGETACIÓN

3.4.1 Vegetación de Páramo

Corresponde a la vegetación de pajonales, matorrales y frailejones, entre 3200 y 3700 m.s.n.m. de la región de estudio y con temperatura promedio anual de 12°C. Se localiza en la cuenca alta del Río Cusiana y del Upía, jurisdicción de Aquitania en el Departamento de Boyacá.

Los Páramos de Toquilla, El Bizcocho, Hirva, Las Alfombras y Suse se caracterizan por tener bosques enanos y matorrales que se forjan en pequeños valles y enclaves de la Cordillera Oriental sobresaliendo *Pachim*, *cavendishia Cordifolia*, *Uva camarera*, *Macleania Rupestris*, *Hauyamo Clehtra sp.* *Ducharo Myrsine dependens*, helecho *Blenchum Loxense*, *Cortadera Rhynchospora Macrochaeta*, Romero *Pentacalia sp.* *Cardón Puya Santosii*, *Aragoa Abeitina*, *Revetadera Vaccinium Floribundum*, *Frailejón Espeletopsis Corymbosa*, *Espeletia Grandiflora*, *Espeletia sp.*, *Espeletia Argentea*, *Chusque Swallenchloa Tesselata*, *Paja Calamagrostis Effusa Caminadera Licopodium sp.*, *Paepalanthus sp.*, *Paepalanthus sp.*, *Arcytophyllum Nitidum*, *Siete Cueros Tibouchina Grossa*, *Hueso Bucquetia Glutinosa*, y otros.

En los páramos mencionados se pueden diferenciar varias fisonomías vegetales como son: Pastizales y Pastizal Frailejón, Matorrales, Boque Enano, Alto Andino, Turberas y Pantanos.

🌲 Matorrales (Fruticetos): Ocupan básicamente las laderas de la región meridional de cerros de los Páramos Toquilla, Hirva y Suse. La vegetación dominante en esta zona incluye arbustos y subarbustos de: *Tibouchina grossa*, *Bucquetia glutinosa*, *Hypericun mexicanum*, *H. Larici-folum avilae*, *Rubus sp. vaccinium florivumdum*, *puya santosii*, *Pentacalia sp. Myrsine dependens*, *Tibar escallonia myrtilloides*, *encenillo Wenmannia sp. Espeletia sp. y tuno Miconia sp.*

Ecología: Comunidades establecidas en zonas de 3300 a 3400 m.s.n.m. con pendiente fuerte de más de 60% sobre terrenos con afloramiento de rocas donde se intercalan las especies, se presenta igual en áreas resguardadas por combas glaciares donde variadas especies se entremezclan formando matorrales achaparrados y de hojas coriáceas sobresaliendo en ocasiones espeletias y encenillos entre otros.

🌲 Pastizal Dominado por *Swallenochloa tesselata*: Son extensas áreas dominadas por especies de gramíneas o Cyperaceas y las frecuentes para la zona de los Páramos de Toquilla, El Bizcocho y Suse son: *Swallenochloa tesselata*, *Cortadera aff. nitida C. Colombiana*, *Paspalum bomplandianum*, *Stipa ichu*, *Calamagrostis effusa*, *Rhynchospora macrochaeta*, *R. paramorum*, herbáceas *Barstia sp. Carex sp. Castilleja fissifolia*, *Líquenes mutissi*, *Paepalanthus karstenii*, el estrato rasante frecuente musgos y líquenes *Polytrichum juni-perinum*, *Cladonia sp. Usnea sp.*

Ecología: Se presentan con mayor frecuencia en toda extensión de Toquilla e Hirva principalmente la comunidad de *Swallenochloa tesselata* con gran aporte en zonas de concentración de agua pero en general domina como gramínea también las colinas onduladas y laderas del páramo intercalándose con otras especies propias del rigor del clima de páramo, la comunidad de *calamagrostis effusa* frecuente zonas colinadas de pendientes fuertes y moderadas con mayor efecto por vientos y radiación solar, igual la humedad superficial es baja en época de verano.

🌲 Pastizal *Calamagrostis effusa*: Son áreas dominadas por especies de gramíneas y las dominadas por la zona del páramo de nacimiento del Río Cusiana y parte alta correspondiendo a los Páramos de Hirva, El Bizcocho y Alfombras, las especies de *calamagrostis effusa*, *Chusquea tesselata*, *Cortaderia nitida Pernetia protrata*,

Cortaderia Colombiana, Paspalum bonplandianum, Rhynchospora macrochaeta, R. paramorum, herbáceas Barstia sp. Carex sp. Castilleja fissifolia, líquenes Polytrinchum Juniperinum, Cladonia sp. Usnea sp.

Ecología: Se presenta con mayor frecuencia en toda la extensión del páramo de Toquilla, Hirva, Bizcocho y Suse, cuenca alta del Río Cusiana y del Upía, la comunidad de *Calamagrostis effusa, Pasapalum Bonplandianum, Anthoxanthum odoratum, Chusquea tessellata* con gran porte en zonas de concentración y laderas del páramo intercalándose con otras especies propias del rigor del clima de páramo: *Stipa ichu, Agrostis s. Digitaria Sangunalis*, la comunidad de *Calamagrostis effusa* frecuente zonas colinadas de pendientes fuertes y moderadas con mayor efecto por vientos y radiación solar, igual a humedad superficial baja.

🌱 Pastizal con subarbustos: Muy esparcidos, especies de alta frecuencia *Pernettya prostrata, Rhynchospora sp. Calamagrostis effusa, Bucquetia glutinosa, Tibouchina grossa, Myrsine dependens, Hypericum goyanensii, Cortadeira af. nitida, Bromus sp., Arcytophyllum nitidum, valeriana sp. Jamesonia sp. Nertera granadensis, estrato rasante dominado por musgos y líquenes Plytrichum sp. Sphagnum sp., Cladnia sp.*, entre otros.

Ecología: estas unidades se establecen sobre sitios ondulados, resguardados por el viento, áreas regularmente drenadas y con tendencia al encharcamiento durante el invierno, así mismo zonas de afloramiento e intersección de rocas de mesetas de colinas y laderas, representándose la forma arbustiva por gramíneas y arbolitos de *Hypericum goyanensii, tibouchina grossa, Swallenochoa tessellata y Calamagrostis effusa.*

🌱 Pajonal con Frailejones: Fisonomía de vegetal caracterizada por arbustos de *espeletia grandiflora y Swallenochloa tessellata*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Arcytophyllum nitidum, Lycopodium complanatum, L. clavatum. valeriana sp. Hyoericum lartificifolium, Calamagrostis effusa, Aragoa sp. Geranium Sp., Halenia asclepiadacea, Espeletia argentea, Musgos y líquenes en estrato rasante Sphagnum sp. Usnea sp. y Corapavonia.*

Ecología: La anterior vegetación se establece sobre áreas de escorrentía superficial que desciende de la parte alta e inundables en época de invierno, igual que en la mayoría de las zonas de páramo se desarrollan con onduladas donde la pendiente más o menos del 5 al 10% y de suelos ricos en materia orgánica.

Otras asociaciones vegetales de frailejón como **Espeletiosis corymbosa** llamado guacharo, carraco se asocia a zonas de pendientes fuerte y de afloramiento de rocas, mientras que *espeletia argentea* se presenta en zonas intervenidas por quemas, talas y márgen de caminos o de áreas de procesos de potrerización.

3.4.2 Comunidades

3.4.2.1 Frailejonal Pastizal

🌱 Pajonal con frailejonal de Espeletia grandiflora: Fisonomía vegetal caracterizada por arbustos de *espeletia grandiflora, con Calamagrostis effusa,*

Chusquea tesellata, *Swallenochloa tessellata* *Cortaderia nítida*, *Blechum loxense*, en mayor frecuencia y cobertura de otras especies menos frecuentes como *Arccytophyllum nitidum*, *Licopodium complanatum*, *clavatum. valeriana sp.* *Hypericum laricifolium*, *Hypericum mexicanum*, *Agrostis sp.*, *Argoa cupresina*. *Geranium sp.* *halenia asclepiadacea*, *Castrella piloseloides*, *Espeletia argentea*, Musgos y líquenes en estratos rasantes *Sphagnum sp.* *Usnea sp.* y cora pavonia.

Ecología: La anterior vegetación comunidades de *Espeletia grandiflora*, se establece sobre áreas de escorrentía superficial que desciende de la parte alta e inundables en época de invierno, igual que en la mayoría de las zonas de páramo se desarrollan con mayor vigor en áreas de ondulación y pequeñas hondonadas que interrelacionan colinas onduladas donde la pendiente más o menos de 5 al 10% y de suelos ricos en materia orgánica.

La comunidad de frailejón *Espeletopsis corymbosa* llamado guacharraro, carraco se asocia a zonas de pendiente fuerte mientras que *espeletia argentea* se presenta en zonas inter-venidas por quemas, talas y márgen de caminos o de áreas de procesos de potrerización.

🏞️ Pajonal con frailejón de *Espeletia congestiflora*: Fisonomía vegetal caracterizada por arbustos de *Espeletia congestiflora*, con *Calama-grostis effusa*, *Chusquea*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Aragoa abiatina*, *Geranium sp.*, *Halenia asclepiadacea*, *Castrella piloseloides*, *Espeletia argentea*, Musgos y líquenes en estratos rasantes *Sphagnum sp.* *Usnea sp.*

Ecología: la anterior vegetación, se establece sobre áreas de ladera y con escorrentía superficial ligera que desciende de la parte alta de colinas onduladas, igual que en la mayoría de las zonas de páramo se desarrollan con mayor rigor en áreas de ondulación y de pendiente más o menos del 30 al 40% y de suelos ricos en materia orgánica con afloramiento de rocas.

Se intercala en extensiones de comunidades de *Espeliopsis uribeei* y *puya sp.*, con *Blechun loxense* y cordones de *aricaceas* observada en la región continua páramo del Bizcocho y Páramo de Las Alfombras de Aquitania y áreas de proceso de tala de bosques de encenillo, potrerización por motivo de quemas.

🏞️ Pajonal con Frailejón de *Espeletia lopezii*: Fisonomía vegetal carcterizada por arbustos de *Espeletia lopezii*, *Cortaderia nítida*, *Swallenochloa tessellata*, *Vaccinium floribundum*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Puya santosii*, *Licopodium complanatum*, *L. clavatum. Valeriana sp.* *Hypericum laricifolium*, *H mexicanum*, *Agrostis sp.*, *Argoa sp.*, *Geranium sp.* *Halenia asclepiadacea*, Musgos y líquenes en estratos rasantes *Sphagnum sp.* *Usnea sp.* y cora pavonia.

Ecología: La anterior vegetación comunidad de *Espeletia lopezii*, se establece sobre áreas de mayor humedad superficial que desciende de la parte alta y zonas inundables en época de invierno, igual que en la mayoría de las zonas de páramo se

desarrollan con mayor vigor en planicies de valle y ondulaciones de colinas parte baja y pendientes más o menos de 3 al 5% y suelos ricos en materia orgánica.

🏞️ Pajonal con Fraiejón de *Espeletiopsis* Aff. *Uribeii*: Fisonomía vegetal caracterizada por arbustos máximo de 1 a 2 metros de altura de *Espeletiopsis aff. uribei* *Swallenochlota tessellata*, *Blechnum loxense*, *Blechum sp.* *Myrsine dependens*, *Gualtheria rigida*, con *Calamagrostis effusa*, *Rhynchospora macrochaeta*, *Chusquea tesellata*, *Neurolepis sp.*, *Paspalum bombaplandianum*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Acaena cylindrostachia*, *Arcytophyllum nitidum*, *Lycopodium complanatum*, *Pentacalia corimbosa*, *Hypericum mexicanum*, *Agrostis sp.*, *Geranium sp.*, *Usnea sp.*, y *Cora pavonia*.

Ecología: la comunidad de *Espeletiopsis aff. uribei* se establece sobre áreas de laderas hasta bordear los márgenes del bosque alto andino de encenillo y colinas onduladas con afloramiento de rocas de la parte alta del páramo El Bizcocho, su mayor vigor lo adquiere en áreas de ondulación y pequeñas hondonadas, se presenta en zonas de pendiente de 40 a 60% y suelos pobres en materia orgánica.

🏞️ Pajonal con frailejón de *Espeletiopsis argentea*: La fisonomía está caracterizada por arbustos de *Espeletia argentea*, con *Calamagrostis effusa*, *Swallenochloa tessellata*, *Paspalum bonplandianum*, *Bucquetia glutinosa*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Acaena cylindrostachia*, *Lycopodium complanatum*, *L. clavatum*, *Agrostis sp.*, *Aragoa cupresina*, *Geranium sibbaldioides*, musgos y líquenes en estrato rasante *Polytrichum sp.*

Ecología: La anterior comunidad de *Espeletia argentea* se establece sobre áreas de quemas o talas del bosque alto andino, margen de caminos, se presenta en la parte alta y baja del páramo, se desarrolla en colinas y laderas donde la pendiente es más o menos del 15 al 40% y de suelos ricos en materia orgánica.

🏞️ Pajonal con frailejón de *Espeletiopsis corymbosa*: La Fisonomía está caracterizada por arbustos de 1 a 1.50 m. de altura de *Espeletiopsis corymbosa*, con *Calamagrostis effusa*, *Swallenochloa tessellata*, *Pentacalia nitida*, *Ortrhosanthus chismborascensis*, *Hypericum juniperium*, *Monnina salicifolia*, en mayor frecuencia y cobertura otras especies de menor frecuencia son herbáceas como *Pernetia prostrata*, *Gualteria sp.*, *macleanea rupestris*, *Baccharis tricuneata*. *Pentacalea corymbosa*, *Lycopodium complanatum*, *L. clavatum*, *Geranium sp.* *Halenia asclepiadacea*, Musgos y líquenes en estrato rasante *Polytrichum sp.*, *Usnea sp.*, y *Sticta sp.*

Ecología: La anterior comunidad de *Espeletiopsis corymbosa* se establece sobre áreas de laderas o flancos con afloramientos de rocas, zonas de baja escorrentía superficial que desciende de la parte alta. Páramo de Toquilla, El Bizcocho y Suse, flancos con escarpe de rocas, se desarrolla en pendientes de 45 al 60% y de suelos bajos en materia orgánica.

3.4.2.2 Turberas y Pantanos

Los páramos de Toquilla, Hirva, Suse, Las Alfombras, El Bizcocho están constituidos por un matorral enano que forma cordones a lo largo de la cubeta lagunar o del enclave protegido del viento. Sobresalen *Escallonia myrtloides*, *Swallenochloa tesellata*, *Tibochina grossa*, *Calamagrostis sp.* y *Blechnun loxense*, *Puya santosii*, *Pernetia prostrata*, *Vacinium floribundum*, *Plantago australis*, *Eleocharis sp.* *Isoetes sp.* *Rhynchospora sp.* *Lachemilla killipi*, *Rubus acanthophyllus*, *paepalanthus karteinii* en estratos rasante, musgos y líquenes *parmelia sp.* *Cladonia sp.* *Sphagnum sp.* *Usnea sp.*

Ecología: Esta comunidad es característica de las turberas formadas por depresiones del terreno, la presencia de cinturones de condensación en los matorrales y en el complejo tapizado del suelo por briofitas que forman un colchón de varios centímetros. Constituyen las mejores fuentes del reservorio de aguas y en ellos se ubican la mayoría de las cuencas hidrográficas altas hacia el Río Cusiana, Olarte y Upía sus principales afluentes de la cuenca alta.

🏠 Vegetación Litofítica y Fisurícola: Está presente en una considerable extensión de la parte más alta de la región del páramo como son las cumbres que se pliegan a lo largo de las diferentes colinas de los Páramos de Toquilla, Hirva, Suse, Las Alfombras y El Bizcocho. Desarrollado por la Formación Glacial y evolución de la zona presentándose entre los 3600 y 3800 m.s.n.m. Es un perfil de rocas sombreadas por escasa vegetación herbácea como *Calamagrostis effusa*, *Puya sp.*, *Agrostis sp.*, *Paspalum sp.* y entre rocas salpicadura de *Elaphoglossum sp.* *Lepidozia sp.*, *Hipotrachina sp.*, *Stica sp.*, *Usnea sp.*, *Cladonea sp.*, y musgos.

Ecología: Es una zona de escasa vegetación, motivo a los factores ambientales clima y suelos; sin embargo, la capa de vegetación funciona como receptora de humedad de la atmósfera que acumula en los suelos rocosos y desciende poco a poco de la parte alta.

3.4.2.3 Vegetación Andina

La vegetación de esta subregión se caracteriza por presentar los bosques secundarios andinos ya que la intervención antrópica ha sido acentuada sobre las especies de valor comercial (Cedro, Amarillo, Encenillo, Pate gallo) y por lo tanto del bosque en general.

Comprende los bosques situados en las partes altas de los 2600 a 3150 m.s.n.m. con topografía abrupta y de conservación de microcuencas municipales entre las especies representativas por estratos tenemos:

Arboles de 5 a 12 metros: Encenillo *Weinmannia fagaroides*, *Wenmannia sp.*, puntelanza o manchador *vismia sp.* yarumo *Cecropia sp.*, tuno *Miconia sp.*, guamo *Inga sp.*, *Ocotea sp.*, *Nectandria sp.*, entre otros. Existen bejucos como curuba de monte *Passiflora sp.*, bejuco lechero *Sarcostelma sp.* y otros, hay gran cantidad de pastos musgos, epifitas como orquídeas, quiches y pastos nativos que sirven como forraje.

🌲 Bosque Alto Andino *Wenmannia rollottii*. Se presenta en áreas de gran pendiente y protegido de las partes altas de la selva nublada alto andina, manchas para estabilizar los suelos o áreas de la condición del desarrollo agrícola y potrerización (3000 a 3300 m.s.n.m.. (páramos de Hirva, Sisvaca, Toquilla zona oriental y Soriano, al páramo El Bizcocho). Predominan: Encenillo *Weinannia rollottii*, raque *Vallea estipularis*, higuerón *Didinopanax sp.*, cucharo *Myrsine dependens*, tuno *Miconia ferruginea*, *Miconia sp.*, *Brunellia subsesiles*, *Tibouchina grossa*, *Baccharis af. andicola*, *Paragynosis aff. Uribeii* *Wenmannia jagaroides aff. Apinnata L.* helecho guaco o arbóreo *Cythea sp.*, cervantana pasto *Neurolepys sp.* entre otros.

Ecología: Esta comunidad se caracteriza por estar dominada por encenillo *Wenmannia rolloti* de 6 a 10 metros de altura y mediano DAP; son grandes manchas en laderas en las que la oferta ambiental para agricultura es nula, y zona de interconexión con potreros y áreas de cultivos, afloran rocas y deslizamientos, en algunos sectores se observa que los reductos boscosos de encenillo permiten el mantenimiento de humedad para los potreros de ganadería artesanal.

🌲 Bosque Secundario Heterogéneo Andino. Las especies de árboles dominantes son: Uva camarón, *Macleania rupestris*, arroyán *Myrsianthes foliosa*, tabe espino *Xilosma especuliferum*, *Berberis sp.*, gaque *Clusia sp.*, gaquesillo *Ternstroemia meridionalis*, tuno *Miconia sp.*, guaco helecho arbóreo *Cythea sp.*, *Chusquea tesellata*, *brunellia colombiana*, *Nectandria sp.*, *Drimys grnatensis*, *Shefflera sp.*, entre otras especies.

Ecología: Se localiza en microcuencas y zonas de laderas, son bosques heterogéneos y constituyen testimonio de la tala de los bosques andinos, en los que se encuentra gran variedad de plantas epifitas y herbáceas que conforman el sotobosque, actualmente las mejores maderas de amarillo, cedro de montaña y otras han sido taladas.

🌲 Matorral bajo, zonas abiertas andinas. Las especies características son: Jarilla, *Stevia*, jarilla negra *Eupthorium sp.*, chilco *Baccharis latifolia*, zarza mora *Rubus urticifolium*, cucharo *Myrsine ferruginea*, angelito *Monochaetum mirtoideum*, pasto rabo zorro *Cortadeiria Colombiana*, *Andropogom sp.*, *Digitaria sp.*, *Paspalum sp.*, entre otras especies. **Ecología:** Este tipo de vegetación arbustiva es caracterizada por el abandono de áreas que han sido utilizadas para cultivos o pastos y son suelos bajos en contenidos de materia orgánica.

🌲 Pastos: Los pastos representan un 20% del territorio y son zonas para ganadería extensiva. Las especies son: *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum Odoratum*, *Poa sp.*, y esporádicos carretón *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*.

Las zonas arbustivas (con elementos de 4 metros de altura) están dominadas por: Punta lanza *Vismia ferruginea*, *Miconia sp.* *Myrsine dependens* *Myrsine ferruginea*, gaque *Clusia grandiflora*, granizo *Hedyosmun colombianum*, angelito *Monochaetum myrtoideum*, entre otras. Sobre troncos y grandes rocas que afloran en la zona de estudio y ramas de árboles y arbustos crecen musgos, helechos, orquídeas y varias especies de bromelias. **Ecología:** Se localiza en microcuencas y zonas de laderas, son

dispersos y constituyen testimonio de la tala de los bosques. Las especies como: Uva camarona, *Macleannia rupertris*, *Wennmannia fagaroides*, arrayán *Myrsianthes foliosa*, ciro casique *Baccharis bogotensis*, *Baccharis macrantha* chilco *Baccharis latifolia*, tabe espino *Xilosma espiculiferum*, *berberis sp.*, cucharo *Myrsine ferrugine* Juco, garrocho, *Viburnum tinoides*, borrachero *Brugmansia*, especies últimas indicadoras del proceso seccional actual por el proceso de tala y quema del bosque andino.

🏡 Rastrojos Bajos. Este tipo de vegetación arbustiva está caracterizada por el abandono de áreas que han sido utilizadas para cultivos o pastos. Las especies características son: Jarrilla, *Stevia*, lucida jarilla negra *Eupatorium sp.* hayuelo *Dodonaea viscosa*, chilco *Baccharis latifolia* zarza mora *Rubus urticifolium*, cucharo *Myrsine ferruginea*, tuno *Miconia squamulosa*, pasto rabo zorro *Andropogon bicornis*, *Paspalum sp.*, entre otras especies.

Ecología: Se localiza en zonas colinadas y valles de pequeñas quebradas que descienden a la Cuenca Upía Sur, en áreas que han sido abonadas de la ganadería o el proceso agrícola local especialmente maíz, dominando los portes de arbustos, *Baccharis*, *Eupatorium sp.* *Miconia sp.* *sp.* y Bejucos *Rubus sp.*, como herbáceas dominada por gramíneas, se presenta en variedad de suelos superficiales con humedad alta.

3.4.2.4 Zonas Intervenidas

Se determina la extensión caracterizada en pastos naturales y mejorados, como lo referente a los cultivos tipificados en unidades de cultivos extensivos y cultivos desarrollados en la región.

Cultivos pastos: Son característicos en la cuenca alta y media río Upía, planicie del clima frío. Representado para Boyacá en esta región en 30% de la superficie en parte alta del río en mención de los 1.800 a 3.000 m.s.n.m. de altitud, predominan pastos mejorados en la laderas de fuertes pendientes como *Poa sp.* *Holcus lanatus*, trébol *Trifolium repens* y oloroso *Antoxanthum odoratum*, planicies de utilidad para ganadería extensiva.

Ecología: Son las zonas de ladera y planicies colinadas donde se taló drásticamente el bosque andino y altoandino para la implementación de la ganadería y la agricultura temporal, se presenta desde los 1800 hasta los 3.000 m.s.n.m., áreas con baja potencialidad de desarrollo de forrajes por la competencia de las herbáceas, bajas capas orgánicas, zonas con alta humedad donde ya se observan los procesos de deslizamientos como la erosión por proceso de ganadería, y gran impacto sobre las microcuencas altas del Río Upía y el Río Cusiana.

Los cultivos son escasos y la mayoría se realizan para el sostenimiento familiar; sin embargo, la apertura de áreas se realiza para la implementación de un primer cultivo de maíz y frijol y luego propagar pastos mejorados e implementar la ganadería. Son suelos superficiales, escasos en materia orgánica donde las quemadas y lluvias fuertes y constantes arrastran la mayoría de los nutrientes presentándose erosión y pérdida de la diversidad florística regional.

TABLA No. 12: ESPECIES DE PLANTAS BRIÓFITAS Y LÍQUENES DEL MUNICIPIO DE AQUITANIA - BOYACÁ

BRIOPHITAS		LÍQUENES	
FAMILIA	N. CIENTIFICO	FAMILIA	N. CIENTIFICO
Polytrichidaceae	Polytrichum commune	Corticaceae	Cora Pavonia
Sphagnaceae	Sphagnum sp.	Parmeliaceae	Parmelia sp.
Campyloaceae	Campylopus sp.	Usneaceae	Usnea sp.
Bartramiaceae	Breutelia sp.	Cladoniaceae	Cladonia sp.
Lentodiaceae	Leptodontium sp.	Stictaceae	Sticta sp.
Jungermaniaceae	Jungermaniacea sp.		Cladia sp.
Briceae	Bryum sp.		

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

TABLA 13: ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CAMPESINA DE AQUITANIA - BOYACÁ

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMB. COMÚN	USOS
Boraginaceae	Borragia officinalis	Borragia	Fiebre, diurético, pectoral, emenagogas
	Senna occidentalis	Brusca	Diurético, diarrea, antihelmintico, antiespasmódicos.
Caprifoliaceae	Sambucas nigra	Sauco	Refrescantes, diurético
Caricaceae	Caricia cundinamarcense	Papayuela	Antiespasmódico
	Carica papaya	Papayo	Antihelmintico, digestivo
Chenopodiaceae	Hedyosmum colombianum	Granizo	Tocino, reumatismo
Clusiaceae	Clusia alata	Gaque	Tos, tónico
Compositae	Anthemis nobilis	Manzanilla	Analgésico, tónico
	Artemisia sodiroi	Ajenjo	Tónico, amarga
	Artemisia vulgaris	Ajenjo	Arminativo, antihelmintico
	Baccharis microphylla	Sanalotodo	Diurético, antiespasmódico
	Bacharis latifolia	Chilco	Anteséptico
	Bidens Sp.	Cadillo	Antiespasmódico
	Calendula officinalis	Caléndula	Inflamación, estimulante
	Cynara Scolymus	Alchofa	Caerdiotónico, diurético
	Espeletia grandiflora	Frailejón	Reumatismo, respirat.
	Gnaphalium Sp.	Vira vira	Reumatismo, respiratorio
	Helianthus annuus	Girasol	Astringente
	Hipchoeris radicata	Falso diente León	Diurético
	Lactuca sativa	Lechuga	Insomnio
	Matricaria Chamomilla	Manzanilla	Gástricos, nervios
	Senecio formosus	Arnica nativa	
Sonchus oleraceus	Cerraja	Antibiliosa, antiséptico	
Euphorbiaceae	Ricinus communis	Higuerrilla	Antiinflamante, digestivo
Fabaceae	Trifolium sp.	Carretón	Diurético
	Vicia faba	Haba	Infección
Fagaceae	Quercus Humboldtii	Roble	Infección, micótico

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USOS
Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i>	Alfilere	Diurético
	<i>Pelargonium odoratissimum</i>	Geranio de olor	Carminativo
Labiataceae	<i>Salvia paleifolia</i>	Mastranto	Tónico, tensión
	<i>Satureia brownii</i>	Poleo	Antigripal, estomáquico.
	<i>Stachys</i> sp.	<i>Mentha nativa</i>	Digestivo
	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Digestivo
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Nervios, dolor
	<i>Ocimum mejorana</i>	Mejorana	Tónico, dolor
	<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	Tónico, nervios
	<i>Mentha arvensis</i>	Menta	Dolor fiebre
	<i>Mentha piperita</i>	Yerbabuena	Dolor, ingestión
	<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	Fiebre, dolor
<i>Marrubium vulgare</i>	Mamubio	Dolor, indigestión	
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate cura	Contusiones, hipertensión
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i>	Linaza	Astringente, estreñimiento
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	Pectoral, emoliente
	<i>Malva viscosa</i> sp.	Malvavisco	Pectoral
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo, brevo	Emoliente, laxante
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus labil</i>	Eucalipto	Tos, bronquitis
	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	Antidiarreico
	<i>Psidium araca</i>	Chovo	Desintoxica, carminativo
Oxalidaceae	<i>Oxalis medi-gaguinea</i>	Chulco	Tos, diurético
	<i>Oxalis</i> sp.	Acedera	Tos, diurético
Phytolacceae	<i>Phytolacca bogotensis</i>	Guava	Antiespasmódico
Piperaceae	<i>Piperomia</i> sp.	Canelón nativo	Sedativo, dolor
	<i>Piper angustifolium</i>	Cordoncillo	Cicatrizante
	<i>Piper nubile</i>	Dolor	Desinflamante
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llantén	Diurético, astringente
	<i>Plantago lanceolata</i>	Llantén	Diurético, antiinflamatorio
Polygalaceae	<i>Monnina phytolacca efolia</i>	Guaguito	Antiinfeccional
Puniaceae	<i>Punica granatum</i>	Granado	Diarrea, astringente
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	Fresa	Astringente
	<i>Malus sylvestris</i>	Manzana	Dolor
	<i>Pirus communis</i>	Peral	Estreñimiento
	<i>Prunus domestica</i>	Cerezo	Laxante
	<i>Rubus glaucos</i>	Mora	Astringente
	<i>Rubus bogotensis</i>	Zarzamora	Astringente
Rutaceae	<i>Citrus limón</i>	Limón	Astringente, dolo, fiebre
	<i>Citrus sinensis</i>		
	<i>Citrus reticulata</i>		
	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	Emanagogo, estimulante
Salicaceae	<i>Salix humboldtii ana</i>	Sauce	Analgésico, reumatismo
Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i>	Borrachero	Analgésico
	<i>Datura stramonium</i>	Estramonio	Alucinógeno, anestésico, reumatismo
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Amigdalitis
	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Estimulante, dolor, analgésico

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USOS
	<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva	Vermífuga
	<i>Solanum ningrum</i>	Yerbamora	Antifebril, emoliente
Umbelliferaeae	<i>Anethum graveolens</i>	Eneldo	Antiespasmodico, carminativo
(Apiaceae)	<i>Apium graveolens</i>	Apio	Emenagogo, estimulante . hipo
	<i>Carum petroselinum</i>	Perejil	Tónico, diurético
	<i>Comium maculatum</i>	Cicuta	Catplasma, dolor, uso exterior
	<i>Coriandrum sativum</i>	Cilantro	Carminativo, vermífugo
	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	Diurético, emanagogo
	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	Diarrea, carminativo
Urticaceae	<i>Urtica Urens</i>	Ortiga blanca	Diuretico expectorante
	<i>Urtica sp.</i>	Ortiga nativa	Diurético
Valerianaceae	<i>Valeriana sp.</i>	Valeriana	Antiespasmodico
Verbenaceae	<i>Aloysia triphylla</i>	Cidrón	Tónico, sedante
	<i>Lantana camara</i>	Sanguinaria	Antiperiodico, febrifugo
	<i>Lipia sp.</i>	Cidrón	Aromática, carminativa
	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Antirebril, vulneraria
Violaceae	<i>Viola capillaris pers.</i>	Violeta	Emoliente, subdorifico.

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

3.4.2.5 Especies Ornamentales

Un buen número de familias y de especies presentan condiciones aptas para ser consideradas como ornamentales, ya sea por el colorido de sus flores o por su arquitectura a embellecer el paisaje, entre ellas cabe destacar las siguientes especies.

TABLA No. 14: ARBUSTOS ORNAMENTALES

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>bogotensis</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>turneri</i>
Begoniaceae	<i>Begonia</i>	<i>Cornuta</i>
Asteraceae	<i>Calea sp.</i> <i>Barnedesia</i>	<i>sp.</i> <i>sp.</i>
Gesneriaceae	<i>Campana</i>	<i>grandiflora</i>
Gentianaceae	<i>Genciana</i>	<i>corymbosa</i>
Melatomataceae	<i>Tibouchina</i> <i>Monochetum</i> <i>Monochaetum</i>	<i>Grossa</i> <i>myrtoideum</i> <i>sp.</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>sp.</i>
Oenoteraceae	<i>Lawdigia</i>	<i>sp.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>sp.</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> <i>Oncidium</i> <i>Telipogom</i>	<i>sp.</i> <i>sp.</i> <i>sp.</i>

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

TABLA No. 15: ARBOLES NATIVOS PARA REFORESTACIÓN

N. COMUN	FAMILIA	N. CIENTIFICO	USOS
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Madera
Arboloco	Compositae	<i>Polymia pyramidalis</i>	Conservación
Arrayán	Myrtaceae	<i>Myrsianthes foliosa</i>	Medicinal
Arrayán negro	Myrtaceae	<i>Myrsianthes spp.</i>	Protección
Caucho	Moraceae	<i>Ficus tequendamae</i>	Conservación
Cariseco	Hipocastanaceae	<i>Billea colombiana</i>	Madera
Cedro	Meliaceae	<i>Cedrela montana T.</i>	Madera
Cedrillo	Brunelliaceae	<i>Brunellia subsebilis</i>	Madera
Ciro	Compositae	<i>Baccharis bugotensis</i>	Suelos
Conservo	Moraceae	<i>Ficus soatensis D.</i>	Protección
Corono	Flacourtiaceae	<i>Xylosma spiculiterum</i>	Cercas vivas
Cordoncillo.	Piperaceae	<i>Piper spp</i>	Conservación
Cucharo	Myrsinaceae	<i>Myrsia ferruginea</i>	Leña
Chicalá	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Ornamental
Duraznillo	Falcourtiaceae	<i>Abatia parviflora</i>	Madera
Encenillo	Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	páramo, madera
Espino	Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>	Cercas vivas.
Gaque	Clusiaceae	<i>Clussia alata</i>	Conserv. agua
Granizo	Chloranthaceae	<i>Hedyosmun colombianum</i>	Conservación
Guamo	Mimosaceae	<i>Ingá pseudospuria H.</i>	Madera
Guayacán	Lythraceae	<i>Lafoensia speciosa</i>	Ornamental
Guchuva	Solanaceae	<i>Solanum lycioides</i>	Ornamental
Juco	Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum B</i>	Madera,
Laurel cafetero	Boraginaceae	<i>Cordia spp.</i>	Madera
Laurel	Myricaceae	<i>Myrica pubescens W.</i>	Madera
Mangle	Scalloniae	<i>Escallonia pendula</i>	Conservación
Mano de oso	Araliaceae	<i>Orepanax sp</i>	Conservación
Mortiño negro	Rosaceae	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Cercas
Mortiño	Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	Cercas conservación
Pomarroso	Myrtaceae	<i>Escallonia jambos</i>	Cercas, leña
Raque	Elleocarpaceae	<i>Valle stipularis</i>	Ornamental
Sangregado	Euhorbiaceae	<i>Crofon funkianas</i>	Conservación
Tíbar	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Medicinal
Trompeto	Papaveraceae	<i>Bocconia fr utescens</i>	Ornamental
Tuno esmeraldo	Melastomataceae	<i>Miconia sguamulosa</i>	Conservación
Tuno blanco	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	Conservación
Tuno	Melastomataceae	<i>Miconia spp.</i>	Conservación
Úva	Ericaceae	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Conservación

Fuente: E.O.T. Aquitania Boyacá.

3.5 FAUNA

La zona Andina y el municipio de Aquitania, son un escenario único de corredor y de las relaciones de plantas y animales que sostiene una alta diversidad de especies de familias de fauna y flora, con interrelación ecológica muy importante; familias como orquídeas, rubiaceas, melastomataceas, ericaceas y bromeliáceas por ejemplo, sostiene una alta diversidad de insectos, aves y mamíferos, que se alimentan principalmente de sus frutos o néctar de sus flores, así mismo, se crean interrelaciones en algunas de las formas o biotopos arrosados de las plantas como los frailejones, guiches, orquídeas y cardones donde cumplen el ciclo de

metamorfismo y benefician a las especies vegetales ayudando en su polinización y fecundación.

Dicha especificidad ha generado que la Cordillera Oriental sea un sitio rico en endemismos, por lo que se explica la importancia de las zonas por conservar relictos de vegetación natural (Mora & Sturm, 1994).

3.5.1 Aves

El municipio de Aquitania y las zonas de páramo bosque alto andino y subandino aledaños, presentan una gran diversidad faunística de aves y según reportes de los pobladores se han inventariado cerca de 48 especies, muchas de las cuales tienen presencia temporal con desplazamientos desde el sector de los llanos y piedemonte llanero. Del número total de aves inventariadas, el 60% se observa en el sector con mucha frecuencia, mientras que especies como el Corretrancos, Currucuta y la Polla de Agua, ya raramente se encuentran. Dadas las condiciones climáticas, muchas de estas aves están concentradas en las manchas boscosas andinas y rurales de arbustos en el bioma paramuno; mientras que el Chirlobirlo (Icteridae) y la Mirla Negra (Passeriformes), por sus características curitéricas, se observa en espacio abiertos del páramo.

Otras aves de las cuales existían reportes en el área de estudio, hoy están totalmente extintas, entre ellas está el Aguila Gigante, El Rey de Gallinazos, el Cóndor y últimamente se ha notado la ausencia del Paujil y la Pava de Monte.

TABLA 16: AVES DE PÁRAMO Y BOSQUE ANDINO Y SUBANDINO PRESENTES EN AQUITANIA

NOMBRE COMUN	FREC.	NOMBRE CIENTIFICO	ORDEN
Azulejo	F	<i>Diglossa cynea</i>	Coerebidae
Alcones	P	<i>Falco columbaris</i>	Falconiformes
Aguila Negra	P	<i>Geraoetus melanoleucus</i>	Falconiformes
Buho	F	<i>Rhinyptynx clamator</i>	Stringiformes
Buho	F	<i>Otus albogularis</i>	Stringiformes
Buho	F	<i>Otus sp</i>	Stringiformes
Mirla o zinzonte	F	<i>Mimus polyglottos tolimensis</i>	passeriformes
Mieleros - reinitas	F	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	
Mirla negra	F	<i>Turdus fuscater</i>	Passeriformes
Carpintero	F	<i>Piculus rivolii</i>	Piciformes
Copetones	F	<i>Zonotricha capensis</i>	Passeriformes
Corretrancos	R	<i>Dendrocolaptes sp.</i>	Passeriformes
Currucuta	R	<i>Otus sp.</i>	Stringiformes
Cucarachero	F	<i>Cinnitcertjia uniruja</i>	Passeriformes
Curacharachero rojo	P	<i>Cinnycerthia uniruja</i>	Passeriformes
Cucarachero	F	<i>Troglodytes sp.</i>	Passeriformes
Cucarachero pequeño	F	<i>Thyothorus genibaerbis</i>	Passeriformes
Cucarachero	F	<i>Troglodytes sp.</i>	Passeriformes
Colibrí	F	<i>Pyrocephalus nibeus</i>	Apodiformes
Colibrí	F	<i>Erionemis vestitus</i>	Apodiformes
Colibrí	F	<i>Colibrí coruscan</i>	Apodiformes
Colibrí - tomineja	F	<i>Metallura tryanthina</i>	Apodiformes

NOMBRE COMUN	FREC.	NOMBRE CIENTIFICO	ORDEN
Colibrí	F	<i>Latresnaya sp.</i>	Apodiformes
Colibrí	F	<i>Coeligena bonapartei</i>	Apodiformes
Chirlobirlo o Jaqueco	F	<i>Stumella magma meriadionalis</i>	Icteriade
Gorriones	P	<i>Atlapetes semirufus</i>	Fringillidae
Garza real blanca	P	<i>Casmerodius albusegretta</i>	Passeriformis
Frutero-azulejo	P	<i>Diglossa lafresnayii</i>	Passeriformes
Gallinazo	P	<i>Coragyps atratus</i>	Falconiformes
Frutero	F	<i>Diglossa humeralis</i>	Passeriformes
Guara	P	<i>Cathartes aura</i>	Falconiformes
Gavilan pollero	P	<i>Buteo magnirostris magnirostris</i>	Falconiformes
Golondrina	P	<i>Prone subis</i>	Passeriformes
Golondrina	P	<i>Notiochiledon sp.</i>	Passeriformes
Reinitas	F	<i>Oporornis philadelphia</i>	Passeriformes
Frutero o gorro negro	F	<i>Hemispingus atropileus</i>	Passeriformes
Frutero, azulejo	F	<i>Hemispingus verticales</i>	Passeriformes
Gorriones	F	<i>Spinus sp.</i>	Fringillidae
Chisga	P	<i>Tiaria bicolor omissa</i>	
Palomas abuelita	F	<i>Columba passeriana parvulla</i>	Columbiformes
Polla de agua	R	<i>Gallinula sp.</i>	Gruiformes
Paloma pichona	F	<i>Zonotrichia capencis costarricensis</i>	Columbiformes
Pato	P	<i>Anas discordis</i>	Anseriformes
Perdiz	F	<i>Colinus cristatus lencotis</i>	
Pavas	F	<i>Penelope Montagnii</i>	Galliformes
Toche	F	<i>Icterus chrysater girauddi</i>	
Torcaza Collareja	F	<i>Columba fasciata albilinea</i>	Columbiformes
Tangara o cardenal	F	<i>Anisognathus igniventris</i>	Passeriformes

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

F: Frecuente

P: Poco frecuente

R: Raro

3.5.2 Anfibios, Peces y Reptiles

Tanto en los sectores del margen lago de Tota y en los páramos con humedales como Toquilla, El Bizcocho, Hirva, Suce y páramo de Las Alfombras y cursos de agua del Río Cusiana y el desaguadero que de ellos descienden se observan con relativa frecuencia especies de ranas de las familias Hylidae y Lectodactylidae.

En cuanto a los peces, es muy común encontrar tanto en el Lago de Tota, como en las quebradas y ríos Cusiana y Desaguadero y otras quebradas que se desprenden del páramo, la Trucha Arco Iris (*Salmo Gaidneri*), la cual ha sido ampliamente aprovechada por los habitantes de la región, hasta el punto de agotamiento en algunas temporadas, dando lugar para que la misma comunidad autorregule su extracción y prohíba la pesca a personas provenientes de otros lugares. Entre los reptiles frecuentes en el área están: Lagarto Verde (*Phenacosaurus heterodermus*), Lagarto Común (*Anolis Andinus*), Lagartija (*Proctoporus Gtriatus*) y la Salamandra (*Bolitoglossa Adspersa*).

TABLA No. 17: LISTA POTENCIAL DE ANFIBIOS DEL PÁRAMO Y BOSQUE ANDINO Y SUBANDINO EN AQUITANIA BOYACÁ

NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Sapo	Hylidae	<i>Atelopus ebenoides marynkeyi</i>
Rana	Lectodactylidae	<i>Leptodactylus sp</i>
Rana verde	Hylidae	<i>Hyla labialis</i>
Rana	Hylidae	<i>Hyla bogotensis</i>

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

En cuanto a las serpientes las más comunes son: La Bejuquilla (*Lepthopis Depressiostris*), La Cazadora (*Dryadophis Corais*); sin embargo, se ha reportado la presencia en los bosques andinos de la zona y parte baja del Río Upía la Cuatronarices (*Bothrops sp*) y Taya X (*Bothrops atrox*), tierras de piedemonte llanero entre otras.

3.5.3 Mamíferos

El cinturón paramuno de Franco seguido por la Serranía del Bizcocho y Páramo de Hirva, Toquilla, Sisvaca, Páramo de Suse y Las Alfombras, tienen en sus laderas franjas de bosques alto andinos que se distribuyen en corredores de especies que tienen amplias zonas de desplazamiento desde el sector del llano y piedemonte llanero. En la tabla 18 aparece un listado de mamíferos que según los moradores de la región habitan o han habitado en la zona de estudio, principalmente en el Bosque Alto Andino, y subandino entre los que se destacan el Fara, Guache, Chucha, Zorro, Conejo Silvestre, Rata, Runcho y Ratón.

Igualmente es muy grato relatar la recuperación en el sector de páramo de la población del Venado de Cola Blanca (*Odocoileus Virginianus*) la cual hasta hace muy poco tiempo fue mermada debido a la caza indiscriminada por los pobladores de la región. Especies como el Oso Frontino lo reportan las comunidades de las veredas de Sisvaca, Mombita, Hirva y Soriano, anotando que está matando las ovejas y terneros (*tremarctos Ornutus*), Igual el Tigrillo (*Felix Pardalis*) y Jaguar (*Leo felis*) Oca (*L. concolor*), los cuales son desterrados o cazados por algunos moradores, hoy se evocan historias negativas para dichas especies las cuales han sido progresivamente aniquiladas por la ampliación de la frontera ganadera, agotamiento de su alimentación predilecta convirtiéndose en un “enemigo” para los pobladores que están adelantando estas labores antrópicas en el páramo. Otra especie de la cual se tuvo reporte y hoy se considera extinta es la Danta de Páramo (*Tapirus terrestris*).

TABLA No. 18: ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE PREDOMINANTE EN LA ZONA DE ESTUDIO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
venado locho	<i>Mazama americana</i>
Danta	<i>Tapirus terrestris</i>
Chácharo (zaino)	<i>Tayassu tajacu</i>
Cafuche	<i>Tayassu pecari</i>
Puerco Espín	<i>Coendu sp.</i>

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Picure	Dasyprocta fuliginosa
Lapa	Agouti paca
Cachicamo ocarro	Priodontes gigantus
Cachicamo carrisalero	Dasypus novemcintus
Cachicamo sabanero.	Dsyopus sp.
Oso palmero	Myrmecophaga tridactyla
Oso hormiguero	Cyclopes didactylus
Os22o frontino	Tremarctos ornatus
Tigrillo	Felis pardalis
León (jaguar)	Leo (felis) onca
Mico cachón	Cebus fartcuellus
Mico maicero	Marsupialis sp.
Culebra cuatronarices	Bothrops sp.
Culebra taya X	Bothrops atrox
Culebra coral	Micrurus sp.
Culebra macabrel	Boa canina
Culebra sapa	Xenodon severus
Gúio	Boa constrictor

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

TABLA No. 19: MAMÍFEROS FRECUENTES Y POTENCIALES DEL PÁRAMO Y BOSQUE ANDINO

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Comadreja	<i>Mustela frenatan</i>	Mustelidae
Fara	<i>Delphis albiventris</i>	Didelphidae
Chucha mantequera	<i>Nasua olivaceae</i>	Procyonidae
Zorro	<i>Potos flarus</i>	Canidae
Conejo Silvestre	<i>Sylvilagus sp.</i>	Leporidae
Rata	<i>Akodon urichi</i>	Muridae
Runchos	<i>Caenolestes obscurus</i>	Muridae
Ratones Ratón	<i>Akodon bogotensis</i>	Muridae

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

3.5.4 Edofauna

En trampas de Barber en páramo y bosque andino, dan una idea aproximada de la abundancia y diversidad de la edofauna de la zona de estudio y del estrato epígeo, que en su mayor parte está compuesta por invertebrados.

TABLA No. 20: INVENTARIO POR TAXA DE EDOFAUNA CAPTURADA EN TRAMPAS BARBER EN CADA TIPO DE VEGETACIÓN

Clase	Orden	Familia	Páramo	Bosque	N. Común
Arachnida	Arachnida	Arenea	2	3	Araña
	Arachnida	Coriinnidae		1	Araña
	Opiliones	Apillionida	2	3	Araña
	Acari	Acari		3	Acaros afido
Chilpoda	Chilopoda	Chilopoda		2	Marranito
Insecta	Colembola	Sminthuridae	3	6	
		Isotomidae	6	5	
		Entomobrydae		2	Saltador
		Onychiuridae	2	1	
	Orthoptera	Acrididae	1	3	Grillo
		Grillidae	1	2	Grillo
	Blattaria	Blattidae	1	3	Cucaracha
	Psocoptera	Psocoptera	1	3	
	Hemiptera	Hemiptera 1	2	1	
		Hemiptera 2	1	1	
	Homoptera	Homoptera	2	1	Machaca
		Cicadellidae	1	2	Polomilla
		Fulgoridae	1	1	
	Thysanoptera	Thysanoptera	1	2	
	Coleoptera	Carabidae	4	2	Cucarrón
		Staphylinidae	2	5	Coquito
		Scarabaeidae		1	Escarabajo
		Curculionidae	3	1	Cccucr-picudo
		Coleoptera	1	1	Cucarrón
	Diptera	Muscomorpha	4	4	Mosca
		Nematocera	1	1	
	Trichoptera	Trichoptera	1	1	
	Lepidoptera	Inmaduro 1		2	Gusano
		Inmaduro 2		2	Churusco
	Hymenoptera	Chalcidoidae	1	2	
		Fomicidae	1	2	Tigereta
		Hymenoptera	1	1	Abispón
		Apidae	1	3	Aveja-mieler
		Vespidae	1	1	Avispa

Fuente: E.O.T. Aquitania, 1999.

3.6 RESULTADOS

3.6.1 Inventario y Composición Florística

Luego de realizado el presente estudio se concluye que la composición de inventario florístico de los bosques subandinos andinos, subpáramo y páramo del municipio de Aquitania en el Departamento de Boyacá, incluye un 29,82% de familias botánicas (34) representadas por una sola especie; entre ellas: *Betulaceae*, *Brunelliaceae*, *Caparidaceae*, *Choranthaceae*, *Loasaceae*, *Papaveraceae*, *Pirolaceae*, *Hippocastanaceae*, *Cyclanthaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Flacourtiaceae*, *Haloragaceae*,

Sabiaceae, Simaroubaceae, Tropaeolaceae, Thymelaceae, Ulmaceae, Vitaceae y Winteraceae.

El 19,29% de las familias (22) con 2 especies: *Actinidaceae, Aquifoliaceae, Boraginaceae, Caprifoliaceae, Anacardiaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Dioscoreaceae, Scrofulariaceae, Sapindaceae, Iridaceae, Lauraceae, Lytraceae, Myricaceae, Podocarpaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Smilacaceae, Urticaceae y Valerianaceae*; el 14,9% correspondientes a 17 familias que están representadas por tres especies: *Acanthaceae, Begoniaceae, Clethraceae, Clasiaceae, Conmelinaceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Cunoniaceae, Eriocaulaceae, Escalloniaceae, Plantaginaceae, Iridaceae, Lauraceae, Lobeliaceae, Myrsinaceae, Phytolacaceae y Simplicaceae.*

Con cuatro especies equivalente al 9,6 % están entre otras, *Araceae, Araliaceae, Asclepiadaceae, Gentianaceae, Geraniaceae y así mismo, las familias Amaryllidaceae, Berberidaceae, Moraceae, Umbelliferaceae*; hacen parte del 6,1% que están representadas por cinco especies.

El 6,1% de familias tienen 6 - 8 especies; caracterizadas principalmente: *Euphorbiaceae, Hypericaceae, Juncaceae, Myrtaceae y Verbenaceae* y el 8,7% de las familias tienen de 9 a 10 especies: *Piperaceae, Cyperaceae, Fabaceae y Polygalaceae.*

Las familias *Rubiaceae* 15 especies, *Melastomataceae* con 34 especies, *Solanaceae* con 21 especies, *Poaceae* 24 especies, *Rasaceae* 15 especies, *Ericaceae* 14 especies, *Orchidaceae* 28 especies y *Compositaceae = Asteraceae* con 82 especies; son las que mayor número de especies poseen y sólo representan el 6,1% del total de familias identificadas; convirtiéndose en las familias dominantes del área.

3.7. CUENCAS HIDROGRAFICAS

El municipio de Aquitania tiene una amplia red hidrológica que forma parte de las cuencas de los ríos Cravo Sur, Cusiana, Lengupá y Upía, además de un sistema de drenaje directo al Lago de Tota, por lo cual se considera ésta como una cuenca separada, dada su importancia regional (Ver Mapa Hidrográfico).

La clasificación en unidades hídricas menores se trabajó en función de área, definiendo como subcuencas las unidades con más de 5000 hectáreas y como microcuencas aquellas menores de 5000 hectáreas. Con base en lo anterior, resultan las siguientes unidades:

3.7.1 Cuenca del Río Upía

Es la cuenca con mayor territorio en el municipio de Aquitania con 50.653 hectáreas, ocupa el 56.03% del área total. Cubre las veredas de Daitó, Hirva, Suse, Sisvaca, Maravilla y Mombita. Está integrada en el territorio del municipio por tres subcuencas y varias microcuencas. Las subcuencas son: Quebrada Sisvaca, Quebrada Salitrana y Quebrada La Moya.

🚧 **Subcuenca de la Quebrada Sisvaca:** Presenta la mayor inestabilidad geológica y está conformada por las microcuencas Desaguadero (drenaje directo del Río Upía), Quebrada Sisvaca y Quebrada El Roble.

🚧 **Subcuenca de la Quebrada Salitrana:** Conformada por las microcuencas de las Quebradas Hirva y Salitrana, importantes en el mantenimiento de especies pecuarias.

🚧 **Subcuenca de la Quebrada La Moya:** Localizada al suroccidente del municipio está integrada por las microcuencas Quebrada Grande, quebrada Volcanera, Quebradas La Danta (Cazadero) y Quebrada La Laja.

Además de las ya mencionadas, forman parte de la cuenca del Río Upía las siguientes microcuencas: Río Olarte integrado artificialmente a la cuenca de la Laguna de Tota, Quebrada El Cachachal, Quebrada Bacese, Quebrada El Vino, Quebrada Tocuavita, Quebrada Diganome, Quebrada Macanal, Quebrada La Sarna, Quebrada Boquita – Cascajal, Quebrada Los Órganos, Quebrada Visagué, Quebrada El Oso, Quebrada Tunamá y Quebrada Aguablanca.

La Cuenca se utiliza hoy en ganadería extensiva en un alto porcentaje (40%), Vegetación de páramo (30%), bosques naturales (25%), miscelaneo rocoso (3%) y cultivos limpios (2%). Los conflictos por el uso del suelo son de tipo muy alto en un 20% debido a la utilización de zonas inestables como potreros, siendo su vocación de bosque de tipo protector-productor, se encuentra en conflicto medio en un 8% y en equilibrio un 72%.

3.7.2 Cuenca del Río Cusiana

Es la segunda en área dentro del municipio, con 24.899 hectáreas. El Río nace en el territorio de los municipios de Aquitania y Sogamoso, lo cual obliga a que se coordine entre los dos municipios el manejo de las microcuencas compartidas.

La cuenca del Río Cusiana, es alimentada por las Quebradas Los Tunos, Onganoa y su afluente La Maleza, El Aliso, El chuscal, La cebada, El palo, El Cimientito, Jupal, Quebrada Honda, El Higuierón, Franco y Arrayán.

La cuenca del río Cusiana ocupa las veredas de Soriano, Toquilla y las partes altas de las veredas Hato Laguna, Susaca, Cajón, y Hato Viejo. El uso actual hacia las partes cercanas al río es la ganadería. La mayor cobertura es vegetación de páramo, rastrojos y afloramientos rocosos. El tipo de conflicto por uso de suelo es en su gran mayoría de equilibrio 85%, conflicto medio en un 8% y conflicto muy alto en un 7%.

3.7.3 Cuenca del Lago de Tota

“La cuenca se localiza entre los paralelos 5°25´ y 5°39´ de latitud norte y meridianos 72° 54´ y 73° 00´ longitud oeste”¹, geográficamente hace parte de los municipios de

¹ CAMARA DE COMERCIO COLOMBO SUIZA. Subproyecto Plan Maestro de Desarrollo Sostenible para la Región del Lago de Tota. Marzo de 2002

Aquitania, Cuítiva y Tota. La superficie de la cuenca es de 201 km² de los cuales aproximadamente 55 km² cubren el espejo de agua, según estudio barimétrico, topográfico y sedimentológico realizado por la armada Nacional en 1998.

El área perteneciente a Aquitania es de 28.9km² correspondientes al 3% del territorio. Se extiende en las veredas Hato Laguna, Susacá, Cajón, Vargas, Hato Viejo, Quebradas, Tobal, Perez, Daitó y Suse.

Según el estudio sobre la conservación y manejo del lago de Tota y su cuenca, realizado por Hidroestudios¹, la conformación del lago data del mioceno y después durante la glaciación se configuraron numerosas quebradas que depositaron sedimentos cuaternarios. La cuenca se caracteriza por la formación de anticlinales y sinclinales cuyos ejes tiene un rumbo general Noreste. Estratigráficamente está constituida por rocas sedimentarias depositadas en épocas diferentes.



Foto 1: Panorámica del Lago de Tota. Al fondo obsérvese el casco urbano de Aquitania.
Tomada de: Boyacá Historias y Destinos, 1997

Climatológicamente el Lago está situado en el límite superior de la zona térmica fría con temperatura media mensual entre 9.9°C y 11.7°C, y mínima de -0.6°C y máxima de 22.5°C. Los regímenes de lluvias de la cuenca son monomodal que tiene influencia sobre la zona nororiental (Aquitania) y bimodal sobre la zona noroccidental (Cuítiva). La profundidad máxima del lago es de 62 metros y se encuentra en el sector frente a Playa Blanca².

El caudal hídrico del Lago de Tota en Aquitania es alimentado por el río Olarte, el cual es desviado hacia esta cuenca artificialmente. Las quebradas: Hatolaguna, Los Pozos (Los Corales, Zapatero, San Antonio, Aguablanca), Mugre y el Río Tobal. La microcuenca de Hatolaguna es compartida con el municipio de Sogamoso, el cual tiene jurisdicción en el sector alto utilizado con fines agropecuarios principalmente. La mayoría de las quebradas son aportantes sólo en épocas húmedas y ocupan las zonas más erosionadas del municipio.

El suelo está siendo utilizado principalmente en el cultivo intensivo de cebolla, especialmente en la parte plana cerca al espejo de agua, aspecto que ha ido deteriorando y restringiendo el acceso al Lago por parte del turista, así como causando deterioro a la cuenca. Se encuentran pastos naturales en alturas que sobrepasan los 3.600 metros sobre el nivel del mar, cultivos limpios de papa y arveja en zonas sobre los 3.500 metros sobre el nivel del mar. Los conflictos por el uso del suelo son altos y muy altos en aquellas zonas de uso potencial protector y que hoy son utilizadas en cultivos y potreros.

¹ Conservación y Manejo del Lago de Tota y su Cuenca. Hidroestudios, Vol II 1978.

² Armada Nacional. Estudio de Batimetría del Lago de Tota, 1998.

La utilización de los recursos naturales en la cuenca no es sostenible ambiental, económica ni socialmente, razón por la cual se deben realizar amplios esfuerzos con propietarios de terrenos y autoridades municipales y ambientales para buscarle una salida económica que haga más armónico el uso del suelo y disminuya la alta contaminación de las aguas provenientes de los cultivos de cebolla, recupere coberturas de bosques protectores en zonas de recarga de acuíferos y disminuya la erosión en terrenos pendientes que deben ser protegidos con cobertura vegetal.

Según el Plan Maestro de Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago de Tota, realizado por la Cámara Colombo Suiza (2000), en la cuenca del Lago de Tota se presentan los siguientes conflictos:

ς **Ambientales por:**

Actividades agropecuarias, especialmente el cultivo de cebolla junca que a su vez ocasiona contaminación por el uso excesivo de agroquímicos, agotamiento del recurso hídrico debida a la acción antrópica por explotación indebida (riego y pesca no controlada).

Por uso inadecuado del recurso hídrico, disminución en la calidad del agua y eutroficación del lago ocasionado por el uso excesivo de agrotóxicos, vertimiento de aguas residuales y expansión de la vegetación acuática.

Por actividades turísticas, pues la carencia de servicios públicos en la zona hotelera y turística ocasiona contaminación del Lago.

χ **Socioculturales y Económicos**

- Por actividades agropecuarias, por inestabilidad de precios y costos en los insumos agrícolas.
- Por uso del agua, debido a la poca retribución que hacen los usuarios del agua para el cuidado y manejo de la cuenca y el gasto indiscriminado del agua sin ningún tipo de control en riego no controlado.
- Por presión demográfica y/o la presencia de asentamientos humanos en alta densidad que carecen de sistemas de disposición final de residuos y generan contaminación a las aguas, sobreexplotación del suelo y deterioro de la cuenca en general. En el caso de Aquitania, el 80% de la población se localiza en cercanía al Lago incluyendo la población urbana.
- Por la actividad turística debido a la carencia de coordinación entre las entidades del sector empresarial del turismo, entre otras causas.

Aunque el Lago de Tota es considerado como uno de los principales lagos del país, carece de estudios científicos y de investigación que permitan determinar su estado actual y sus perspectivas de vida, así como determinar un uso apropiado sin alterar sus propiedades y condiciones naturales. El plan de acción de CORPOBOYACA (2000),

se plantea la necesidad de elaborar estudios y aplicar técnicas para el manejo y control de la vegetación acuática, desarrollar programas y técnicas para la cría y aprovechamiento de la trucha Arco Iris en la cuenca, fortalecer las líneas de investigación tendientes a contrarrestar los procesos de contaminación, delimitar físicamente la cota máxima de inundación, recuperación, conservación y protección de los páramos y la actualización de la información de estudios realizados a la cuenca. Así mismo, se ha propuesto en diversas oportunidades la conformación de un centro de documentación especial del Lago de Tota, el cual estaría bajo la responsabilidad del Municipio de Aquitania y CORPOBOYACA.

3.7.4 Microcuenca de la Quebrada Las Chochas

Esta microcuenca pertenece a la cuenca del río Lengupá. Ocupa un área de 464 hectáreas y es la más pequeña de todas. Ocupa una pequeña parte de las veredas Suse y Mombita.

El uso actual del suelo es Vegetación de páramo, bosque natural y afloramientos rocosos, es decir no existe intervención antrópica, por tanto se encuentra en equilibrio con el uso potencial. Carece estudios de manejo.

3.7.5 Microcuenca de las Quebradas La Colorada y Cerbatana (Cuenca del Río Cravo Sur)

Es una de las microcuencas menores de Aquitania, drenan sus aguas en el río Cravo Sur y cubren parte de las veredas Soriano y Toquilla. El área es de 5.939,9 hectáreas y ocupa el 6.57% del área total del territorio.

Hacen parte de la microcuenca las quebradas Chacarita, El volcan y Pata de Arado. También se encuentra la laguna de Ogontá. El territorio de estas microcuencas está localizado en páramo y en piso de clima frío en límites con Labranzagrande.

El suelo se encuentra ocupado por vegetación de páramo, ganadería, bosques naturales, afloramientos rocosos y cultivos limpios en forma mínima. El conflicto que se encuentra es muy alto en un 20%, medio en un 16% y en equilibrio en un 64%.

Esta cuenca carece de plan de manejo para determinar acciones específicas para su conservación y buen manejo.