

## **1. CLIMA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

El municipio de Florencia, por formar parte del valle del Alto Patía, es afectado por los cambios que en él ocurren. La región del Alto Patía presenta un proceso de degradación de tierras y en algunos casos de desertificación<sup>1</sup> que aún no se conoce a fondo, sin embargo, cada vez es más cambiante e incierto para sus habitantes tanto el comportamiento del clima como la pérdida del recurso hídrico, lo cual ha ocasionado pérdida de cultivos año tras año.

Aunque no existen estudios técnicos o científicos sobre el cambio climático, se ha realizado un modelo de comportamiento de la región, conjuntamente con participación de expertos, técnicos y concedores de la zona, del cual se han extraído las siguientes hipótesis:

- El cambio climático está relacionado con las actividades antrópicas que se han realizado en la región, como la tala de bosques, la introducción de cultivos limpios y las quemadas, principalmente.
- La tala o eliminación del bosque nativo en zonas altas, de captura de agua, bien sea para ampliar la frontera agrícola o ganadera o bien sea para desarrollar los cultivos que se han convertido para algunos como la única alternativa económica: la coca y la amapola.
- Una vez se ha perdido la cobertura nativa, especialmente de árboles que cumplen la función de rompe vientos, entre otras, los vientos inician una actividad que ayuda al proceso de degradación. Por una parte afectan cultivos, ayudan a la diseminación de plagas y enfermedades, cambian el estado de humedad en la superficie del suelo, generando una condición más seca y disminuyendo el potencial de retención de humedad del suelo y por otra, ayudan a la erosión eólica, disminuyendo la productividad agrícola.
- La precipitación se ve afectada y los períodos de sequía más críticos, aún en años típicos en que no ocurre el fenómeno del niño.

### **1.1. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS**

La información climática que se presenta a continuación corresponde a una caracterización de los registros de las tres estaciones Meteorológicas que existen en el municipio de Florencia, sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas no representan al municipio en su totalidad, por lo que se tomó en cuenta una caracterización regional del clima, realizada a nivel general, donde se tuvieron en cuenta 96 estaciones ubicadas dentro de la Región del Alto Patía.

A continuación se presentan los parámetros correspondientes de cada una de las estaciones meteorológicas del municipio y posteriormente se presenta una zonificación basada en la caracterización climática regional.

---

<sup>1</sup> Desertificación según la Convención de las Naciones Unidas se define como la pérdida de la productividad o degradación de tierras en zonas subhúmedas, secas y áridas, las cuales se presentan en la región.

Los principales elementos evaluados fueron la precipitación, la temperatura, humedad relativa, brillo solar y evaporación

En la siguiente tabla se presenta una descripción de las estaciones climáticas que operan en la zona y los elementos evaluados:

Estaciones Climáticas ubicadas en el Municipio de Florencia

Estación	Código	Tipo	Altura	Registro	Información
Los Milagros	5202502	CP	2300	1970-1999	Precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, evaporación.
Mercaderes	5202503	CP	1174	1965-1999	Precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, evaporación.

Fuente: IDEAM

### 1.1. Precipitación

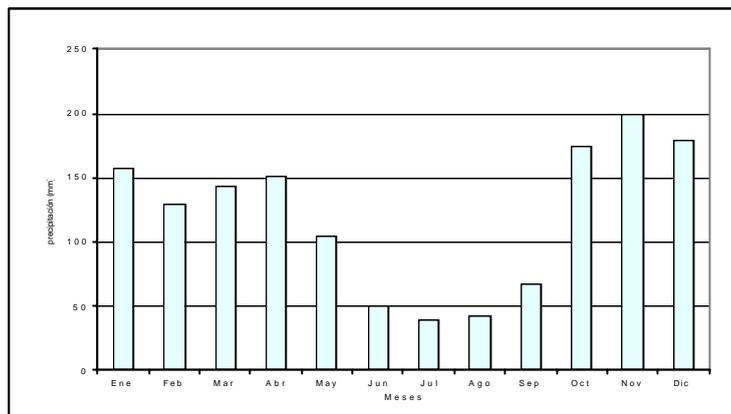
Los valores de precipitación que se presentan a continuación corresponden a los promedios anuales históricos para las estaciones climáticas mencionadas anteriormente. Posteriormente se presenta un mapa de Isoyetas para el municipio de Florencia, basado en un análisis climático regional.

Tabla 2. Valores medios mensuales de precipitación (mm)

MES	ESTACION LOS MILAGROS	ESTACION MERCADERES
Enero	158	104
Febrero	129	104
Marzo	143	146
Abril	151	173
Mayo	105	144
Junio	50	75
Julio	40	35
Agosto	43	52
Septiembre	67	116
Octubre	174	216
Noviembre	200	214
Diciembre	180	156
Anual	1440	1535

Fuente: IDEAM

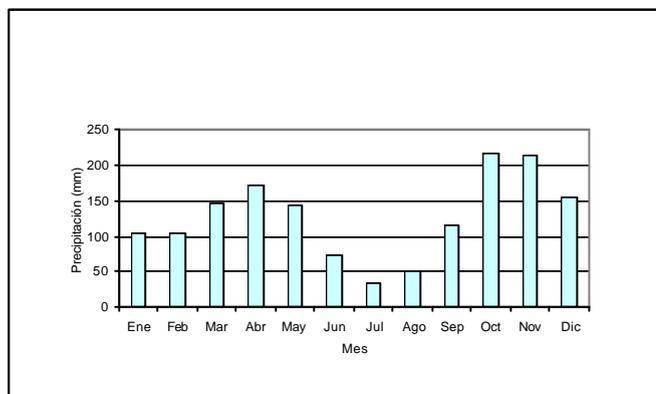
Figura 1. Distribución de la precipitación media mensual. Estación Milagros



Fuente: IDEAM

La estación Milagros presenta una distribución de las lluvias monomodal, con un periodo lluvioso que va de octubre a mayo, siendo el mes más lluvioso noviembre con un promedio de 200 mm (1970-1999). El periodo o estación seca corresponde a los meses de junio a septiembre, siendo el mes menos lluvioso julio con 40 mm.

Figura 2. Distribución de la precipitación media mensual - Estación Mercaderes



Fuente: IDEAM

La estación Mercaderes presenta una distribución de las lluvias bimodal, con dos periodos lluviosos que van de octubre a diciembre y de marzo a mayo, siendo el mes más lluvioso octubre con un promedio de 216 mm (1965-1999). El periodo o estación seca corresponde a los meses de junio a septiembre, siendo el mes menos lluvioso julio con 35 mm.

### 1.1.2. Temperatura

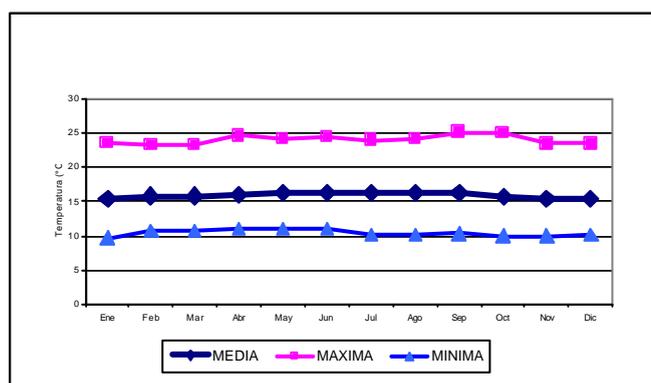
El municipio de Florencia presenta los pisos térmicos cálido, medio y frío. El clima cálido y medio abarcan principalmente la depresión del Patía y parte de la cordillera Central y el frío, la parte alta de la cordillera. A continuación se presenta la información de las estaciones meteorológicas ubicadas dentro del municipio, pero no implica que esta información represente todo el municipio en general.

Tabla 3. Valores medios de temperatura - Estación Milagros

Mes	Media	Máxima	Mínima
Enero	15.5	23.6	9.7
Febrero	15.8	23.3	10.7
Marzo	15.8	23.3	10.7
Abril	16.0	24.6	11.0
Mayo	16.2	24.1	11.0
Junio	16.4	24.5	11.0
Julio	16.2	24.0	10.2
Agosto	16.3	24.1	10.2
Septiembre	16.4	25.2	10.3
Octubre	15.7	25.0	10.0
Noviembre	15.3	23.5	10.0
Diciembre	15.5	23.5	10.2

Fuente: IDEAM

Figura 3. Distribución de la Temperatura - Estación milagros 1970-1999.



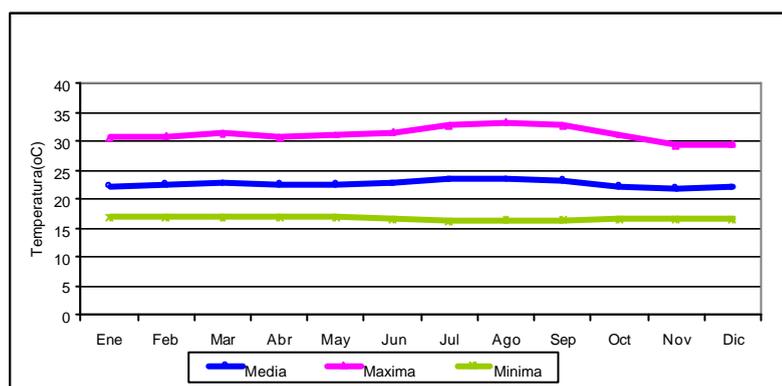
Fuente: IDEAM

Tabla 4. Valores Medios de Temperatura. Estación Mercaderes 1972-1999

Meses	Media	Máxima	Mínima
Enero	22.4	30.8	16.9
Febrero	22.6	31.0	16.9
Marzo	22.9	31.4	17.0
Abril	22.7	30.8	17.0
Mayo	22.6	31.2	17.0
Junio	22.9	31.6	16.7
Julio	23.5	32.8	16.3
Agosto	23.6	33.4	16.4
Septiembre	23.3	32.9	16.4
Octubre	22.4	31.2	16.6
Noviembre	22.0	29.3	16.7
Diciembre	22.1	29.6	16.7

Fuente: IDEAM

Figura 4. Distribución de la temperatura - Estación Mercaderes



Fuente: IDEAM

### 1.1.3. Brillo solar

Tabla 5. Valores medios de brillo solar (hr). Estación Los Milagros 1970-1999

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
hr/mes	134	115	113	110	133	145	166	161	134	124	123	132	1590

Fuente: IDEAM

De acuerdo a la estación climática de Milagros, los meses de mayor luminosidad son julio y agosto, con un brillo solar promedio anual de 132.5 hr/mes.

#### 1.1.4. Humedad relativa

Tabla 6. Valores medios de humedad relativa (%). Estación Los Milagros 1970-99

Mes %	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	84	84	84	84	83	81	77	76	78	84	86	85	82.16

Fuente: IDEAM

La estación de Milagros, registran porcentajes de humedad relativa bajos para los meses de julio y agosto el promedio anual de la humedad relativa es de 82%.

#### 1.1.5. Evaporación

Tabla 7. Valores medios de evaporación (mm). Estación Los Milagros, 1972-1997.

	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	97.9	87.9	93.9	85.8	99.0	109.5	126.3	124.8	116.0	96.8	81.7	87.5
Máxima	144.	110.	124.	100.	118.7	137.2	149..5	152.7	174.6	133.0	108.5	145.0
Mínima	64.5	52.7	71.1	54.7	63.4	77.1	93.1	86.5	56.6	69.5	60.0	56.5

Fuente: IDEAM

Las estaciones climáticas de Milagros registran los valores medios, máximos y mínimos de evaporación más altos, para los meses de julio a septiembre.

## 1.2. UNIDADES CLIMÁTICAS

Para la definición de las unidades climáticas se han tenido en cuenta dos elementos: el mapa de provincias de humedad suministrado por la firma IRH LTDA y los rasgos fotointerpretables que conducen a deducir ambientes climáticos en las imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas e imágenes de satélite).

Las unidades climáticas aquí definidas tienen como base el sistema adoptado por el CIAF (1997) que combina los pisos térmicos altitudinales y las clases de humedad disponibles, este último parámetro, calculado por el índice de Lang como cociente de la precipitación y la temperatura promedio anual. La temperatura y la condición de humedad son dos elementos que tienen influencia determinante en los procesos morfodinámicos y pedogenéticos actuales, así como en el desarrollo de la vegetación y actividades agropecuarias. De acuerdo con la variación altitudinal, en el área de estudio se encuentran los siguientes pisos térmicos:

- Frío: entre los 2000 a 3000 m de altitud
- Medio: entre los 1300 a 2000 m de altitud
- Cálido: con altitudes que oscilan entre los 570 a 1300 m.

La evaluación de los elementos observables en las imágenes de sensores remotos, tanto en imágenes de satélite como fotografías aéreas han permitido un análisis cualitativo de las condiciones de humedad que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Unidades Climáticas del Municipio de Mercaderes

Piso térmico	Temperatura media (°C)	Provincias de humedad	Precipitación media anual (mm)	Área (ha)
Frío	18-24	Semihúmedas	1000-2000	1342
Medio	18-24	Semihúmedas	1000-2000	1212
		Subhúmedas	500-1000	788
Cálido	>24	Subhúmedas a secas	500-1000	2310

Fuente: Consultoría Colombiana

**Tierras frías semihúmedas** (bosque húmedo montano bajo, bh-MB). Tiene una biotemperatura media entre 12 y 18 °C, un promedio anual de lluvias de 1000 a 2.000 mm, ocupando una franja altimétrica entre 2000 a 3000 m.

**Tierras medias semihúmedas** (Bosque húmedo premontano, bh-PM). También hace parte de la franja cafetera con una biotemperatura media aproximada entre 18 y 24 C, un promedio anual de lluvias de 1000 a 2000 mm.

**Tierras medias subhúmedas** (bosque seco premontano, bs-PM). Con una biotemperatura media anual entre 18 a 24 °C, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm y un rango altimétrico entre los 1300 a 2000 metros, en la Depresión del Patía.

**Tierras cálidas subhúmedas a secas** (bosque seco tropical, bs-T y bosque muy seco Tropical, bms-T). El bosque muy seco tropical tiene una biotemperatura media anual superior a los 24°C y un promedio anual de lluvias entre 500 y 1000 mm.

A continuación se presenta el mapa de zonas climáticas para el municipio de Florencia.

## 2. HIDROLOGIA

El Municipio de Florencia pertenece a la cuenca del Río Patía; dividida a su vez en dos subcuencas, la subcuenca del Río Hato Viejo y la subcuenca del Río Mayo; que presan las áreas mínimas de drenaje denominadas microcuencas.

Además existen otras áreas mínimas de drenaje independientes que se las ha denominado “UNIDADES DE MANEJO HIDRICO” “UMH”. Cabe anotar, que estas se definen cuando los ríos o quebradas de un territorio que tributan directamente sobre la cuenca o subcuenca sin identificarse un afluente principal y sin estar inmersa a una microcuenca delimitada. La UMH es jurisdicción municipal, pero puede conformar una microcuenca con una UMH de un municipio vecino en cuyo caso su manejo será competencia de los municipios de los que se forme la microcuenca.

Las unidades de manejo hídrico son: UMH de la Quebrada Muñoz, UMH de la Quebrada Marsella, UMH de la Quebrada Las Arrugas, además de dos unidades simbolizadas A y B por no existir nombres de las quebradas que las identifiquen.

Entre las principales microcuencas se encuentran:

- **Microcuenca Quebrada El Rosario:** Nace en el Cerro del mismo nombre y recorre en sentido Oriente-Occidente al Municipio con un área de influencia de 307 has. Sus afluentes son las Quebradas Muñoz y Marsella.
- **Microcuenca Quebrada El Salado:** Nace en el Cerro La Amatista, recorre al Municipio en sentido Oriente – Occidente y desemboca en la Quebrada Las Palmas; ocupa un área de 1.081 has.
- **Microcuenca Quebrada Florencia:** Considerada la de mayor importancia por cuanto abastece el acueducto de la Cabecera Municipal, es la más extensa con un área de influencia de 2.476 has
- **Microcuenca Quebrada La Honda:** Considerada la mas pequeña de las microcuencas del municipio, posee un área de 295 Has. Sus afluentes son las Quebradas las Arrugas y San Francisco.

Existen otras microcuencas de menor importancia en cuanto a su área de influencia como son la microcuenca Quebrada Las Palmas con 536 has, 9.7% del área total; microcuenca Quebrada Muñoz con 255 has en su área de influencia equivalente al 4.6% del área total y la microcuenca Río Hato Viejo con un área de influencia de 422 has representando el 7.6% del área total.

El mapa de zonificación hidrológica trabajado con las comunidades permitió identificar que el 56% del total de las veredas presentan buena disponibilidad de agua y el 44% restante tienen una disponibilidad media del recurso, y sus usos principales son el abastecimiento de acueductos, de sistemas de riego y abrevaderos para el ganado. De igual forma el 56% de las microcuencas existentes en el Municipio presentan alto grado de deforestación. El 36% del total de las veredas de las microcuencas presentan grados moderados de deforestación y solamente el 8% restante de las microcuencas se encuentra

aparentemente en buen estado. El total de las microcuencas presentan contaminación por aguas servidas, detergentes y agroquímicos.

En el Municipio no existe un plan de manejo de microcuencas pese a la reglamentación de la Ley 99/93. La ley 56 de 1981 establece que cada año se destine el 2% del valor de las ventas de energía para efectos de reforestación y protección de los recursos naturales (CORPONARIÑO, Manual de Recursos Naturales Renovables). De igual forma el Decreto 2857 del 13 de Octubre de 1981 establece las causas que deben darse para la planeación y ordenamiento de una cuenca hidrográfica.

En el Municipio de Florencia es conveniente que se trabaje en este aspecto por cuanto las cuencas hidrográficas constituyen el marco geográfico de planificación integral y regional; en el cual el recurso hídrico es el elemento principal y cuya cultura de manejo se interrelaciona con otros elementos como la vegetación y el suelo; factores que conllevan al desarrollo agropecuario, industrial y socioeconómico de una determinada región.

Se plantea la formulación y ejecución de planes de acción y manejo que permitan la explotación de los Recursos Naturales en forma sostenible.

La interrelación de los Recursos Naturales con el medio ambiente y la actividad humana se convierten en el tema central para la gestión ambiental y el ordenamiento territorial por lo tanto el recurso agua se constituye en un elemento vital y articulador de todos los procesos inherentes de la naturaleza.

Se requiere manejar la oferta del agua bajo un contexto sostenible donde la preservación y conservación de las cuencas hidrográficas sea el objetivo fundamental para atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad, distribución espacial y temporal para el desarrollo humano sostenible.

Debe tenerse en cuenta que el agua cumple una función en los ecosistemas naturales y por lo tanto debe armonizarse el uso socioeconómico con los requerimientos de los ecosistemas.

### **Características Morfométricas de Cuencas Hidrográficas.**

Para el cálculo de las diferentes características morfométricas se ha tomado como fuente de consulta la Guía para la elaboración de estudios del medio físico del Centro de Estudios de Ordenamiento del Territorio y Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de España, estableciéndose los siguientes conceptos y fórmulas:

1. **Área:** Es la medida de superficie de la microcuenca encerrada por la divisoria topográfica, se expresa en hectáreas (Ha) o Km<sup>2</sup>.
2. **Perímetro:** Es la medida envolvente del área de la microcuenca se expresa en Kilómetros.
3. **Longitud Axial:** Es la longitud comprendida, desde la parte más alta de la microcuenca hasta su desembocadura, se expresa en Kilómetros.
4. **Ancho Promedio:** Es el resultado de dividir el área de la microcuenca sobre la longitud axial, se expresa en Kilómetros.

$$Ap = \frac{A}{L * A}$$

$$Ap = \text{Ancho Promedio}$$

$$A = \text{Área}$$

$$L * A = \text{Longitud Axial}$$

Esta característica es muy importante para determinar el factor forma de la microcuenca y la susceptibilidad a la torrencialidad. (Tabla 9)

Tabla 9. Susceptibilidad a la torrencialidad.

ANCHO PROMEDIO	FORMA	CARACTERISTICA
≤ 0.26	Oval, oblonga, rectangular.	Menor susceptibilidad a la torrencialidad.
0.26 – 0.52	Oval redonda a oval oblonga.	Susceptibilidad media a la torrencialidad.
> 0.52	Oval redonda a redonda.	Mayor susceptibilidad a la torrencialidad, por consiguiente se debe priorizar como una microcuenca de manejo especial. Uso de cobertura.

De acuerdo con lo anterior, las microcuencas existentes en el municipio de Florencia tienen forma oblonga, oval o rectangular y una baja susceptibilidad a la torrencialidad.

5. **Coefficiente de Compacidad:** Es otro índice de forma y es el resultado de dividir el perímetro de la microcuenca por el perímetro de un círculo de igual área que la de la microcuenca, para hallarlo se utiliza la siguiente formula, se expresa en kilómetros:

$$K_m = \frac{P}{2\sqrt{pA}}$$

*Kc = Coeficiente de compacidad*

*A = Área*

*P = Perímetro*

*p = 3.1416*

Con base en la cuantificación de los datos numéricos se distinguen tres clases de formas:

Tabla 10. Clases de Formas de las microcuencas

CLASE DE FORMA	RANGO	FORMA	CARACTERISTICA
Kc1	1.0 – 1.25	Casi redonda a oval redonda.	Mayor grado de susceptibilidad a crecidas, por lo tanto se debe hacer un mejor manejo a la microcuenca.
Kc2	1.25 – 1.50	Oval redonda a oval oblonga.	Mediana susceptibilidad a la torrencialidad.
Kc3	> 1.5	Oval oblonga a rectangular.	Presenta menor grado de susceptibilidad a crecidas.

Este coeficiente para las diferentes microcuencas de Florencia es superior a 1.5, lo cual indica que estas presentan un grado bajo de susceptibilidad a las crecidas.

6. **Red de Drenajes o Número de Orden:** Es el arreglo o distribución de los cauces, que se han venido formando a través de los años sobre la tierra. Según Horton, la tributaria más elemental sería la de primer orden, es decir aquella que no le cae ninguna otra fuente de agua. De orden dos aquellas que son de orden uno y le cae otro afluente, de orden tres, una de orden uno que recibe un afluente de orden dos y así sucesivamente hasta determinar el número de orden de la microcuenca que es el cauce principal.

7. **Relación del Número de Ríos y Cauces: Horton,** dice que para una cuenca determinada, el número de ríos de cada orden forma una serie geométrica inversa cuyo primer término es la unidad y la razón es la relación de confluencias ( $R_b$ ), que se define como la relación del número total de ríos de un cierto orden a la de los ríos, de orden inmediatamente superior. Se hace el balance de los ríos de cada orden en una cuenca, se escoge escala aritmética para el orden  $X$  y la escala logarítmica para el número de ríos del correspondiente orden  $N_x$ , y se ordena siguiendo un segmento de recta.

$$R_b = \frac{N_x}{N_x - 1}$$

$N_x =$  Número de ríos de un orden dado.

$A =$  Área de la cuenca.

Cuando el resultado es superior a 1 se debe tener cuidado con la microcuenca porque existe alto grado de escurrimiento y poca retención de agua, traduce una fuerte potencialidad erosiva, se recomienda emplear sistemas dentro del sector agropecuario, utilizando cobertura vegetal. Para Florencia este indicador expresa que las microcuencas del municipio poseen un alto grado de escurrimiento y poca retención de humedad.

8. **Frecuencia de Talwegs de una Cuenca:** Esta dada por la relación entre el número de ríos de un orden dado y el área de la cuenca, se utiliza la siguiente fórmula:

$$f_r = \frac{N_r}{A}$$

$N_x =$  Número de ríos de un orden dado.

$A =$  Área de la cuenca.

Se dice que una red hidrográfica es densa, cuando tiene una densidad de drenaje superior a  $2.5 \text{ Km/Km}^2$ , con una frecuencia  $F_1$  de varias unidades y una cuenca muy mal drenada, tiene una densidad de drenaje de algunas décimas de  $\text{Km/Km}^2$  y un  $F$  de algunos centésimas. Ocurre en formaciones permeables y masivas.

9. **Densidad de Drenaje (Dd):** Según Horton, la Densidad de Drenaje, es la relación de la longitud de todos los ríos de una cuenca con su superficie. El total de cursos de agua está dado por la suma de las longitudes de los Talwegs de cada orden encontrada en la cuenca.

La  $D_d$  se considera para caracterizar cuantitativamente la red hidrográfica de la cuenca, además, aclara el grado de relación entre el tipo de red de drenaje y la clase de escurrimiento dominante en la hoya.

$$Lx = L1+L2+L3+L4$$

$$Dd = \frac{Lx}{A}$$

$$Ln = Orden$$

$$Dd = Densidad de drenaje.$$

$$A = \text{Área de la cuenca}$$

$$Lx = Longitud total de los Talwegs.$$

Cuando la Dd es inferior a 2.5 Km/Km<sup>2</sup>, se dice que es baja, se debe hacer protección máxima de las pocas redes hídricas de la cuenca, no se puede hacer distritos de riego en gran escala.

#### **10. Disponibilidad del Recurso Hídrico.**

Lastimosamente para el municipio no existen registros de caudales de las diferentes fuentes hídricas existentes que permitan realizar un balance hídrico y determinar déficits o excesos en diferentes épocas del año. Por considerarse el recurso hídrico tan valioso para las diferentes actividades socioeconómicas, se hace indispensable dotar al municipio de aparatos de medición limnimétricas por lo menos para las principales fuentes hídricas.

TABLA 11. CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE LAS MICROCUENCAS DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA

MICROCUEN CA	CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS									
	Área Km <sup>2</sup>	Perímetro Km.	Longitud Axial Km.	Coefficiente de Compacidad	Ancho Promedio Km.	Número de Orden	Relación Afluentes	Longitud Media	Frecuencia Talwegs	Densidad Drenaje
Q. Florencia	2.476	45.5	14.0	8.15	0.17	5	1.16	7.75	7.18	31.80
Q. El Salado	1.081	16.5	6.8	4.47	0.16	4	1.55	4.19	8.55	31.70
Q. El Rosario	0.307	10.0	5.0	5.09	0.06	3	1.90	2.60	7.80	36.48
Q. La Honda	0.295	7.5	3.5	3.90	0.08	3	-	2.20	9.02	30.50

TABLA 12. CARACTERIZACION DE LAS MICROCUENCAS DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Área (Has)	Afluentes	Usos del Agua	Unidades de manejo ambiental (Has)	Afluentes	Cobertura Vegetal	Biodiversidad	Problemas Ambientales
R I O P A T O V I E J O	RIO MAYO	Q. Florencia	2.476		Riego Abrevadero Acueducto	A - 292		Regeneración natural. Disponibilidad de agua media	Roble, Guayacán, Laurel	Contaminada por aguas servidas, detergentes y agroquímicos
	R I O P A T O V I E J O	Q. El Salado	1.081	Saraconcho La Sortija Q. Las Palmas.	Riego Abrevadero Acueducto	B- Río Hato Viejo		Baja cobertura deforestada.	Pichuelo, Laurel, Pino, Eucalipto.	Contaminación media por aguas servidas.
		Q. El Rosario.	307		Riego Acueducto	C - 569 D - 727 E - 754	Muñoz Marsella	Deforestada, disponibilidad de agua media.	Pichuelo, Laurel, Pino, Eucalipto.	Contaminación media por aguas servidas.
		Q. La Honda	295		Riego Acueducto	C - 569 D - 727 E - 754	Las Arrugas San Francisco.	Deforestada, disponibilidad de agua media.	Pichuelo, Laurel, Pino, Eucalipto.	Contaminación media por aguas servidas.

### **3. GEOLOGÍA**

La geología de este municipio se ha realizado con base en información de Ingeominas y Consultoría Colombiana (2001).

#### **3.1. GEOLOGÍA REGIONAL DE LA CUENCA DEL ALTO PATÍA**

La región del Alto Patía está conformada por la Depresión del Patía, la Cordillera Occidental (flanco Occidental y oriental) y la Cordillera Central (flanco Occidental). La Depresión (tectónica) del Patía es una estructura de escala regional con dirección general sur occidente – noreste que se presenta desde el departamento de Nariño hasta el departamento de Cauca.

Dicha Depresión esta definida por un conjunto de fallas geológicas con dirección suroeste - noreste, dispuestas en forma más o menos paralelas entre sí, las cuales afectan rocas de diferentes edades y sirven de límite tectónico y estructural entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Central. La Depresión Cauca Patía, se constituye también como un límite estratigráfico para distintas unidades metamórficas, ígneas, sedimentarias, volcánicas y vulcano-sedimentarias.

Formada principalmente por rocas sedimentarias del terciario y cuaternario, donde sobresalen los flujos de escombros y los flujos piroclásticos, con la formación de extensos y espesos abanicos aluvio-torrenciales, vulcano-clásticos, terrazas altas y escalonadas, y diversos depósitos aluviales dispuestos a lo largo de los valles de las principales corrientes aluviales.

Al este de la Depresión se presentan separada de esta por un conjunto de fallas geológicas, rocas metamórficas antiguas (paleozoico), circundadas por rocas sedimentarias de edad cretáceo, terciario y cuaternario, formando el flanco Occidental de la Cordillera Central.

También se presentan secuencias Vulcano - clásticas del terciario superior y cuaternario y secuencias de flujos de escombros y flujos piroclásticos del cuaternario, los cuales han dado origen a los diferentes cuerpos o depósitos recientes con geometría de abanicos y/o terrazas altas (coalescentes y/o disectados).

Al oeste de la Depresión se presenta separadas por fallas la Cordillera Occidental, formadas por rocas sedimentarias, metamórficas y de vulcanismo de fondo marino, del cretáceo, terciario y cuaternario, evolucionadas a partir de ambientes marinos y marinos transicionales.

##### **3.1.1. Estratigrafía regional**

De antiguos a recientes se presentan las siguientes unidades de roca en superficie:

- a. Paleozoico

- **Pzm:** Conjuntos de Rocas Metamórficas Indiferenciadas
- **Pzc:** Grupo Cajamarca
  
- b. Cretáceo
  - **Kms:** Grupo Dagua
  - **Kvs:** Grupo Diabásico
  
- c. Terciario
  - **Teom:** Formación Mosquera
  - **Tme:** Formación Esmita
  
- d. Otros depósitos Terciario Superior - Cuaternario (**T- Q**).
  - Depósitos Vulcano-clásticos (cenizas, flujos piroclásticos, avalanchas ardientes)
  - Depósitos Glaciares y fluvioglaciares (torrenciales- flujos de escombros)
  - Depósitos de terrazas (**Qt**)
  - Depósitos Coluviales (**Qc**)
  - Depósitos Aluviales (**Qal**)

### 3.1.2. Geología estructural regional

El área presenta una complejidad tectónica (estructural) y sedimentaria, por la cantidad y magnitud de los procesos geológicos que se han verificado en ella, a saber: metamorfismo, intrusiones ígneas, sedimentación, vulcanismo, glaciación, tectonismo y orogenia.

El relieve es de tipo estructural plegado en la zona de la Depresión y de tipo montañoso denudacional a lado y lado de la Depresión. Está constituido por extensos bloques alargados de rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias y volcánicas, dispuestos en forma paralela unos de otros con la orientación del patrón geoestructural de la Cordillera de los Andes. Se presenta marcado control tectónico - estructural, desarrollo de estructuras tipo anticlinal fallado por sus flancos o por el eje, definiendo finalmente estructuras de tipo "monoclinal", con marcado control estructural de ríos y quebradas.

La principal estructura la constituye la Depresión Cauca-Patía, la cual corresponde a una cuenca tectónica de sedimentación de ambiente marino somero, transicional y continental (en su fase final), desarrollada durante el cretáceo - terciario como consecuencia del levantamiento de la Cordillera Occidental.

Al occidente de la Depresión se presentan fallas geológicas de trazo regional afectando indiferentemente el flanco y parte Central de la Cordillera Occidental, el relieve es montañoso de tipo estructural plegado en su proximidad con la Depresión y denudacional en la parte media del flanco y parte alta de la misma; las unidades litológicas se presentan a manera de cinturones o bandas paralelas compuestas por rocas ígneas intrusivas, rocas metamórficas y rocas sedimentarias, producto de procesos de acreción (crecimiento continental), derivado de la tectónica de placas del Pacífico, de tipo destructivo (zona de subducción).

Se observan también múltiples lineamientos fotogeológicos asociados a varios sistemas de fallas, predominando los concordantes con la dirección estructural principal de la Cordillera

(sur occidente - noreste). En segundo lugar se presentan lineamientos transversales e inclinados al patrón estructural de la Cordillera, los cuales conforman una red romboidal de lineamientos y fracturas estructurales en toda el área de estudio.

Producto de la tectónica compresiva de borde de placas, se diferenciaron las secuencias sedimentarias presentes en la Depresión y en sus bordes, dando como resultado el desarrollo de estructuras tipo anticlinal y sinclinal. Algunas de estas estructuras se encuentran en la actualidad con marcada afectación tectónica (fallamiento por sus flancos o por su eje), con lo que se observan en campo también estructuras de tipo monoclinal, acompañadas de cambios drásticos en buzamientos principalmente, pudiendo llegar en algunos casos a estar dispuestos cerca de la vertical, en especial en límites con las estribaciones de la Cordillera Central, acompañados en algunos casos de estructuras de tipo volcánico extrusivo (conos completo a parcialmente destruidos).

En las fotografías aéreas se observa que una amplia zona de la región presenta un patrón claro de buzamiento hacia el oriente, en especial las rocas de la Depresión y de los flancos de la Cordillera Central.

De occidente a oriente se presentan las varias estructuras desarrolladas y localizadas entre las fallas de Cauca - Patía al occidente de la de Depresión y la falla de Taminango al oriente de la Depresión, estas son: Sinclinal Alto de Mayo, Anticlinal Alto de Mayo, Sinclinal de la Quebrada Honda, Anticlinal del Tablón y Sinclinal de Peña Negra.

### **3.1.3. Fallas en la región del Alto Patía**

De occidente a oriente, en la región se presentan fallas geológicas de importancia regional, las cuales presentan movimiento principal de rumbo con movimiento menor en la vertical (combinado). Estas fallas actúan en conjunto como límites estratigráficos y estructurales para las distintas unidades de roca que afloran en el área de estudio; adicionalmente se presentan dispuestas en un patrón paralelo a subparalelo unas de otras, así como en un patrón escalonado desde el punto de vista topográfico (morfológico), a partir de las estribaciones de la Cordillera Central (parte alta - núcleo) hasta las estribaciones y parte alta de la Cordillera Occidental, afectando igualmente la Depresión Cauca - Patía.

A continuación se describen las principales fallas regionales y se nombran aquellas de importancia secundaria. Las de trazo regional, por su importancia y por constituir en realidad no una falla como tal, sino un sistema de fallas y fallas satélites, pueden llegar a tomar diversos nombres según los Investigadores o las localidades donde se presentan. Sin embargo en este documento para hacerlo de manera más práctica, se las agrupa por su trazado regional y sus relaciones tecto-sedimentarias (unidades roca que afectan, tipo de falla y ubicación morfológica).

- **Falla de Junín - Sambiambi (Sotomayor – Policarpa / Don Alonso - Sindagua-Baraya).**

Localizada al occidente de la Depresión Cauca Patía, en el límite del área de estudio. Su trazo presenta una orientación suroeste - noreste, de trazo regional; se extiende desde el Ecuador,

cruza por los departamentos de Nariño y Cauca entre otros, marca el límite tectónico, estructural y estratigráfico entre la Depresión Cauca - Patía y la Cordillera Occidental. Su trazo se define sobre el flanco oriental de la Cordillera Occidental.

Al occidente de esta falla se presentan rocas de edad cretáceo terciario y cuaternario de origen marino y marino-transicional; al oriente de la falla se presentan las unidades roca sedimentarias y vulcano-sedimentarias del terciario - cuaternario de la Depresión, formadas en ambiente de tipo continental de moderada a alta energía y ambiente volcánico continental, con algunos bloques de rocas metamórficas limitados por fallas.

- *Sistemas de Fallas de los Ríos Cauca y Patía (Llanada - Policarpa / Patía - Jejenes)*

Con dirección general sur occidente - noreste y trazo regional, conforma el límite geomorfológico entre la Depresión y la Cordillera Occidental, pone en contacto rocas del cretáceo y terciario (sedimentarias y metamórficas), se encuentra en algunos sitios "fosilizada" por depósitos recientes de origen aluvial o vulcanoclástico (flujos de escombros, terrazas y abanicos).

- *Sistemas de Fallas Guaitará - Buesaco (Aguada San Francisco / Patía El Bordo)*

Marcan el límite oriental de la Depresión (estructural y estratigráfico). A partir de este sistema de fallas se inician al oriente las unidades de roca de tipo vulcano-sedimentarias e ígneo-metamórficas antiguas, con la presencia de conos y cuellos volcánicos, así como de extensos y espesos depósitos de cenizas volcánicas de edad terciaria a reciente.

**Fallas de Ancuya - El Peñol** (Patía El Bordo): presenta un trazado paralelo al patrón de la Cordillera, se localiza en la parte Central de la Depresión, afecta principalmente rocas de edad terciario y las estructuras presentes en la Depresión.

**Falla Taminango - Guayabilla** (Guanabanal / Mosquerillo-La Tetilla): localizada en la parte Central a oriental de la Depresión, afecta rocas sedimentarias del terciario y cuaternario.

**Falla de Manchabajo**: localizada al oriente de la zona de estudio, representa el límite del terreno sedimentario plegado y el terreno Vulcano-sedimentario e ígneo-metamórfico de la Cordillera Central.

**Sistema de Fallas de Romeral**: localizadas en el extremo oriental del área de estudio, ejerce el control tecto-volcánico de la Cordillera Central.

Adicionalmente se presentan diversas fallas transversales así como lineamientos fotogeológicos y fracturas regionales, dispuestas de forma transversal al patrón estructural de la Cordillera (suroriente - noroccidente) que son: Falla Guavas y San Antonio.

### **3.1.4. Geología Histórica**

El área de estudio ha estado enmarcada desde el Cretáceo principalmente, por procesos de tipo tectónico compresivo (borde de placa de tipo destructivo/ subducción), en el que el basamento continental ha sufrido un proceso de arqueamiento con la consecuente definición de un sistema principal de fallas de gravedad que enmarcaron la denominada Depresión tectónica del Cauca - Patía.

A finales del cretáceo se presenta una reactivación de la actividad tectónica en la fosa oceánica, con la consecuente reactivación de la actividad tectónica, magmática y volcánica en el borde continental y sus respectivos efectos en los patrones y ambientes de sedimentación.

La Depresión Cauca - Patía, corresponde al "Trench" del Valle del Cauca (Barrero, 1974), las rocas asociadas a esta estructura, se han visto afectadas por metamorfismo, tectonismo y vulcanismo y procesos de acreción continental en el precretáceo y finales del cretáceo (emplazamiento del suelo o fondo oceánico sobre la placa continental - Cordillera Occidental).

Durante el terciario se presentan movimientos verticales asociados al levantamiento de la Cordillera Occidental y ajustes de la Cordillera Central (orogenia), los cuales dan origen a la denominada Depresión Cauca - Patía y a la definición efectiva de la Cordillera Occidental. Posteriormente se presentan distintos eventos de tipo tectónico y volcánicos, los cuales son los causantes de las diferentes interrupciones en los ritmos de sedimentación y discordancias angulares en las rocas del terciario superior y cuaternario.

Por último se presentan los procesos volcánicos, tectónicos y climáticos de edad reciente (terciario superior - cuaternario), los cuales dan como resultado la formación de extensos y espesos abanicos vulcano-clásticos, diluvio-torrenciales, originados a partir de eventos sucesivos de flujos de escombros y flujos piroclásticos (relleno de la Depresión). En el presente, se observan procesos de erosión, remoción en masa de pequeña a gran escala en amplios sectores del área de estudio, en especial en áreas elevadas con moderada a alta pendiente y moderada a alta intervención antrópica; así mismo se observan procesos de dinámica aluvial torrencial en las principales corrientes aluviales analizadas, especialmente las que drenan la Cordillera Central.

## **3.2. GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

Con aproximadamente 4997 ha, presenta fallas geológicas, rocas metamórficas antiguas (paleozoico), circundadas por rocas sedimentarias de edad cretáceo, terciario y cuaternario. También se presentan secuencias vulcano-clásticas del terciario superior y cuaternario y secuencias de flujos de escombros y flujos piroclásticos del cuaternario, los cuales han dado origen a los diferentes cuerpos o depósitos recientes con geometría de abanicos y/o terrazas altas (coalescentes y/o disectados). De antiguos a recientes se presentan las siguientes unidades de roca:

- **Paleozoico**

- **Grupo Cajamarca (Pzc):** Corresponde a un conjunto de rocas metamórficas aflorantes en la Cordillera Central, constituidas por esquistos cuarzo-micáceos, esquistos cloríticos - actinolíticos, esquistos negros, filitas y pizarras

- **Terciario (T).**

- **Formación Esmita (Tme):** Esta unidad también hace parte de la Depresión Cauca – Patía; está compuesta por arcillolitas con intercalaciones de areniscas silíceas, areniscas calcáreas, areniscas conglomeráticas, e intercalaciones de lodolitas y estratos carbonosos. Parte de la secuencia de esta unidad presenta influencia piroclástica

- **Depósitos del Terciario Superior - Cuaternario (T- Q).**

- **Depósitos Vulcano-clásticos (cenizas, flujos piroclásticos, avalanchas ardientes) (T-Qv):** En el municipio se presentan secuencias de origen volcánico, las cuales están rellenando los cañones de los diferentes ríos que drenan la Cordillera Central, en contacto discordante o erosivo sobre rocas del cretáceo y terciario. Esta compuesta por una espesa masa de tobas de ceniza, tobas aglomeráticas, flujos de pumita y ceniza y lluvia de ceniza, con algunas intercalaciones de depósitos de lahares (flujos de escombros). Estos depósitos se asumen como producto de la actividad explosiva de los complejos volcánicos de Doña Juana, San Lorenzo y de los volcanes de Galeras y Morasurco.
- **Depósitos Glaciares y fluvioglaciares (torrenciales- flujos de escombros) (T-Qg):** Estos depósitos se presentan asociados a los principales ríos (y sus cuencas), que drenan la Cordillera Central hacia la Depresión (vertiente Occidental). Corresponden a lahares, morrenas, compuestos por bloques, cantos y gravas gruesas de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, dispuestos de forma irregular sin gradación (masivamente) en matriz areno arcillosa.
- **Depósitos de terrazas (Qt):** En las principales corrientes aluviales se observan varios niveles de terrazas (2 a 3), los cuales se presentaron en diferentes periodos de actividad torrencial (aluvio - torrencial). Corresponden a potentes depósitos inconsolidados compuestos por gravas gruesas a finas, arenas y diferentes niveles arcillosos.

**LEYENDA DE GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

<b>EDAD</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>LITOLOGÍA</b>	<b>Área (ha)</b>
Cretáceo	Ksv	<b>Grupo Diabásico:</b> compuesto por diabasas, basaltos, lavas básicas, y brechas, con afectación local por metamorfismo dinámico, con capas de cenizas volcánicas.	965
Terciario	Tme	<b>Formación Esmita:</b> limolitas y arcillolitas con intercalaciones de areniscas silíceas, calcáreas y conglomeráticas, e intercalaciones de lodolitas y estratos carbonosos. Presenta influencia piroclástica.	3.493
Terciario superior-Cuaternario	TQg	<b>Depósitos torrenciales (flujos de escombros):</b> Corresponden a lahares, compuestos por bloques, cantos y gravas gruesas de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, dispuestos de forma irregular sin gradación (masivamente) en matriz areno arcillosa.	1.193

## 4. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del municipio de Florencia se realizó a partir de información de Consultoría Colombiana (2001).

### 4.1. GEOFORMAS DE LA REGIÓN DEL ALTO PATÍA

Los procesos geomorfológicos, así como las actuales características morfoestructurales de la Cuenca del Patía, son el resultado no solo del levantamiento de la cadena andina que bordea la parte Occidental de Suramérica sino además de la intensa actividad volcánica ocurrida en la Cordillera Central y los fuertes movimientos tectónicos que dieron origen al acomodamiento general del relieve, al cual han contribuido diferentes procesos de denudación de todo tipo; glaciárica, fluvio gravitacional, estructural (plegamientos y fallas), fluvio-erosional y agradacional; presentes indistintamente en las tres provincias fisiográficas contrastantes que componen la zona de estudio como son: la Cordillera Occidental, Cordillera Central y la Depresión del Patía.

Dentro de este contexto y de acuerdo con Villota<sup>2</sup>, es claro que todos los complejos eventos tectodinámicos como solevantamientos, plegamientos, hundimientos y fracturas, asociados a períodos de vulcanismo, intrusión magmática y metamorfismo, que se sucedieron durante la orogenia Andina tuvieron incidencia directa con la morfología inicial de las Cordilleras. A los anteriores procesos se le sumaron los grandes cambios climáticos relacionados directamente con los procesos denudacionales y morfodinámicos que definieron el modelado actual en cada una de las tres provincias fisiográficas presentes en la cuenca del Patía.

Otro factor determinante y cuya incidencia ha sido determinante en la caracterización morfodinámica de la cuenca, es el correspondiente al amplio rango altitudinal presente en la zona de estudio, dado que va desde los 570 msnm hasta los 3.600 msnm, cobijando la mayor parte de los pisos térmicos altitudinales propios de la franja intertropical. Por esto en las distintas geoformas, ya sea al nivel de gran paisaje y/o paisaje, se evidencian las marcas de los diferentes procesos denudacionales recientes y/o actuales que tipifican los rasgos morfológicos presentes en la cuenca.

En la cuenca del Alto Patía ocurren básicamente cinco unidades genéticas de relieve:

- Relieve Montañoso y colinado Fluvio- erosional y glacio fluvio-erosional
- Relieve Montañoso volcano-erosional,
- Relieve Montañoso y Colinado estructural-erosional
- Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo
- Valles aluviales

---

<sup>2</sup> Plan Básico de ordenamiento territorial del Municipio de Chaparral. Subsistema Biofísico- Estudios Básicos de Geología, Geomorfología y Fisiografía y Suelos. Chaparral, julio del 2.000

Dentro de estas unidades genéticas de paisaje se delimitaron diferentes geoformas de acuerdo a las diferentes litologías y/o materiales parentales que las conforman:

#### **4.1.1. Geoformas de Origen fluvio-erosional y glacio fluvio-erosional**

- Montañas ramificadas en filitas y metabasaltos con capas de cenizas volcánicas (F1).
- Montañas ramificadas copulares en diabasas con capas de cenizas volcánicas (F2).
- Montañas y colinas ramificadas en granitos (F3).
- Montañas ramificadas en esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica (F4).
- Montañas ramificadas en lutitas con mantos de cenizas volcánicas (F5).
- Montañas ramificadas y colinas de cimas concordantes en andesitas (F6).

#### **4.1.2. Geoformas de origen volcano erosional**

- Domo degradado en pórfidos dacítico-andesítico (C1).

#### **4.1.3. Geoformas de Origen estructural - erosional**

- Montañas y Colinas altas homoclinales degradadas en lutitas con o sin ceniza Volcánica (E1).
- Crestón Homoclinal en limolita y areniscas (E2).
- Cresta homoclinal en arenisca (E3).
- Crestón y colinas homoclinales degradadas en conglomerados (E4).
- Colinas homoclinales degradadas en arcillolitas y areniscas (E5).

#### **4.1.4. Geoformas de Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo**

- Abanico terraza en lodo y escombros muy antiguo (P1).
- Abanico terraza en lodo y escombros antiguo (P2).
- Coluvio y glacis coluvial reciente y subreciente (P3).
- Abanico en aluviones subreciente (P4).
- Abanico en aluviones reciente (P5).
- Escarpe y talud de abanicos (P6).

#### **4.1.5. Geoformas de Valle Aluvial**

- Plano de inundación de río meándrico (V1).
- Vallecito aluvio – coluvial (V2).
- Plano de inundación de río trenzado (V3).
- Terrazas con niveles (T1, 2,3).

El modelado de la superficie terrestre es el resultado de la dinámica de factores endógenos y exógenos que conllevan a la diferenciación de los paisajes, como sucedió a causa de los fuertes movimientos tectónicos ocurridos tanto en la Cordillera Occidental como en la Central que dieron origen al acomodamiento del relieve cuya disposición general y variación altitudinal apreciable explican en buena parte las diferencias climáticas y la variación de la vegetación presente en toda la Cuenca.

## **4.2. MORFOGRAFÍA Y MORFOGÉNESIS DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

El municipio pertenece a la provincias fisiográfica flanco Occidental de la Cordillera Central, por los procesos geomorfológicos que han determinado su origen, permitió delimitar la zona en un bloque con topografía, litología, estructuras y procesos denudativos contrastantes:

- a) El eje andino de la Cordillera Central que configuran un intrincado sistema montañoso, suavizado en un alto porcentaje por mantos de cenizas volcánicas.

### **4.2.1. Geoformas montañosas de origen glacío - fluvio - erosional y fluvio erosional**

Para las geoformas netamente de origen fluvio-erosional se agruparon aquellas cuyo relieve, altura y morfología están directamente relacionadas con el proceso erosivo de la escorrentía y a los movimientos en masa de tipo gravitacional e hidrogravitacional que actúan sobre los diferentes materiales litológicos conformados principalmente por rocas ígneas y metamórficas y con solo un paisaje de litología sedimentaria.

La mayor parte de estas geoformas han sido recubiertas por mantos espesos o no de cenizas volcánicas, lo que ha suavizado en parte el paisaje y determinado características especiales en cuanto a su uso y manejo, dado la susceptibilidad al deterioro de las propiedades físicas.

- **Montañas ramificadas en esquistos con manto de ceniza volcánica.(F4)**

Los diferentes fenómenos de vulcanismos propiciaron que este paisaje, que aun conserva algunos rasgos heredados de la erosión glaciárica, fuera recubierto por capas moderadamente gruesas de cenizas volcánicas, determinando por lo tanto, una serie de montañas ramificadas caracterizadas por un relieve fuerte, de pendientes moderada a fuertemente empinadas y con una amplia cobertura de bosque.

El proceso más activo que se observa es el de erosión geológica natural, la erosión acelerada no es frecuente y solo se presentan algunos deslizamientos sectorizados en las áreas de mayor pendiente e inducidos generalmente por tala y quema del bosque natural.

Este paisaje se encuentra ubicado en la parte central del municipio, desarrollado sobre esquistos cubiertos por un delgado manto de ceniza volcánica, caracterizado con un eje mayor, amplio, y ramales cortos de cumbres agudas, la mayor parte de los interfluvios son amplios y el relieve va de ligera a fuertemente inclinado.

Las condiciones climáticas unidas a la cobertura vegetal de bosque natural que predomina en el sector han influido para que los procesos morfodinámicos no se han tan evidentes, presentándose solo algunos deslizamientos sectorizados, precisamente en aquellos sitios donde al cobertura boscosa ha sido destruida.

Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico a subdendrítico, de densidad media, con valles mayores profundos, en forma de V medianamente abiertos y con drenes secundarios largos, poco profundos a superficiales.

No obstante estar recubiertas por cenizas volcánicas estas geoformas, la fuerte actividad antrópica, esta influyendo decididamente a que los procesos morfodinámicos especialmente los que tienen que ver con remoción en masa se hagan evidentes, presentándose entonces aunque en forma sectorizada, deslizamientos y fenómenos de erosión laminar y en surcos, especialmente en aquellas zonas donde la cobertura vegetal ha sido remplazada por cultivos y estos han sido implementados sin prácticas adecuadas de uso y manejo.

- **Montañas ramificadas en lutitas con manto de ceniza volcánica (F5)**

Unidad de paisaje de muy poca extensión localizada en inmediaciones del caserío Portachuelo (sur del municipio), desarrollada sobre rocas sedimentarias, pero recubierto por mantos de cenizas volcánicas, que han suavizado las estructuras originales que semejan crestas homoclinales; presenta un relieve de laderas ligera a fuertemente escarpadas, con un patrón de drenaje subangular, denso y de drenes cortos.

Los procesos morfodinámicos no son muy evidentes por la acción de las cenizas volcánicas, se presentan en forma puntual, bien como deslizamientos menores y/o como erosión laminar y en surcos.

- **Montañas ramificadas y colinas de cimas concordantes en andesitas (F6)**

Unidad de paisaje de relieve montañoso y colinado vulcano - erosional localizada al sur occidente del municipio.

Corresponde a una Geoforma de poca extensión, caracterizada por un relieve de cimas agudas y cortas, laderas moderada a fuertemente empinadas que sumado a las condiciones climáticas secas a semiáridas y el desbroce total de la cobertura vegetal han generado procesos morfodinámicos evidenciados en erosión hídrica laminar en grado severo.

#### **4.2.2. Geoformas montañosas y colinadas de origen estructural - erosional**

Comprende las montañas y colinas cuya génesis y morfología actual ha sido determinada inicialmente por procesos de plegamiento y fracturamiento de los estratos sedimentarios que se remontan desde el cretáceo y terciario, los cuales han dado origen a los diferentes

geoformas cuyos rasgos estructurales externos corresponden a montañas homoclinales, colinas erosiónales degradadas, crestones y crestas homoclinales.

Por lo tanto en esta unidad genética de relieve se agruparon los diferentes paisajes de origen estructural presentes al norte del municipio.

- **Montañas homoclinales degradadas en lutitas con o sin ceniza volcánica (E1)**

El paisaje está ubicado al norte del municipio y corresponde a una serie de homoclinales cuyas laderas estructurales divergentes están atravesadas por una serie de fallamientos locales; presentan diferentes buzamientos que reflejan la intensidad de los plegamientos sufridos, de cimas estrechas y agudas, con laderas moderada a fuertemente empinadas, con disecciones densas y moderadamente profundas, que configuran una red de drenaje rectangular a paralelo.

Si bien las fuertes pendientes serían propicias para la acción de los agentes morfodinámicos, los recubrimientos de cenizas volcánicas, evidencian que estos solo son localizados, observándose algunas cárcavas y deslizamientos sectorizados.

#### **4.2.3. Geoformas de Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo**

En esta unidad genética de relieve se agruparon tanto unas espectaculares geoformas diluviales del Pleistoceno como también abanicos glaciofluviales del pleistoceno - Holoceno que corresponden a depósitos Glaciares y fluvioglaciares (torrenciales- flujos de escombros). Estos depósitos se presentan asociados a los principales ríos (y sus cuencas), que drenan la Cordillera Central hacia la Depresión (vertiente Occidental), corresponden a lahares, morrenas, compuestos por bloques, cantos y gravas gruesas de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, dispuestos de forma irregular sin gradación (masivamente) en matriz arenosa arcillosa.

- **Abanico- terraza en lodo y escombros antiguo (P2)**

Con un porcentaje bajo dentro del municipio, se ubica en la parte noroccidental del municipio formando este tipo de paisaje que se caracteriza por presentar áreas claramente contrastadas por su grado de disección.

- **Escarpe y talud de abanicos (P6)**

Por su origen, morfología y composición se han agrupado todos los escarpes en un solo paisaje que se localiza en la base y extremos laterales de los diferentes abanicos y constituyen un quiebre de la pendiente general del terreno con pendientes moderada a fuertemente escarpadas. Por su extensión se destaca el gran escarpe del abanico de Mercaderes (P1).

## LEYENDA DE GEOMORFOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA

<b>SIMBOLO</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>GEOFORMA</b>	<b>Área (ha)</b>
E1	Estructural-erosional	Montañas y colinas altas homoclinales degradadas en lutitas con o sin cenizas volcánicas	2281
F5	Fluvio-erosional y glaciofluvio-erosional	Montañas ramificadas en lutitas con mantos de cenizas volcánicas	1212
F6		Montañas y colinas ramificadas	966
P2	Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo	Abanico terraza en lodo y escombros antiguos	226
P6		Escarpe y talud de abanico	968

## **5. FISIOGRAFIA Y SUELOS**

El Análisis Fisiográfico de la zona se realizó conforme al Sistema CIAF-1997 de Clasificación Fisiográfica del Terreno el cual permite jerarquizar una zona, de lo general a lo particular, en cinco categorías como son: Provincia fisiográfica, Unidad climática, Gran Paisaje, Paisaje y Subpaisaje

El paisaje fisiográfico es la unidad fundamental de los levantamientos de suelos, por cuanto es a este nivel al que se definen las clases de suelos con características y propiedades comunes. Igualmente, en esta categoría se presentan condiciones ecológicas comunes y usos similares de la tierra. Cada unidad de paisaje presenta unas mismas características geogenéticas, climáticas, morfológicas, de material litológico y edad.

Los suelos se clasificaron de acuerdo con el sistema de taxonomía de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Keys to Soil Taxonomy, 1998), hasta la categoría de subgrupos por paisaje fisiográfico.

A partir de fotografías aéreas se realizó un ajuste de las unidades fisiográficas. El contenido pedológico de la mayor parte de las unidades cartográficas de suelos tienen como fuente los estudios generales de suelos realizados por la Subdirección Agrológica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi cuya taxonomía fue actualizada conforme al Soil Taxonomy, 1998. Se consultó el Estudio General de Suelos de los municipios de Rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia y Patía (El Bordo), departamento del Cauca (1983). Adicionalmente Consultoría Colombiana S.A., y Corpoica mediante trabajo de campo efectuaron el levantamiento de perfiles edáficos a los cuales se tomaron muestras para análisis de laboratorio, para su descripción y clasificación. De este modo se estructuró la leyenda que acompaña el mapa de fisiografía - suelos. Sus unidades se describen a continuación siguiendo el orden de la leyenda e incluyendo el contenido pedológico.

### **5.1. PROVINCIAS FISIAGRÁFICAS**

El Municipio de Florencia pertenece a la provincia fisiográfica de la Depresión del Patía.

### **5.2. GRANDES PAISAJES**

El gran paisaje es una división de la unidad climática, constituida por asociaciones o complejos de paisajes con parentesco de tipo climático, geogenético, litológico y topográfico (Villota, 1997). El parentesco geogenético está asociado a los procesos endógenos y/o exógenos mayores que lo originaron y que para la zona de estudio están asociados principalmente a plegamiento, volcanismo, denudación, sedimentación diluvial, aluvial y

coluvial. Los grandes paisajes se describen a continuación por provincias fisiográfica y unidad climática.

### **5.2.1. Grandes Paisajes de la Depresión del Patía**

Se caracteriza por un relieve de geformas estructurales (crestas homoclinales, colinas estructurales degradadas) y geformas agradacionales (valle aluvial y abanicos) en tierras cálidas y medias.

Se destaca el predominio de montañas y colinas cuya altura y morfología actual han sido determinadas inicialmente por el plegamiento y fracturamiento de los estratos sedimentarios en los períodos geológicos del Mesozoico y parte del Cenozoico y posteriormente afectadas en diverso grado por los procesos de denudación fluvio-gravitacional, pero conservando algunos rasgos estructurales externos, reconocibles en fotografías aéreas como es el caso de las crestas homoclinales. También se encuentran geformas asociadas a rocas volcánicas hipoabisales como son los domos en pórfidos dacítico-andesíticos. A continuación se relacionan los grandes paisajes de la Depresión del Patía por unidad climática:

- **Tierras frías semihúmedas**

En esta unidad climática el análisis fisiográfico permitió identificar un solo gran paisaje que corresponde al relieve montañoso fluvio-erosional (I) que ha generado un relieve sobre materiales contrastantes que corresponden al paisajes fisiográficos (II) Montañas ramificadas en lutitas con manto de ceniza volcánica.

- **Tierras medias semihúmedas**

Se destacan el relieve montañoso estructural erosional (K), cuya génesis está asociada a plegamiento de rocas sedimentarias las cuales han recibido o no aportes de ceniza volcánica y zonas de depositación por gravedad, determinando el paisaje (K1) Montañas homoclinales degradadas en lutitas con o sin ceniza volcánica.

- **Tierras medias subhúmedas**

Esta unidad climática presenta el gran paisaje de relieve montañoso y colinado estructural-erosional (L), dentro del cual se diferenció el paisaje L1: Colinas erosionales degradadas en lutitas.

- **Tierras cálidas subhúmedas a cálidas secas**

En esta unidad climática de la Depresión del Patía presenta geformas tanto agradacionales y degradacionales como: El relieve colinado fluvio-erosional (O) y el Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo.

El Piedemonte diluvio-aluvial discontinuo (P), está constituido por cuatro grandes abanicos que han sido formados por flujos de lodo, escombros y aluviones que se caracterizan por presentar materiales heterométricos pobremente sorteados y de origen heterogéneo. Tienen un patrón de drenaje distributivo el cual aparece más incisado en los abanicos más antiguos hasta quedar reducidos por la erosión a abanico-terrazas limitados por grandes escarpes, se reconocen los siguientes paisajes:

- P2 Abanico terraza en lodo y escombros antiguo
- P5 Escarpe y talud de abanicos
- P6 Coluvios

#### **5.4. PAISAJES Y SUELOS DE LA DEPRESIÓN DEL PATÍA**

- **PAISAJE I1: Montañas ramificadas en lutitas con manto de ceniza volcánica**

Se presentan los subpaisajes de laderas fuertemente inclinadas con erosión ligera (I1.1d1) y laderas moderada a fuertemente empinadas ligeramente erosionadas (I1.2ef1). El contenido pedológico es homogéneo y constituye la Consociación Guadalupe.

- **Consociación Guadalupe (I1.1d1, I1.2ef1)**

Es otra de las unidades cartográficas más importantes de la zona fría humedad, ya que los suelos desarrollados también a partir de mantos espesos de cenizas volcánicas, permiten desde el punto de vista ambiental y dadas las condiciones de constante pluviosidad que son muy favorables para la conservación de las cenizas, determinar una abundante oferta hídrica. Abarca una extensa zona donde la mayor parte de la vegetación natural ha sido destruida y remplazada por cultivos de papa. La integran el suelo del conjunto Guadalupe (Pachic Melanudands).

- **Conjunto Guadalupe - Pachic Melanudands**: Es el suelo más representativo del paisaje especialmente de las laderas con pendientes complejas de diferentes formas configurando relieves de laderas ligera a fuertemente empinadas (25 a 75%); dedicadas en un alto porcentaje a la explotación agrícola con cultivos de papa. Son suelos moderadamente desarrollados, muy profundos, bien drenados, con una secuencia de horizontes AB -C, con un horizonte A muy grueso (mayor de 50 cm) de color negro y textura franca, que descansa sobre un horizonte B Cámbico, moderadamente grueso, de colores más claros que van desde pardo oscuro a pardo amarillento o rojo amarillento y textura franco arcillosa, que recubre un horizonte C muy grueso, de color amarillo pardusco y textura franco arenosa. Presentan reacción al fluoruro de sodio. Químicamente presenta una reacción ácida, (pH entre 4.0 y 5.7) con tendencia a aumentar en profundidad, capacidad catiónica de cambio alta, muy altos contenidos de carbono orgánico y desaturación del complejo de cambio.

- **PAISAJE L: Montañas homoclinales degradadas en lutitas con o sin ceniza volcánica**

El paisaje está ubicado al norte del municipio y corresponde a una serie de homoclinales cuyas laderas estructurales divergentes están atravesadas por una serie de fallamientos locales; presentan diferentes buzamientos que reflejan la intensidad de los plegamientos sufridos, de cimas estrechas y agudas, con laderas moderada a fuertemente empinadas, con disecciones densas y moderadamente profundas, que configuran una red de drenaje rectangular a paralelo.

Si bien las fuertes pendientes serían propicias para la acción de los agentes morfodinámicos, los recubrimientos de cenizas volcánicas, evidencian que estos solo son localizados, observándose algunas cárcavas y deslizamientos sectorizados.

- **Consociación Florencia (L1.1ef2)**

Geomorfológicamente corresponde a las laderas de colinas situadas entre los 1200 y 1500 msnm, en clima medio subhúmedo y dentro de la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM).

El relieve varía entre ligera a moderadamente empinado con erosión moderada, de cimas agudas a ligeramente redondeadas y laderas cortas a medianas, rectas y ligeramente convexas, con pendientes entre 7-12 y 25-50. La erosión es de tipo laminar y reptación (pata de vaca), con deslizamientos en masa puntuales y cárcavas poco profundas.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, limitados por la presencia de fragmentos gruesos (gravilla, cascajo y piedras); bien a excesivamente drenados. Los colores son negro en la parte superior del perfil, pardo amarillento, amarillento parduzco y blanco en el subsuelo. Las texturas son franco arenosa y arenosa francas.

Las tierras, en los sectores de mayores pendientes, se utilizan en ganadería extensiva con pastos naturales, en los de menor pendiente en agricultura con cultivos de caña panelera, yuca y plátano.

**Conjunto Florencia – Entic Hapludolls:** Los suelos de estos conjuntos son característicos de las partes altas y medias de las laderas de las colinas, con pendientes de 25-50-75 %. Son bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de abundantes fragmentos de roca volcánica ligeramente cementados y ligeramente afectados por erosión laminar y reptación (pata de vaca), movimientos en masa y formación de cárcavas. El perfil está formado por un horizonte Ah moderadamente grueso, color negro y textura franco arcillosa – gravilosa, sobre un C muy grueso, ligeramente cementado, de color pardo amarillento claro con manchas pardo fuertes y textura franco arenosa. La acidez es medianamente ácida, muy alta saturación de bases, contenido de carbono orgánico alto en el primer horizonte y bajo en los otros.

- **PAISAJE K1: Montañas homoclinales degradadas en lutitas con o sin ceniza volcánica**

Se identificó el subpaisaje K1.1fg: Laderas moderada a fuertemente empinadas, conformado por la Consociación de suelos Esmeraldas, la cual está conformada en un 80% por los suelos del conjunto del mismo nombre, que se describen a continuación.

- **Consociación Esmeraldas**

Los suelos de esta asociación pertenece a las laderas de montaña ubicadas entre 1000 y 2000 msnm, de clima medio semihúmedo de la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-Pm).

Son desarrollados a partir de areniscas y cenizas volcánicas. Profundidad efectiva varía de superficial a profunda, limitada por la roca. Los colores son pardo oscuro y pardo amarillento y las texturas franco arenosa, franco arcillo arenosa y franco arcillosa.

El relieve fuertemente ondulado a escarpado, tiene cimas ligeramente redondeadas y agudas, y laderas largas e irregulares con pendientes 12-25 y 50-75%. El drenaje natural es bueno y aún excesivamente en algunos sectores. Presenta erosión ligera, de tipo laminar, en surquillo0s, reptación (pata de vaca) y deslizamientos en masa. Las tierras están utilizadas en cultivos de café, plátano, caña panelera, yuca y ganadería de tipo extensivo, con pastos naturales.

**Conjunto Esmeraldas (Typic Dystrupepts):** Se encuentra generalmente en laderas de montaña en pendientes de 50-75%. Suelos superficiales a profundos, limitados por roca arenisca, bien drenados a excesivos, con erosión de tipo laminar ligera, en surquillos, reptación (pata de vaca) y deslizamientos en masa. El perfil está compuesto por un horizonte superficial A, moderadamente grueso y de color pardo oscuro; un horizonte B de alteración, grueso, de color pardo y un C amarillo parduzco. La textura es franco arcillo arenosa, la reacción muy fuertemente ácida, saturación de bases alta a muy lata y el contenido de carbono orgánico bajo a mediano.

- **PAISAJE N2: Colinas homoclinales degradadas en arcillolitas y areniscas**

Este paisaje de carácter estructural - erosional se extiende por el centro de la Depresión del Patía. Se presentan el subpaisaje **N2.1fg2:** Laderas erosionales fuertemente empinadas a escarpadas con erosión moderada.

La unidad N2.1fg2 está conformada por tierras eriales o de Misceláneo rocoso que se caracteriza por los escarpes la ausencia de suelo y las fuertes pendientes que determinan procesos denutativos evidenciados por afloramiento continuo de roca superficial.

- **PAISAJE O1: Colinas ramificadas de cimas concordantes en andesitas.**

Presenta una topografía fuerte que junto a las condiciones climáticas constituyen las principales limitantes al uso. Se identificaron dos unidades de paisaje:

- Laderas moderada a fuertemente empinadas con erosión moderada O1.1ef2.
- Laderas fuertemente empinadas a escarpadas con erosión severa O1.1fg3.

La unidad O1.1ef2 está conformada por la asociación de suelos Sombrerillos – Santander, con un 40% de suelos del conjunto Sombrerillos, un 40% de suelos del conjunto Santander e inclusiones de otros suelos o áreas rocosas y la unidad O1.1fg3 por la consociación de suelos Sombrerillos, con suelos del conjunto Sombrerillos en un 80%. Los suelos de los conjuntos correspondientes se describen a continuación:

**Conjunto Sombrerillos (Lithic Ustorthents):** Suelos superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de roca, se presentan en las laderas de pendientes más fuertes, afectados por erosión hídrica laminar ligera; de color pardo grisáceo oscuro y textura franco arenosa. De reacción fuerte a medianamente ácida, muy alta saturación de bases y contenidos muy bajos de carbono orgánico.

- **Conjunto Santander (Typic Haplustolls):** Son suelos moderadamente profundos, limitados en algunos casos por presencia de abundante material volcánico de diferente tamaño. Pertenecen a las posiciones medias y bajas de colinas, son moderadamente bien drenados, con erosión laminar ligeramente y severa, además en surquillos y reptación (pata de vaca). Morfológicamente presentan un horizonte superficial grueso de color negro, luego un segundo horizonte B de alteración, color pardo amarillento y finalmente un C de color blanco. Las texturas son franco arenosa en la parte superior del perfil y arenosa franca en el resto. El subsuelo se caracteriza por tener abundantes fragmentos de rocas. La reacción es fuertemente ácida a moderadamente ácida, la saturación de bases muy alta y la capacidad de cambio catiónico aja.

- **PAISAJE P2: Abanico- terraza en lodo y escombros antiguo**

Corresponde al gran abanico de Mercaderes que se prolonga en dirección aproximada sur-norte, el cual tiene su parte apical cerca al río Mayo. Es una geoforma de grandes dimensiones con un relieve general suavemente inclinado construido por potentes y sucesivos flujos de lodos hidrovulcánicos cuya secuencia puede ser observada en la vía Mercaderes-San Joaquín. La incisión del río Hato Viejo y otras corrientes menores han generado segmentos de diversos tamaños, algunos de ellos rodeados totalmente por grandes escarpes. En las fotografías aéreas se destacan dos superficies claramente contrastadas por su grado de disección y constituyen los siguientes subpaisajes:

- **P2.2ef3:** Superficie fuertemente disectada con erosión severa

- **Conjunto Campoalegre - Lithic Ustorthents:** Corresponde a un suelo con poco desarrollo pedogenético, propios de las zonas de mayor pendiente o mayormente afectadas por procesos erosivos, evidenciados por sofusión y erosión hídrica laminar ligera; son muy superficiales dado que las capas de piedra redondeada y fragmentos de roca de diferentes tamaños, propios de estas geoformas aparecen a los 20 cm de profundidad. De color pardo grisáceo oscuro y textura franco arenosa. De reacción fuerte a medianamente ácida, muy alta saturación de bases y contenidos muy bajos de carbono orgánico.

- **PAISAJE P5: Escarpe y talud de abanicos**

Por su origen, morfología y composición se han agrupado todos los escarpes en un solo paisaje que se localiza en la base y extremos laterales de los diferentes abanicos y que constituyen un quiebre de la pendiente general del terreno con pendientes moderadamente a fuertemente escarpadas. Por su extensión se destacan los grandes escarpes del abanico de Mercaderes (P2).

- **Misceláneo rocoso (P5.1fg2)**

Lo escarpado del relieve y los procesos erosivos evidenciados por denudación progresiva determina en esta unidad la ausencia de suelo y la presencia de afloramientos rocoso.

- **PAISAJE P6: Coluvios**

Tiene un uso agrícola intensivo con el cultivo de caña panelera y otros cultivos de pancoger. En este paisaje se reconocieron los siguientes subpaisajes:

- P6.1cd1: Laderas moderada a fuertemente inclinadas con erosión ligera
- P6.1d2: Laderas fuertemente inclinadas con erosión moderada
- P6.1fg2: Laderas fuertemente empinadas a escarpadas con erosión moderada

Estas unidades agrupan suelos originados por acumulación gravitacional e hidrogravitacional de materiales relativamente finos al pie de las colinas y crestones, con topografía de planos inclinados y relieves fuertemente inclinados a ligeramente empinados. Integran la unidad P6.1cd1 la Consociación de suelos Fonda (Fluventic Haplustolls) y las unidades p6.1d2 y P6.1fg2, la Asociación Fonda – Campoalegre, con suelos del conjunto Fonda en un 60%, el conjunto Campoalegre (Lithic Ustorthents) en un 30%, con inclusiones de Typic Ustorthents.

- . **Conjunto Fonda - Fluventic Haplustolls:** Corresponde al suelo más representativo de los coluvios dentro del subpaisaje de laderas ligera a moderadamente inclinadas, moderadamente desarrollado evidenciado en su horizonte Bw de alteración de mas de 90 cm de espesor. Perfil muy profundo, bien drenado, con dos horizontes Ap y A superficiales de colores pardo grisáceo oscuro y muy oscuro y texturas franco arcillosa y arcillosa, a los cuales le siguen los horizontes cámbicos de colores también gris muy oscuro el primero y pardo amarillento oscuro el segundo, la textura es arcillosa en ambos. De reacción fuerte a medianamente ácida, muy alta saturación de bases y contenidos muy bajos de carbono orgánico.
- . **Conjunto Campoalegre – Lithic Ustorthents:** Este es otro suelo embrionario sin ningún desarrollo pedogenético cuyas características morfológicas y físico-químicas ya fueron descritas en la Asociación Curaca - Mercaderes.

## 6. COBERTURA Y USO

La Cobertura de la tierra comprende todos los elementos que se encuentran sobre la superficie del suelo ya sean naturales o creados por el ser humano. Constituye en muchas áreas la manifestación más clara de las condiciones ambientales de una región, de la fertilidad o capacidad de porte de un suelo, de la disponibilidad local de agua y uno de los elementos que más incide en la apreciación visual de los paisajes. Además las unidades de uso obtenidas constituyen punto de partida para la evaluación de los sistemas de producción.

El conocimiento de la Cobertura y Uso de la tierra constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis físico-biótico para el Ordenamiento Territorial, por ser indispensable no solo en la caracterización y espacialización de las unidades de paisaje, sino también por su influencia marcada en la formación y evolución de los suelos, soporte a su vez de la vida vegetal y sustento animal.

### 6.1. UNIDADES DE COBERTURA

Se continuó con el sistema metodológico de unidades de cobertura utilizados por el IGAC, 1998, el cual define:

#### 6.1.1. Vegetación Natural

Es la resultante de la acción de los factores ambientales, sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y nutrientes, así como factores bióticos. Se diferenciaron las siguientes categorías:

- **Bosques (B):** Comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman por lo menos un estrato de copas (dosel) más o menos continuo, generalmente de más de 5 m de altura. La intervención en estas formaciones ha sido selectiva y aún persisten la estructura original y características funcionales.
- **Bosques Riparios (BR):** Comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos y arbustivos que forman o no un estrato continuo y se prolongan a manera de franjas angostas a lo largo de las corrientes de agua.

El municipio presenta un 7.53% (426,66 ha) cubierto por bosque natural secundario y/o bosques riparios, localizados principalmente en las veredas El Mirador y El Campo y parte de El Rosario, Marsella y el Diviso en la parte alta de las microcuencas y a lo largo de las corrientes hídricas. (EOT, 2000)

La composición de los bosques en el Municipio de Florencia presenta diferentes especies naturales y plantadas, estos bosques no son los bosques típicos andinos ya que debido a

las continuas intervenciones han perdido su estructura y composición florística. A continuación se presenta un listado de las principales especies arbóreas (Plan Integral de Desarrollo, 1993).

Tabla 13. Especies vegetales reportadas

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Cachimbo	<i>Erytrina Poepigiana</i>	Fabaceae
Café	<i>Coffia Arabiga</i>	Rubiaceae
Cascarillo	<i>Cinchona Sp</i>	Rubiaceae
Guadua	<i>Guadua Angustifolia</i>	Graminae
Guamo Churimo	<i>Inga Marginata</i>	Mimosaceae
Guamo Machete	<i>Inga Spectabilis</i>	Mimosaceae
Higuerón	<i>Ficus Rábula</i>	Moraceae
Hortiguillo	<i>Heliocarpus</i>	Tiliaceae
Lechero	<i>Euphorbia Laurifolia</i>	Euphorbiaceae
Limón	<i>Citrus Limón</i>	Rutaceae
Nacedero	<i>Trichanthera Gigantea</i>	Acanthaceae
Nogal Cafetero	<i>Cordia Alliodora</i>	Borraginaceae
Naranja	<i>Citrus Aurantium</i>	Rataceae
Pelotillo	<i>Viburnum Pichinchensi</i>	Caprifoliaceae
Pichuelo	<i>Spartium Junceum</i>	Caesalpinaceae
Quina	<i>Cinchona Pubescens</i>	Rubiaceae
Tachuelo	<i>Fagara Sp</i>	Rutaceae
Yarumo	<i>Cecropia Sp</i>	Moraceae
Balzo	<i>Ochroma Lagopus</i>	Bombacaeae
Caña Fístula	<i>Cassia Grandis</i>	Caesalpinaceae
Cinco Dedos	<i>Oreopanax Sp</i>	Araliaceae
Chagualo	<i>Clusia Sp</i>	Clusiaceae
Chambimbe	<i>Sapindus Saponaria</i>	Sapindaceae
Guasimo	<i>Guasuma Ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guamo	<i>Inga Sp</i>	Mimosaceae
Guayabo	<i>Psidium Guayaba</i>	Myrtaceae
Guyacan	<i>Lafoensia Speciosa</i>	Lythraceae
Hobo	<i>Spondias Sp</i>	Anacardiaceae
Matarratón	<i>Gliricidia Sepium</i>	Fabaceae
Mosquero	<i>Croton Leptostachyus</i>	Euphorbiaceae
Sauce Playero	<i>Tessaria Integrifolia</i>	Compositae
Tachuelo	<i>Fagara Sp</i>	Rutaceae
Vainillo	<i>Senna Spectabilis</i>	Caesalpinaceae
Zurumbo	<i>Trema Micrantha</i>	Ulmaceae
Cordoncillo	<i>Piper Sp</i>	Piperaceae

### 6.1.2. Vegetación Secundaria

Vegetación originada por el proceso de sucesión, luego de ser eliminada la vegetación primaria por causas naturales o acción del hombre y donde no se encuentran elementos intencionalmente introducidos.

- **Rastrojo Alto ó Vegetación Secundaria Intermedia (RA):** Tipo de cobertura caracterizada por la dominancia de especies secundarias de baja altura con algunos elementos arbóreos de etapas sucesionales más avanzadas; fisionómicamente presentan un dosel discontinuo e irregular y un estrato arbustivo denso. Corresponde a una fase sucesional de agregación.
- **Rastrojo Bajo ó Vegetación Secundaria Temprana (RB):** Vegetación secundaria de tipo arbustivo-herbáceo de ciclo de vida corto, con alturas que no superan los 5 m y cobertura densa. Corresponde a una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger.

Florencia presenta 0,81% (45.81 ha) y 1.28% (72.75 ha) de rastrojo alto y bajo respectivamente. Estos rastrojos se ubican en el nor-occidente del municipio, en las zonas media y alta.

### 6.1.3. Pastizales

Son áreas dedicadas al pastoreo principalmente de vacunos y equinos. Esta cobertura se divide en las siguientes categorías:

- **Pastizales No Manejados (PN):** Cobertura compuesta por gramíneas naturales donde el grado de tecnificación y manejo es incipiente. De acuerdo al grado de manejo se separaron dos tipos: PN1 (manejo incipiente) y PN2 (sin manejo)
- **Pastizal Arbolado (PA):** Comunidad vegetal constituida por una matriz de pastizales en la cual se encuentran dispersos elementos arbóreos que ocupan un porcentaje de cobertura superior al 30%, imprimiéndole al paisaje una característica particular.
- **Pastizal enrastrado (PR):** Cobertura caracterizada por el predominio de una matriz herbácea con la presencia de algunos elementos herbáceos y/o arbustivos frecuentemente invasores.

Florencia posee un área total de 3098.56 ha (54,67%) cubierta de pastos, de los cuales 1886.56 ha son pastos naturales con manejo incipiente, 210.01 ha están cubiertas por pastos arbolados y 1001.98 ha son pastos enrastrados.

#### 6.1.4. Cultivos (C)

Son las áreas dedicadas a actividades agrícolas. Para su clasificación se tiene en cuenta el ciclo vegetativo del cultivo y el tipo de cultivo predominante.

- **Cultivos Transitorios (Ct):** Cobertura antrópica cuyo ciclo productivo es menor de un año. Representan tan solo 1,21% (68,75 ha) del municipio, con cultivos de yuca, maíz, fríjol, amapola, papa, cilantro, lulo y hortalizas.
- **Cultivos Semipermanentes y/o Permanentes (Cp):** Cobertura antrópica cuyo ciclo productivo es mayor de un año. Ocupan 0.31% (17,32 ha) del municipio, destacándose los cultivos de café, plátano, Guamo, frutales cítricos, papaya, guayaba, achira, tomate de árbol.

Se dice que el municipio de Florencia es netamente agrícola, pero de acuerdo con este estudio se establece que el área agrícola del municipio es mínima, las actividades agrícolas pueden presentarse alrededor de todo el municipio, sin que este sea el uso exclusivo.

Los cultivos dominantes del municipio son caña panelera, café, plátano y frutales especialmente; el cultivo de la caña panelera se encuentra en 86% del total de las veredas, siguiendo en orden de importancia el café, que se cultiva en el 43% del total de veredas, pero la dedicación no es exclusiva a ellos. (EOT, 2000)

#### 6.1.5. Vegetación Mixta o Complejos

Conformada por mosaicos o complejos de la vegetación antes mencionada, los cuales no es posible diferenciar en detalle a pequeña escala. Es así, como pueden resultar unidades complejas en y entre tipos de vegetación natural, secundaria e inducida. La denominación de la unidad corresponde a la cobertura o coberturas que dominan en más de un 70%.

Se establecieron los siguientes complejos:

- **Misceláneo de cultivos (M1)** Se encuentran misceláneos de cultivo de café con sombrío de plátano y/o guamo (375.3 ha)
- **Misceláneo de pastos (M2)** Los misceláneos de pastos ocupan 562.68 ha (9.93%)
- **Misceláneo de cultivos, pastos y rastrojos (M3)** Son 924.3 ha (16.31%), ubicadas en las zonas baja y alta del municipio dedicadas a agricultura de subsistencia y ganadería semi-intensiva.

Además se presenta cobertura erial en 1.60% del total del área del municipio ubicado en la zona media y alta de este.

### 6.1.6. Cobertura Erial

Incluye zonas erosionadas, playas y suelos salinos, en donde la cobertura vegetal es escasa o no existe.

Afectadas principalmente por movimientos en masa (E1), estas zonas abarcan 76.03 ha (1.34%).

## 6.2. CATEGORÍAS DE COBERTURA VEGETAL POR USO

El uso del paisaje se define como el proceso de transformación de los tipos de cobertura en diferentes sistemas de producción y está afectado por los cambios socio-económicos de una región. Es necesario aclarar que los usos asociados a una categoría de cobertura, no corresponden en su totalidad al uso actual dado por los habitantes de la región (IGAC, 1997). Las categorías identificadas para el municipio son:

### 6.2.1. Agrícola

Aquellas áreas referentes al uso que el ser humano da al paisaje al dedicarlo a actividades agrícolas.

- **Agricultura de subsistencia:** También llamada agricultura semicomercial. Es una práctica agrícola de monocultivos y policultivos de carácter tradicional de subsistencia y otros productos considerados comerciales.
- **Agricultura comercial:** Sistema caracterizado por tener ciclos de producción de varios años, altos requerimientos tecnológicos y económicos, así como fines comerciales.

El uso del Municipio se basa principalmente en la producción agrícola para subsistencia y comercialización de excedentes.

La agricultura comercial esta dada por el cultivo de caña panelera, seguida por el café tradicional ubicado en zonas marginales para este tipo de cultivo; en tercer orden de importancia se encuentra el cultivo del plátano, el cual se maneja tradicionalmente (Diagnostico Agropecuario URPA, 1997).

### 6.2.2. Ganadero

Incluye la cría, levante, engorde de ganado vacuno, caballar y otras especies menores (cabras).

- **Ganadería extensiva:** Corresponde a un proceso productivo caracterizado por una baja densidad de animales por unidad de superficie, limitada adopción de tecnología de manejo, tanto en los pastizales como en la fase productiva.

De acuerdo con las evaluaciones pecuarias realizadas por la URPA la ganadería de cebú - criollo de doble propósito, se realiza con pasto de corte, pasto tradicional y en praderas mejoradas. Estos pastizales son utilizados para explotaciones de ganadería extensiva representada por 720 cabezas de ganado, ubicadas en los corregimientos de Higuerones, Campamento y La Esperanza, San Francisco, El Mirador y Marsella; ocupando aproximadamente 880 ha, a razón de 1 cabeza/ha (EOT, 2000).

### **6.2.3. Uso de la Vegetación Natural**

Denota una manera específica de aprovechar la vegetación, bien sea como uso actual o alternativo.

- **Extracción:** Actividad donde se aprovechan los productos de la vegetación natural para diversos fines, bien sea que modifiquen o no el paisaje: madera, fibras vegetales, resinas, alimentos, forraje, sustancias medicinales, materia prima para artesanía, entre otras. Para la región del Patía prima la extracción para consumo de leña.

Este tipo de uso es el que se le da a los relictos de bosque que se presentan en el municipio; se extrae material vegetal para consumo doméstico y para el proceso de molienda de la caña panelera (EOT, 2000).

**LEYENDA DEL MAPA DE COBERTURA Y USO  
DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

<b>USO</b>	<b>GRAN COBERTURA</b>	<b>USO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
B	Bosque	Extracción selectiva	426,66
BR	Bosque ripario	Extracción selectiva	
Cp	<b>Cultivos permanentes</b> (café, plátano, Guamo, frutales cítricos, papaya, guayaba, achira, tomate de árbol)	Agricultura de subsistencia	17,32
Ct	<b>Cultivos transitorios</b> (yuca, maíz, fríjol, amapola, papa, cilantro, lulo, hortalizas)	Agricultura de subsistencia	68,75
E1	Tierras eriales		76,03
M1	Misceláneo de cultivos Café con plátano o guamo)	Agricultura de subsistencia	375,30
M2 M3	Misceláneos	Agricultura de subsistencia, Ganadería semi-intensiva, Agroforestería, o sin uso	562,68 924,30
PA	Pastizal arbolado	Localmente ganadería	210,01
PN1	Pastos naturales	Localmente ganadería	1886,56
PR	Pastos y rastrojos	Localmente ganadería	1001,98
RA	Rastrojo alto	Agroforestería	45,81
RB	Rastrojo bajo	Recuperación	72,75

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2000.

## 7. AMENAZAS Y RIESGOS MUNICIPIO DE FLORENCIA

Se define como **amenaza** la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o antrópico se produzca en un determinado tiempo y en una determinada región que no esté adaptada para afrontar sin traumatismos este fenómeno. Esa falta de adaptación, fragilidad o vulnerabilidad es precisamente lo que convierte la probabilidad de ocurrencia del fenómeno como una amenaza<sup>3</sup>. Este capítulo se elaboró teniendo en cuenta la propuesta de Wilches Chau<sup>4</sup> para evaluación de amenazas basada en cartografía e información social.

Para la determinación de las amenazas se tomó como punto de partida la información presentada en el primer documento del POT; seguido de un chequeo de campo y dos talleres, uno de diagnóstico inicial, en el cual se priorizaron las amenazas por pisos térmicos y otro de validación de la información en el cual además de precisar la información, se realizó una cuantificación aproximada de las amenazas. Debido a que la información secundaria para abordar estos temas es deficiente para la región del Alto Patía y no existen registros de datos que permitan hacer una evaluación más precisa, se recurrió a la memoria histórica, para suplir dichas falencias.

A continuación se presenta la priorización de amenazas por piso térmico para el municipio de Florencia, establecidas a partir de concertación comunitaria y luego se analiza cada una de las principales amenazas presentes en el municipio. Cada una de las amenazas presenta su metodología correspondiente, así como una zonificación, elaborada a partir de la integración de la información biofísica disponible y de la cartografía social.

Las amenazas se agrupan según su origen en: Naturales, Socio - Naturales, Antrópicas y tecnológicas, que se describen a continuación, de acuerdo con la propuesta de Wilches.

### AMENAZAS NATURALES

Tienen su origen en la dinámica propia del Planeta Tierra, es decir que los relieves iniciales evolucionan de manera lenta pero continua, como consecuencia de la acción de diversas fuerzas naturales, acelerándose dichos procesos por la acción antrópica. Estas a su vez se clasifican según su origen en geológicas y climáticas.

- **Geológicas:** Dependen exclusivamente de eventos geo - tectónicos, como los sismos y terremotos, las erupciones volcánicas, maremotos, deslizamientos y avalanchas, hundimientos, erosión terrestre (o geológica), etc.

---

<sup>3</sup> Ítem, Pág. 33.

<sup>4</sup> Guía de la red para la gestión local del riesgo. Departamento para la Ayuda Humanitaria de la Comunidad Europea, Department for International Development, UNHCR y Cooperazione Italiana. Perú, 2000.

En general la zona se encuentra propensa a terremotos, erupciones volcánicas, por estar cerca de la Unión, donde se encuentra el volcán Doña Juana, no existe capacitación para afrontar un desastre de estas magnitudes. Los deslizamientos son acelerados por efectos antrópicos, (por uso y manejo inadecuado de los suelos o construcción de vías) por lo cual se describen dentro de las amenazas socio – naturales.

- **Climáticas o hidrometeorológicas:** Son las que se originan por condiciones climáticas, atmosféricas como los huracanes, tropicales, tornados, granizadas, el fenómeno de El Niño, sequías, temperaturas extremas, incendios forestales espontáneos, vientos, desbordamientos de ríos, etc.

Las principales amenazas de este tipo que se presentan en el municipio de Florencia son el fenómeno de El Niño, los vientos, las heladas en el clima frío y las sequías en el clima cálido (esta última se tratará más adelante, considerándose como socio natural).

### **7.2.1 Vientos**

Los vientos son de vital importancia para este análisis debido a que el 70% del municipio presenta problemas de arrastre del suelo y además de su acción desecante. Su intensidad y magnitud no se pudo evaluar debido a la falta de información, pero es necesario tenerlos en cuenta como una amenaza, especialmente por su relación con la sequía y la erosión eólica. Las zonas más afectadas se presentan en los alrededores de los caseríos Bella vista, El Campo, y Cuchillas de clima cálido seco.

### **7.2.2 Heladas**

Este fenómeno se presenta principalmente en los meses de octubre, noviembre y diciembre, originados por los cambios de corrientes de aire, que perjudican considerablemente la mayoría de cultivos de clima frío y frío moderado, entre los cultivos afectados están el fríjol, tomate de árbol y chonto. Las principales veredas afectadas son El campo, El Mirador, El Diviso, San Francisco y Marsella.

### **7.2.3 Fenómenos de Remoción en Masa**

Por fenómenos de remoción en masa se entienden los movimientos de materiales que conforman la superficie terrestre (suelo, subsuelo y rocas)<sup>5</sup>, ocasionados principalmente por la gravedad y favorecida por la acción del agua. A diferencia de la erosión, en estos procesos no actúa un agente de transporte (viento, agua, hielo). El agua está íntimamente ligada a estos procesos en cuanto a que una vez iniciado el movimiento, ayuda al flujo descendiente de los materiales o en otros casos, satura el espacio poroso de los materiales, con lo cual estos aumentan su peso y son atraídos por la acción de la gravedad.

---

<sup>5</sup> MOPT. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Madrid, 1993.

Para la evaluación de los fenómenos de remoción en masa, se tuvieron en cuenta los resultados de suelos, clima y geomorfología, de los cuales se analizaron características como pendiente, la tectónica, la condición de humedad (Precipitación). Debido a que no existen registros históricos sobre estos eventos, se validó la información obtenida con la comunidad, en talleres participativos.

Los deslizamientos se deben principalmente a tres factores:

- **La acción del agua (precipitaciones):** Las épocas de susceptibilidad a estos fenómenos corresponden a los inviernos fuertes.
- **Litología:** Los materiales parentales son el resultado de el intemperismo de diabasas y metabasaltos principalmente, que generan perfiles de intemperismo profundos arcillosos que se caracterizan por un drenaje interno muy lento.
- **Pendientes muy fuertes:** Favorecen la escorrentía y la fuerza gravitacional para desplazar materiales.

Los principales movimientos de remoción en masa presentes en el municipio de Florencia son los deslizamientos en las zonas de la cordillera que suceden principalmente en las épocas de lluvias. En las veredas La Esperanza y Yunguilla donde se han presentado movimientos en masa considerables por su volumen desplazado afectando gran cantidad de cultivos de café, caña y misceláneos; en el clima frío en la vereda de san Francisco donde se presentan deslizamientos y hundimientos en invierno; y para el clima medio las veredas Campo Alto, el Mirador, Cuchilla, Hato, Marsella y las Palmas, se presentan derrumbes en la vía en invierno debido al mal trazo de la misma, se encuentran seis (6) viviendas en zona de riesgo y la escuela ,deslizamientos y solifluxión.

## **AMENAZAS ANTRÓPICAS**

Se incluyen en esta categoría aquellas actividades humanas que tienden a degradar el medio ambiente, con prácticas de manejo inadecuadas, generando problemas para y el mismo hombre y sus generaciones futuras. Para el caso de los municipios de la región del Alto Patía se propone hacer una diferenciación en dos: las ambientales, que involucran los efectos de las acciones del hombre sobre el medio biofísico (aire, agua, tierra, fauna y flora) y las sociales, que se refieren a las amenazas del hombre sobre el hombre.

Dentro de las amenazas ambientales, se presentan las quemadas, la erosión, la deforestación y la contaminación de aguas y suelos y la destrucción de áreas forestales para cultivos ilícitos. En cuanto a las amenazas sociales, se ve afectado el municipio por delincuencia de diversa índole.

### 7.2.4 Quemadas e Incendios

El análisis de las quemadas e incendios se realizó a partir de la información recopilada en los talleres. Adicionalmente, se realizó una comprobación de áreas afectadas y en el trabajo de campo realizado en verano, que se considera la época más crítica.

Debido a que las quemadas e incendios presentan una dinámica espacial relativamente conocida y que afectan áreas con determinadas características, se propone diferenciar zonas o áreas y no ubicarlas puntualmente. Para la diferenciación de las zonas con problemas de quemadas e incendios se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

La tala y quema del bosque es significativa en el Municipio de Florencia. La mayor presión la ejerce la expansión de la frontera agrícola, el establecimiento de cultivos ilícitos, la extracción de leña y madera y culturalmente la quema de rastrojos o residuos de cosecha como un medio más económico para la preparación de las siembras.

- **Objetivo:** Renovación de pastos, preparación de cultivos o malintencionadas.
- **Riesgo a incendios:** Áreas de cobertura susceptibles a incendios por estar en contacto a zonas donde se realizan quemadas frecuentes.
- **Intensidad:** Si se hacen generales o se queman partes dentro de la parcela (controladas)

Una vez diferenciadas las zonas, se realizó el mapa de quemadas e incendios, con su correspondiente leyenda, las cuales se describen a continuación:

**Zona Sur:** Aquí se realizan quemadas generalizadas con el fin de renovar pasturas. Estas quemadas son generalizadas de alta intensidad y no controladas, afectando algunos bosques plantados. Estas quemadas abarcan grandes extensiones y favorecen el proceso de erosión.

**Zona norte:** Se realizan quemadas de pastos y rastrojos con el objeto de preparar suelos y en las zonas más altas, para aumentar frontera agropecuaria. Estas son de media intensidad y manejadas. Aquí se incluyen zonas de pendientes muy fuertes y de coberturas ralas cuyo uso predominante son los pastos no manejados o el rastrojo bajo.

Matriz de quemadas e incendios en el municipio de Florencia

PISO TERMICO	VARIABLES					
	ORIGEN	OBJETIVO	EPOCA	INTENSIDAD	ENTIDADES PARA MITIGACIÓN	ZONAS CRITICAS
Cálido Seco	Antrópica	Mal intencionadas	Julio a Septiembre	Alta	Existen pero no tienen cobertura	Gran parte del municipio
Medio		Agricultura, Quemadas no manejadas	Agosto a Septiembre	Media		
Frío		Para cultivos de amapola y tala selectiva	Antes de las siembras	Media		

La CRC viene adelantando un programa de educación para generar conciencia y compromiso ante la problemática de las quemas. Sin embargo, estas acciones no han sido suficientes para evitar o disminuir las quemas. El punto clave es el compromiso de la comunidad y las entidades para lograr un control y es necesario trabajar unas estrategias con concertación de la comunidad para lograr verdaderamente una disminución de este problema. Es necesario crear un programa de capacitación para afrontar las quemas o incendios cuando estas sucedan y de prevención, en las épocas secas, además de ampliar las normas y sanciones ya que las leyes en este sentido son muy flexibles.

### **7.2.5 Deforestación**

La tala de bosques se realiza en el municipio para fines de uso como combustible en el área rural, y para aumentar la frontera agrícola en las zonas altas, considerada esta última como la más crítica por que este recurso cada vez va desapareciendo y por la relación que existe entre la tala y la pérdida de el recurso hídrico generando un proceso de desertificación y sequía no sólo en el municipio sino a nivel regional.

En orden de importancia se describen cada uno de los fines por los cuales se realiza esta actividad en el municipio:

- **Tala para ampliar la frontera agrícola:** Este tipo de tala se realiza en la zona alta, especialmente para incorporar tierras a la agricultura o a cultivos ilícitos, que posteriormente se convierten en potreros. Se considera la presión más crítica debido a que por ser en las zonas altas de cordillera se esta la captura de agua y con ello va aumentando el fenómeno de la sequía e igualmente su control se ve afectado por intereses personales. Esta es una zona importante en cuanto que aquí se originan corrientes de agua (quebradas, arroyos e incluso ríos) que suplen la demanda de agua de las comunidades localizadas en las zonas bajas.
  
- **Uso de combustibles:** En las áreas rurales se hace extracción intensa de leña para auto consumo. Es un punto crítico considerando que no se puede prohibir esta actividad sin antes presentar una alternativa real y funcional y que pueda estar al alcance de los recursos de quienes practican esta actividad.

### **7.2.6 Erosión**

La erosión es la pérdida irreversible de materiales del suelo. Por la acción de la gravedad<sup>6</sup>, el agua o el viento, los materiales de las capas superficiales van siendo arrastrados. Según el agente causante, esta se divide en **hídrica**, cuando es causada por el agua y **eólica** por el viento.

---

<sup>6</sup> Por acción de la gravedad se presentan fenómenos como derrumbes, deslizamientos o movimientos de remoción en masa en general.

Existe un tipo de **erosión natural o geológica**, universal e inevitable, pero de evolución muy lenta, que permite el desarrollo y evolución de los suelos y la renovación de materiales. Cuando interviene el hombre se presenta la **erosión antrópica**, que es acelerada, donde la pérdida del suelo es irrecuperable con la consecuente disminución de la productividad.

Con base en el levantamiento de suelos se identificaron las zonas que presentan erosión, determinando el tipo, clase y grado; información que se validó en los talleres con lo cual se diferenciaron las siguientes zonas con problemas de erosión dentro del municipio de Patía:

Esta situación trae como consecuencia erosión de grado moderado a severo principalmente por escurrimiento, la limitada posibilidad para cultivos agrícolas y forestales, escasa microfauna y entomofauna en el suelo y su baja fertilidad.

En el 70% del área total del Municipio (5.560 Has.) se presentan todos los procesos de arrastre o pérdida de suelo (erosión) en diverso grado don la que domina por extensión la ligera con 2671 has, seguida por la moderada con 2548 has, y en menor proporción la de grado severa con 434, localizadas al sur del municipio como se aprecia en el mapa siguiente, generado a partir del mapa de suelos (Consultoría Colombiana, 2001).

En las zonas aledañas a la Cabecera Municipal y vereda La Betania, las principales limitaciones para su uso son además de el alto grado de erosión, las pendientes fuertes, la baja fertilidad y la alta saturación de aluminio (Plan Integral de Desarrollo del Alto Patía, 1993).

### **7.2.7 Contaminación**

La principal causa de la contaminación de las fuentes hídricas es el vertido de aguas residuales de origen doméstico y de explotaciones agropecuarias. Es generalizado el vertimiento de aguas negras, arrojadas de basuras, detergentes, etc., además de uso de agroquímicos en las zonas bajas, de los desechos de laboratorios de coca, aguas mieles de café y desechos fecales del ganado, ya que los animales tienen acceso directo a las fuentes abastecedoras de acueductos<sup>7</sup>. Los principales quebradas contaminadas son Las Palmas, que recibe todas las aguas residuales de la cabecera y la quebrada Marsella, que reciben aguas hervidas y afecta directamente al municipio de Mercaderes; también la Mina es contaminada por el lavado del café; y el Río Mayo que recibe las aguas residuales de los caseríos San Pablo, la Unión, Santander y Villanueva.

La mayoría de cauces se encuentran contaminados por aguas residuales servidas y no existe un manejo adecuado de basuras en el municipio. Estas se arrojan a las entradas y salidas de los centros poblados, con lo cual se genera contaminación de suelos, agua y aire.

La contaminación por pesticidas se debe por la aplicación a la amapola en las zonas de clima frío en las veredas de San Francisco, Marsella, Mirador, el Hato y Diviso; por los aplicados a

---

<sup>7</sup> ASOPATIA. Primer documento de POT.

la coca en clima cálido; y en el clima medio, los aplicados para controlar las plagas que atacan el tomate y el lulo.

#### **7.2.8 Pérdida de biodiversidad.**

En la zona alta del municipio se reportan diferentes especies de fauna que han venido siendo cazadas para consumo, por lo que se requiere adelantar programas de concientización sobre el cuidado de la fauna en el municipio. Se reporta caza de armadillo en Campamento; en San Francisco, de torcazas, loros, pericos y curís. Algunas especies como las águilas, los zorros han sido extinguidas por ser consideradas dañinas. También se reportan especies totalmente extinguidas como el venado, erizo, la guagua y el oso hormiguero, por caza ya sea para consumo o venta.

#### **7.2.9 Riesgos sanitarios.**

El manejo de basuras, las contaminaciones y la carencia de saneamiento ambiental en varias zonas del municipio favorecen en algunas épocas la proliferación de organismos causantes de enfermedades como: cetoparasitismo o infecciones producidas por hongos, insectos (dengue).

No existe información sobre la relación entre los efectos climáticos y la presencia de plagas y enfermedades en cultivos y animales, sin embargo se reporta como una amenaza, de la cual se desconoce su dinámica e impacto.

#### **7.2.10 Amenazas de orden social.**

Para el análisis de este tipo de amenazas no se cuenta con información lo suficientemente verídica, por lo cual se presenta una descripción de esta problemática a nivel general, sin embargo es considerada como una de las más importantes en cuanto a que influye en la toma de decisiones que comprometen el desarrollo del municipio.

Las principales amenazas de orden social son: la presencia de grupos armados y la delincuencia común.

### **AMENAZAS SOCIO NATURALES**

Son aquellas que se expresan a través de fenómenos naturales, pero que han sido inducidas por actividades humanas (puede decirse también que son el resultado en cadena de amenazas antrópicas) que por actividades como la deforestación, prácticas de manejo de suelos o usos inadecuados, incendios inducidos etc., generan: incendios, sequías, deslizamientos entre otros.

La amenaza más crítica no sólo del municipio sino también de la región es **la sequía y desertificación**, que afecta principalmente la zona cálida del municipio.

La mayoría de amenazas están relacionadas: la deforestación con la erosión y la pérdida de fuentes de agua y estas con la condición climática regional a la sequía.

### **7.2.11 Sequía y Desertificación**

El término “desertificación” designa la degradación de tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas a secas por causa de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades antrópicas<sup>8</sup>.

La sequía y la desertificación son procesos regionales que amenazan no sólo el municipio de Florencia sino todo el valle del Alto Patía. Dentro de las principales causas que han contribuido a agravar cada vez más este problema están:

- **La deforestación:** está relacionada con las alteraciones climáticas y las disminución de las fuentes hídricas.
- **El establecimiento de cultivos limpios** (como el maíz) en áreas de ladera que han generado erosión acelerada.
- **Quemas:** estas se hacen sin control y de forma generalizada especialmente en épocas de verano eliminando la cobertura vegetal de los suelos y dejándolos más vulnerables ante las lluvias y los vientos, aumentando así erosión.
- **Vientos:** Estos resecan los suelos y desplazan las nubes, con lo cual la humedad del suelo es cada vez menor y las lluvias se comportan diferente, afectando principalmente el piso térmico cálido y seco, afectando los caseríos de Bellavista, El campo y Cuchillas.
- **Niño:** el fenómeno del Pacífico ha afectado el territorio Patiano acrecentando las sequías en épocas atípicas como las lluvias torrenciales. Sin embargo, aún no existen estudios críticos sobre el impacto del Niño sobre la región.
- **Sobrepastoreo:** En las zonas de montaña acelera los procesos de erosión y en las zonas planas genera compactación, lo que conlleva a una pérdida de la productividad de los suelos.
- **Ampliación de la frontera agrícola:** junto con las talas y quemas de bosques, para dar paso a cultivos como coca y amapola; que en un principio se convierten en una alternativa generadora de ingresos, pero que a medida que los suelos se van degradando por las mismas prácticas y sistemas de manejo de estos cultivos, van pasando a ser tierras ocupadas en pastos, sin ningún manejo técnico, degradando los suelos.

Las épocas con problemas mayores de sequía corresponden a los meses de, Julio, a Septiembre.

---

<sup>8</sup> CONVENTION DES NATIONS UNIES SUR LA LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION (CCD). ONU, Francia, 1998.

Para determinar las zonas con riesgo a desertización y sequía se tuvo en cuenta la información de suelos (estado actual de la degradación, principalmente erosión), clima (índices de humedad, precipitación), uso (teniendo en cuenta aquellos que contribuyen al deterioro de los suelos) y tipo de cobertura (aquellas que menos protegen a los suelos como los pastos y las que son indicadoras de abandono de los terrenos como los rastrojos).

Las zonas con mayor riesgo a desertificación y sequía el clima cálido seco, que son aquellas que actualmente presentan el mayor estado de degradación de suelos. Con menor riesgo a desertificación y sequía se contempla la parte alta de la cordillera, que está siendo sometida o procesos degradativos (tala, quema y cultivos limpios).

## **8. CLASIFICACION AGROLOGICA DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

Con el fin de determinar potencialmente la vocación de las tierras por su capacidad de uso, se utilizó la propuesta del *Soil Survey Staff* (USDA) para realizar la clasificación de las tierras. En esta clasificación se evaluaron las unidades de fisiografía y suelos definidas en el estudio de suelos realizado por Consultoría Colombiana, a escala 1:100000 y ajustada por Corpoica para el presente POT.

### **8.1. CLASES AGROLÓGICAS**

La clasificación por capacidad de uso de las tierras (Klingebiel y Montgomery, 1961, Olson, 1981, Andrade, 1974) consiste en el agrupamiento de unidades de mapeo, con el fin de interpretar su capacidad para producir cultivos comunes y praderas, sin causar deterioro del suelo, por periodos largos es decir, involucra el concepto de producción económica sostenida. Además, permite hacer generalizaciones basadas en las potencialidades de los suelos, limitaciones en cuanto a su uso y problemas de manejo, incluyendo en ello los tratamientos de conservación<sup>9</sup>.

Este sistema interpretativo, basado en los efectos combinados de clima y limitaciones permanentes de suelo toma en consideración los siguientes aspectos que afectan su capacidad: Características de los suelos (profundidad, textura, permeabilidad, capacidad de retención de humedad aprovechable, pH, fertilidad natural, salinidad o alcalinidad y pedregosidad). Características del Terreno: Pendiente (aspecto, longitud y gradiente), inundabilidad y dinámica del nivel freático. Características climáticas (precipitación y su distribución), evaluación de períodos o épocas aptas para cultivos).

Este sistema incluye las categorías: Clases, subclases y unidades de capacidad; en el mismo orden aumentan el detalle y especificidad del sistema.

Las clases están integradas por el agrupamiento de suelos sobre la base de su grado de limitación, en cuanto a su uso y magnitud de los tratamientos necesarios para protegerlos, de tal manera que su productividad sea sostenida. El sistema esta compuesto por ocho clases: las clases I a IV pueden ser aradas y cultivadas sin mayores riesgos, siempre y cuando se lleven a cabo prácticas correctas de conservación. Las clases V a la VIII no pueden ser aradas ni cultivadas y requieren protección, mediante vegetación permanente.

---

<sup>9</sup> Cortés Lombana Abdón, Malagón Castro Dimas. Los levantamientos Agrológicos y sus aplicaciones múltiples. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 1986.

Las limitaciones de los suelos para cultivos pueden relacionarse con las Clases por Capacidad de Uso, de la siguiente manera: Clase I y II (limitación ligera); Clases III y IV (limitación moderada); Clases V y VI (limitación severa) y clases VII y VIII (limitación muy severa).

## 7.2. SUBCLASES

Las subclases son subdivisiones de las clases que señalan el factor dominante de limitación. Se expresan mediante letras minúsculas. Para este estudio se utilizaron las siguientes:

Susceptibilidad y/o presencia de erosión = e

Profundidad efectiva = p

Pendiente = m

Drenaje = d

Se evaluaron aspectos climáticos y edafológicos como: piso térmico, temperatura, distribución de lluvias, erosión, pendiente, drenaje natural, profundidad efectiva, grupo textural, fertilidad, salinidad y alcalinidad y pH entre otros.

En la siguiente tabla se muestra la calificación de los diferentes atributos evaluados, mencionados anteriormente, junto con las clases y subclases correspondientes de cada unidad de tierra. El mapa 7 presenta las clases agrológicas para el municipio de Florencia.

En la siguiente tabla se presentan las características fundamentales de cada uno de las clases por capacidad de uso y manejo de los suelos del municipio de Florencia (Modificado por Comerma y Arias, 1971)<sup>10</sup>.

<b>CLASE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>IV</b>	<p>Terrenos con muy severas limitaciones que restringen la elección de cultivos, permitiendo sólo dos o tres de los más comunes y/o que requieren un manejo, tan cuidadoso como difícil de aplicar o mantener.</p> <p>Las limitaciones incluyen factores tales como: pendientes muy fuertes; severa susceptibilidad o graves daños ya causados por la erosión; suelos superficiales; baja capacidad de retención de humedad, frecuentes inundaciones y/o excesiva humedad, alto contenido de sales y/o sodio que afectan seriamente los cultivos y moderados efectos adversos del clima.</p>
<b>VI</b>	<p>Incluye terrenos con severas limitaciones para cultivos agronómicos, pero son posibles de aprovechar en pastos, bosques y vida silvestre.</p> <p>En esta clase se incluyen algunos suelos que pueden ser usados para ciertos cultivos, siempre y cuando se apliquen prácticas de manejo poco comunes o para cultivos que se adapten o demanden condiciones diferentes a los más comunes.</p> <p>Las limitaciones más usuales son: pendientes muy fuertes; alta susceptibilidad a la erosión o ya muy erosionados; alta pedregosidad; suelos superficiales; excesiva humedad; factores climáticos adversos entre otras.</p> <p>Se considera que en los terrenos de esta clase es práctico su mejoramiento para uso en pastos o bosques a través de la introducción de pastos mejorados, fertilizantes, control de aguas, etc.</p>

<sup>10</sup> Fuente: MALAGON C. Dimas y CORTÉS L. Abdón. Los Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. Universidad Jorge Tadeo Lozano, 1984.

<b>VII</b>	<p>Sus terrenos poseen limitaciones similares a los de la clase VI, pero más severas. Su uso está restringido a pastos y bosques, aún cuando con cierta libertad, restringida principalmente por el manejo requerido, y la vida silvestre.</p> <p>Ninguno de los cultivos agronómicos es posible de ser utilizado, salvo cultivos muy especiales y prácticas nada comunes.</p>
<b>VIII</b>	<p>Los terrenos de esta clase poseen tantas y tan graves limitaciones que sólo se recomienda su uso para uso silvestre, recreación y preservación de cuencas.</p> <p>Se considera que, en general, estos terrenos no producen retornos económicos a lo invertido, aunque pueden justificar ciertas prácticas de manejo, con el fin de preservación de cuencas y así proteger terrenos más valiosos.</p> <p>Las limitaciones pueden ser las de las otras clases, pero en mayor grado. Se incluye generalmente: áreas de afloramientos rocosos, playas de arena, pantanos, etc.</p>

El municipio de Florencia presenta en 490 (8.6%) del área total, la clase agrológica IV con producción limitada por altas pendientes y suelos superficiales; 292 ha (5.17%) pertenecen a la clase VI por erosión moderada, altas pendientes y suelos superficiales; 1131 ha (20%) pertenecen a la clase VI, las cuales presentan laderas con altas pendientes y muy susceptibles a degradación; 1342 ha (23.7%) hacen parte de la clase agrológica VII, las cuales son áreas de recuperación y protección, debido a las características del terreno y a la clase y 2283 ha (40.39%) son áreas de recuperación y protección de la clase VIII por alta erosión, pendientes altas y suelos superficiales.

**LEYENDA DEL MAPA DE CLASES AGROLOGICAS DE LOS SUELOS DEL  
MUNICIPIO DE FLORENCIA, POR CAPACIDAD DE USO**

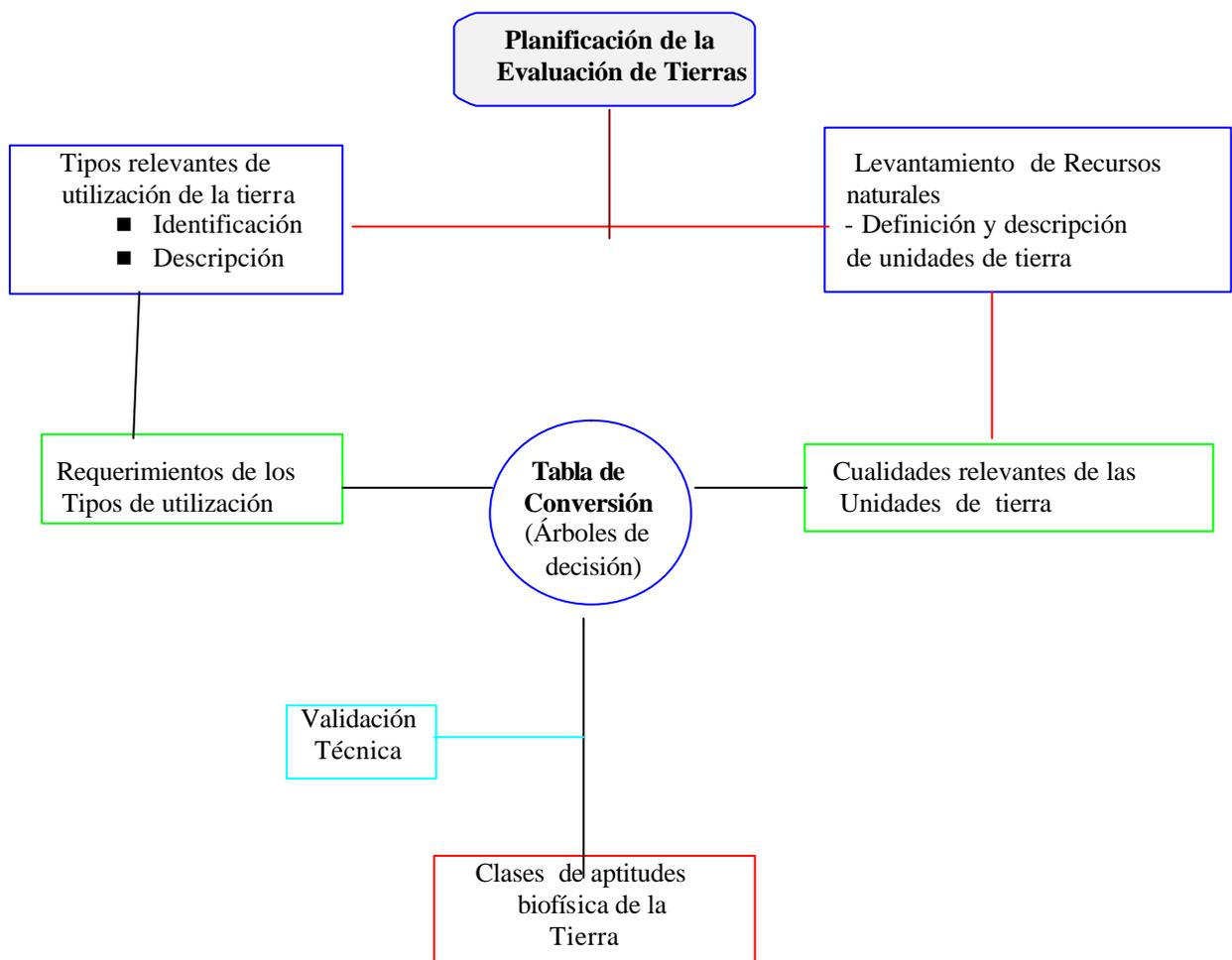
CLASE Y SUBCLASE	LIMITANTES	VOCACIÓN		AREA (ha)	%
		FUNCIONALIDAD	USO RECOMENDADO		
IV m	Pendientes fuertemente empinadas	Producción limitada	Forestal o Agrícola (Cultivos permanentes)	81	1.4
IV p	Profundidad superficial	Producción limitada	Forestal o Agrícola (Cultivos permanentes)	410	7.26
VI emp	Erosión moderada con pendientes moderadas a fuertemente empinadas, profundidad superficial	Producción y protección	Forestal productor-protector o agrícola (Cultivos permanentes)	292.5	5.17
VI m	Laderas moderadas a fuertemente empinadas	Producción y protección	Forestal o Agrícola (Cultivos permanentes)	1131	20
VII m	Pendientes moderadas a fuertemente empinadas	Recuperación y protección	Forestal - Conservación	1342	23.7
VIII emp	Erosión severa, pendientes fuertes a escarpadas y profundidad superficial a muy superficial	Recuperación y protección	Forestal- Recuperación	2283	40.4

## 9. EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL MUNICIPIO DE FLORENCIA

El impacto de la producción agropecuaria con base de los recursos naturales se atribuye a dos factores estructurales: el uso de la tierra y el manejo tecnológico. Estos dos factores pueden darse de forma aislada (uso adecuado- mal manejo o viceversa) o simultáneamente (uso inadecuado y mal manejo), en cuyo caso se aumenta la presión ambiental y se acelera la degradación ambiental que conduce a la pérdida progresiva de la productividad. El objetivo principal es el de seleccionar las mejores aptitudes de cada unidad de tierra para hacer el uso adecuado y aprovechar mejor los recursos disponibles.

Para determinar la aptitud de las tierras del municipio se partió del esquema propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1976) a nivel general, que se basa en la confrontación de la oferta biofísica de cada una de las unidades de tierra presentes en el municipio, con la demanda (requerimientos) de los diferentes tipos de cultivos seleccionados.

### ESQUEMA DE EVALUACION BIOFISICA DE TIERRAS (SEGUN FAO)



## UNIDADES DE TIERRA A EVALUAR

Una unidad de tierra (UT) es una superficie limitada, con determinadas cualidades y/o características de la misma. Las unidades de tierra pueden representarse cartográficamente por símbolos, en este caso se usó la metodología CIAF (metodología oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC).

Se parte de las unidades fisiográficas del mapa de suelos correspondiente al municipio de Mercaderes, actualizada por Consultoría Colombia S.A., a escala 1:1000.000 y posteriormente se presenta a escala 1:50000 por CORPOICA, las cuales se describieron en el capítulo de fisiografía y suelos. Estas unidades de tierras contienen aspectos básicos como el clima, geomorfología (grandes paisajes, paisajes), relieve (pendiente) y unidades cartográficas de suelos (asociaciones, consociaciones), clasificadas según la taxonomía de suelos del USDA (Keys to Soil Taxonomy, 2000).

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE TIERRAS

UNIDAD	PRECIPITACIÓN	PENDIENTE	DRENAJE	PROFUNDIDAD EFECTIVA	TEXTURA	EROSION
II.1d1	1000 - 2000	12 - 25%	Bien Drenado	Profunda	Franca fina	Ligera
II.2ef1	1000 - 2000	25 - 75 %	Bien Drenado	Moderada	Franca fina	Ligera
L1.1ef2	500 - 1000	25 - 75 %	Excesivo	Superficial	Franca fina	Moderada
K1.1fg1	1000 - 2000	> 50 %	Bien Drenado	Moderada	Franca	Ligera
N1.2fg2	500 - 1000	> 50 %	Excesivo	Superficial	Franca	Moderada
O1.1fg3	500 - 1000	> 50 %	Excesivo	Superficial	Franco gruesa	Severa
O1.1ef2	500 - 1000	25 - 75 %	Excesivo	Superficial	Franca fina	Moderada
P2.2ef3	500 - 1000	25 - 75 %	Bien Drenado	Muy superficial	Franca fina	Severa
P5.1fg2	500 - 1000	> 50 %	Excesivo	Muy Superficial	Franco gruesa	Moderada
P6.1cd1	500 - 1000	3 - 12 %	Bien Drenado	Muy Profundo	Franca fina	Ligera
P6.1d2	500 - 1000	12 - 25%	Bien Drenado	Muy Profundo	Franca fina	Moderada
P6.1fg2	500 - 1000	> 50 %	Bien Drenado	Muy Profundo	Franca fina	Moderada

### TIPOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA (TUT)

Un TUT es una forma específica de uso de la tierra, está descrito por una serie de especificaciones técnicas dentro de un marco socioeconómico, que involucra tecnología, tipo de productor entre otros.

Los tipos de utilización de la tierra para el municipio, fueron seleccionados de los sistemas de producción priorizados en los talleres de concertación participativa que se realizaron para tal fin y corresponden al uso actual de la tierra. Otros TUTs se adicionaron teniendo en cuenta las expectativas de los productos sobre usos potenciales, que podrían tener algún valor económico.

## REQUERIMIENTOS DE LOS TUT

Los requerimientos son las demandas de cada TUT que permite desarrollarse con mayor o menor éxito, cada uno se expresa en función de características y/o cualidades de la tierra.

Los más importantes de los suelos tenidas en cuenta fueron el clima (precipitación, temperatura), la profundidad efectiva, drenaje, propiedades físicas (textura, estructura, color, porosidad, etc.), propiedades químicas determinadas en laboratorio (capacidad de intercambio catiónico, pH, contenido, saturación de bases, aluminio, materia orgánica y fósforo).

Debido a que para la mayoría de los TUT no existe información detallada sobre niveles críticos de requerimientos nutricionales, hídricos, etc. (hay déficit de información experimental) se utilizaron para cada una de las especies aquellos que fueran más determinantes y sobre los que existe o la información de niveles críticos de los requerimientos o la información de las cualidades de las unidades de tierra. Por ejemplo, para forestales no existen estudios sobre niveles críticos de nutrientes (Ca, Mg, N, K, P, etc.), pero si la hay sobre el tipo de suelos (textura, drenaje, profundidad efectiva, pendientes, precipitación media anual y clima), entonces se utilizaron sólo estos requerimientos para definir el nivel de aptitud, mientras que para otros usos existe información más detallada sobre requerimientos.

Los requerimientos se trabajaron de acuerdo con reportes ICA (quinta aproximación, 1992), FAO, 1985 y de información experimental sobre requerimientos para los cultivos tradicionales, frutales y hortalizas, y para especies forestales se tuvieron en cuenta requerimientos presentados en la CONIF, 1996.

Es necesario tener en cuenta que esta es una evaluación de tierras general; no es detallada y se considera como base para determinación de áreas potenciales para algunos usos, sin embargo para el establecimiento de estos deberán manejarse otras variables a nivel más detallado tales como los análisis químicos de suelos, las propiedades físicas y las condiciones microclimáticas como principales determinantes para el buen desarrollo de los cultivos, esto en términos biofísicos. En la siguiente tabla se presentan los principales requerimientos utilizados para evaluar la aptitud de las tierras de los diferentes TUT:

### PRINCIPALES REQUERIMIENTOS DE LOS TUTS EVALUADOS

TUT	REQUERIMIENTOS
FORESTALES	Precipitación, profundidad efectiva, textura, drenaje, riesgo a inundación, capacidad de retención de humedad, relieve (pendiente), grado de erosión.
FRUTALES	Clima, precipitación, profundidad efectiva, textura, drenaje, capacidad de retención de nutrientes, riesgo a inundación, posibilidades mecanización, capacidad de retención de humedad, relieve (pendiente), grado de erosión, fertilidad natural, disponibilidad e agua, erodabilidad, accesibilidad.
CULTIVOS	Clima, precipitación, profundidad efectiva, textura, drenaje, capacidad de retención de nutrientes, riesgo a inundación, posibilidades mecanización, capacidad de retención de humedad, relieve (pendiente), grado de erosión, fertilidad natural, disponibilidad e agua, erodabilidad, accesibilidad.
HORTALIZAS	Clima, precipitación, profundidad efectiva, textura, drenaje, capacidad de retención de nutrientes, riesgo a inundación, posibilidades mecanización, capacidad de retención de humedad, relieve (pendiente), grado de erosión, fertilidad natural, disponibilidad e agua, erodabilidad, accesibilidad.

## CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRAS

Cualidades de la tierra se refiere al conjunto de atributos o propiedades que actúan de manera distintiva en su influencia sobre la adaptabilidad de la tierra para una clase concreta de uso y que responden íntegramente a un requerimiento. Los requerimientos identificados para cada TUT corresponden a características de las tierras que se han agrupado a nivel de cualidades, para evaluar su aptitud para los diferentes TUTs, las seleccionadas son:

- **Disponibilidad de agua (Da):** es la cantidad de agua disponible para suplir las necesidades de un cultivo durante el periodo vegetativo, para un buen desarrollo. se tiene en cuenta la precipitación y capacidad de retención de humedad.
- **Capacidad de retención de humedad del suelo (Crh):** Se refiere al contenido de agua en relación al peso o volumen de la masa del suelo. Esta cualidad se basa en propiedades físicas del suelo como textura, profundidad efectiva y contenido de fragmentos líticos dentro del suelo, evaluada según la metodología de Schockley.
- **Condiciones del clima para el desarrollo del cultivo (Cl):** Esta es la relación existente entre los elementos y factores climatológicos con el desarrollo y rendimiento de los cultivos. Se incluyen aquí las características climáticas determinantes para el desarrollo de las plantas como temperatura, precipitación y los vientos entre los más importantes.
- **Capacidad de retención de nutrientes (Crn):** Es la propiedad o capacidad que tiene el suelo para retener elementos nutritivos al ser suministrados como fertilizantes o abonos, de modo que estén disponibles para las plantas. Se tubo en cuenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC), textura (se relaciona también con el lavado de nutrientes del suelo) y el contenido de materia orgánica.
- **Disponibilidad de nutrientes (Dn):** Mide el grado de fertilidad natural de los suelos y se expresa en función de características químicas como pH, saturación de aluminio, CIC, bases totales porcentaje de saturación de bases, carbón orgánico, potasio y fósforo. Cualidad relevante en los TUTs de subsistencia donde no se aplican fertilizantes o abonos y el desarrollo de la planta depende de la fertilidad natural del suelo.
- **Posibilidades de mecanización (Pm):** Esta cualidad se refiere a las condiciones de la tierra que afecta las actividades agrícolas mecanizadas. Las condiciones de la tierra que constituyen limitantes a la mecanización son: pendiente, drenaje natural, pedregosidad dentro del perfil (obstáculos rocosos), profundidad efectiva del suelo y presencia de horizontes compactados o cementados.
- **Riesgo de compactación (Rc):** Reducción del espacio poroso en el suelo que altera las relaciones aire-agua y afecta la toma de nutrientes por las plantas. Depende de factores como características del suelo, tipo y uso a que ha sido sometido, tipo de maquinaria que se ha utilizado.

- **Condiciones del suelo para el desarrollo del cultivo (Cs):** Esta cualidad se valora a través de características como textura, profundidad efectiva y drenaje, son las características que influyen principalmente en el desarrollo de las plantas.

## APTITUD DE USO DE LAS TIERRAS

De acuerdo a criterios propuestos por la FAO se establecieron dos órdenes: A (Apto) y N (No Apto). El orden Apto (A) se divide en tres clases: A1 (óptimo), A2 (Moderadamente óptimo) y A3 (Marginal). Las clases A2 y A3 se dividen en subclases de acuerdo al factor limitante.

Es necesario tener en cuenta que para algunos TUTs existe información secundaria sobre requerimientos a un detalle mayor que para otros. Por ejemplo los cultivos tradicionales, han sido relativamente estudiados, entonces existe información sobre requerimientos nutricionales, hídricos, de suelos e incluso niveles críticos, mientras que para otros de menor impacto o incluso para especies forestales, frutales u hortalizas, sólo existe información de requerimientos a nivel general. Por ejemplo para agricultura tecnificada (mecanizada y con uso de insumos), la fertilidad de los suelos no es un limitante y por lo tanto no restringe la aptitud de las tierras para este uso, mientras que en la agricultura tradicional depende del nivel de fertilidad de los suelos.

Clases de aptitud según la FAO (1985).

Órdenes		Clases		Subclases	
A	Apto	A1	Aptitud óptima		
		A2	Aptitud moderada	Crn	Capacidad de retención de nutrientes
		A3	Aptitud marginal	Cs	Condiciones del suelo para establecimiento
				Dn	Disponibilidad de nutrientes
Rc	Riesgo a compactación				
				Ri	Posibilidades de mecanización
N	No apto				

A continuación se presenta una evaluación para usos agroforestales y posteriormente una evaluación para otros usos generales como conservacionistas, turísticos, etc.

## EVALUACIÓN DE TIERRAS CON FINES AGROFORESTALES

Se determinaron los tipos de utilización de la tierra más relevantes económica y socialmente para el municipio y se proponen algunos nuevos, definidos a partir de las expectativas de productores.

Es necesario tener en cuenta que para algunos TUTs existe información secundaria sobre requerimientos a un detalle mayor que para otros. Por ejemplo los cultivos tradicionales, han sido relativamente estudiados, entonces existe información sobre requerimientos nutricionales, hídricos, de suelos e incluso niveles críticos, mientras que para otros de menor impacto o incluso para especies forestales, frutales u hortalizas, sólo existe información de requerimientos a nivel general. Por ejemplo para agricultura tecnificada (mecanizada y con uso de insumos), la fertilidad de los suelos no es un limitante y por lo tanto no restringe la aptitud de las tierras para este uso, mientras que en la agricultura tradicional depende del nivel de fertilidad de los suelos. En la siguiente tabla se muestran los diferentes TUTs evaluados, para los diferentes pisos térmicos del municipio.

#### TUTs AGROFORESTALES EVALUADOS PARA EL MUNICIPIO DE FLORENCIA.

Tipo de utilización (Nombre Común)	Clima		
	Cálido	Medio	Medio Alto y Frío
Café	X	X	
Caña Panelera	X	X	
Forestales	X	X	X
Frutales arbóreas	X	X	
Frutales rastreras y arbustivas	X	X	
Maíz	X	X	X
Maní	X	X	
Papa			X
Plátano	X	X	
Verduras y hortalizas	X	X	
Yuca	X	X	X
Forestales	Cámbulo, Ceiba, Balso Blanco, Guamo, Tatamaco, Hobo, Marañón, Totumo, Uña de Gato	Sasagrás, Arrayán, chiminango, samán, Acacia, Cascarillo, Higuerón, Pichuelo, Cedro, Pumarroso, Tachuelo, Casco de Buey	Romerillo, Nacedero, Granadillo, Uvo, Aguacatilo, Acacia
Frutales arbóreas	Mango, Limón, Naranja, Papaya, Guayaba y Mandarina.		
Frutales, rastreras y arbustivas	Piña, Tomate de Árbol y Lulo.		
Verduras y Hortalizas	Tomate de mesa, Fríjol, Cebolla, Cilantro, Ahuyama (Zapallo), Lechuga, Zanahoria, Arveja, Col, Haba, Repollo, Brócoli, Calabaza, Remolacha, Habichuela y Acelga.		

Los resultados de la aptitud de las tierras del municipio del Florencia para fines agroforestales se presentan en las siguientes tablas, agrupados en forestales, cultivos, frutales y hortalizas.

**APTITUD DE LAS TIERRAS CON FINES FORESTALES EN EL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

Unidad de tierra	Forestales clima cálido	Forestales clima medio	Forestales clima frío	Aptitud	Caracterización	Ha	%
I1.1d1 I1.2ef1			A1	AF1	Aptitud óptima para especies nativas y de clima frío como: Romerillo, Nacedero, Granadillo, Uvo, Aguacatilo y Acacia.	1212.0	21.40
K1.1fg1		A1		AM1	Aptitud óptima para especies nativas y de clima medio como: Sasagrás, Arrayán, chiminango, samán, Acacia, Cascarillo, Higuerón, Pichuelo, Cedro, Pumarroso, Tachuelo y Casco de Buey.	1342.3	23.70
L1.1ef2		A2		A2	Aptitud moderada para especies de clima medio por erosión moderada.	788.5	13.90
P6.1cd1	A1			AC1	Aptitud óptima para especies nativas y de clima cálido como: Cábulo, Ceiba, Balso Blanco, Guamo, Tatamaco, Hobo, Marañón, Totumo y Uña de Gato.	116.2	2.06
P5.1fg2 N2.1fg2 O1.1ef2 P6.1d2 P6.1fg2	A2			A2Cs	Aptitud moderada para especies de clima cálido por erosión moderada y altas pendientes.	1759.5	31.10
O1.1fg3 P2.2ef3	N			N	Zona no aptas.	434.4	7.68

**APTITUD DE LAS TIERRAS PARA CULTIVOS TRADICIONALES DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

<b>Unidad de tierra</b>	<b>Café</b>	<b>Caña panelera</b>	<b>Maíz</b>	<b>Maní</b>	<b>Papa</b>	<b>Plátano</b>	<b>Yuca</b>	<b>Aptitud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
I1.1d1 I1.2ef1	N	N	N	N	A2Cs	N	N	A2Cs1	Aptitud moderada para cultivos de papa por pendiente mayor a 25 y 50%, además por temperaturas medias	1212.0	21.40
L1.1ef2	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs	N	A2Cs	A2Cs	A2Cs2	Aptitud moderada para café, caña panelera, maíz, maní, plátano y yuca por pendiente mayor a 25% y por erosión moderada.	788.5	13.90
K1.1fg1	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs	A2Cs3	Moderada para todos los cultivos por pendiente mayor a 50%.	1342.3	23.70
N2.1fg2 O1.1ef2 O1.1fg3 P2.2ef3 P5.1fg2 P6.1d2 P6.1fg2	N	N	N	N	N	N	N	N	Zona para recuperación. No apto para uso agrícola por pendiente mayor a 50% y erosión de moderada a severa.	2194	38.80
P6.1cd1	N	ADa	A2Da	A2Da	N	A2Da	N	A2Da	Aptitud moderada para caña panelera, maíz, maní, plátano y yuca por déficit de agua.	116.2	2.06

**APTITUD DE LAS TIERRAS PARA FRUTALES DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

<b>Unidad de tierra</b>	<b>Frutales arbóreas</b>	<b>Frutales rastreras, arbustivas</b>	<b>Aptitud</b>	<b>Caracterización</b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
L1.1ef2 K1.1fg1 II.1d1 II.2ef1	A2Cs	A2Cs	A2Cs	Aptitud moderada para todos los frutales por pendiente mayor a 25% y por erosión ligera a moderada.	3342.9	59.10
N2.1fg2 O1.1ef2 O1.1fg3 P2.2ef3 P5.1fg2 P6.1fg2	N	N	N	ZONAS NO APTAS.	1607.2	28.40
P6.1cd1 P6.1d2	A2Da	A2Da	A2Da	Aptitud moderada por déficit de agua para frutales arbóreos y arbustivos.	703	12.40

**APTITUD DE LAS TIERRAS PARA VERDURAS Y HORTALIZAS DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA**

<b>Unidad de tierra</b>	<b>Verduras hortalizas</b>	<b>Aptitud</b>	<b>Caracterización</b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
I1.1d1 I1.2ef1 L1.1ef2 K1.1fg1	A2Cs	A2Cs	Aptitud moderada por pendiente mayor a 12%, por erosión ligera a moderada y por déficit de agua.	3342.9	59.1
N2.1fg2, O1.1ef2 O1.1fg3, P2.2ef3 P5.1fg2, P6.1cd1 P6.1d2, P6.1fg2	N	N	Áreas no aptas para este uso.	2310.2	40.9

## **CLASES DE APTITUD DE LAS TIERRAS**

La aptitud de las unidades de tierra para los usos seleccionados, después de la comparación entre los requerimientos de cada uso con la oferta biofísica de la tierra es la siguiente:

**Especies forestales:** Con aptitud óptima para especies nativas y de clima frío se presentan 1212.0 ha (21.80%) del área total del municipio; con aptitud óptima para especies nativas y de clima medio se presentan 1342.3 ha (23.70%), con aptitud moderada para especies de clima medio por problemas de erosión se presentan 788.5 ha (13.90%); con aptitud óptima para especies nativas y de clima cálido 116.2 ha (2.06%), con aptitud moderada para especies de clima cálido por erosión moderada y por altas pendientes 1759.5 ha (13.10%) y zonas no aptas por presentar varias limitaciones como alto grado de erosión, altas pendientes hay 434.4 ha (7.68%).

**Cultivos tradicionales:** Con aptitud moderada por condiciones del suelo como altas pendientes y por temperatura se presentan 1212.0 ha (21.24%), Con aptitud moderada por condiciones del suelo como altas pendientes y erosión en alto grado 788.5 ha (13.90%); con aptitud moderada para todos los cultivos se presentan 1342.3 ha (23.70%); unidades con aptitud no apta por suma de limitantes físicas, medioambientales se presentan 2194.0 ha (38.80%) y unidades con aptitud moderada por déficit de agua para productos de clima cálido 116.2 ha (2.06%).

**Frutales:** Por altas pendientes y erosión ligera a moderada, el municipio tienen 3342.9 ha (59.10%) con aptitud moderada, en este caso por suelos; zonas no aptas por limitantes como alta erosión, altas pendientes, déficit de agua, hay 1607.2 ha (28.40%) y con aptitud moderada por déficit de agua para frutales de clima cálido 703.0 ha (12.40%).

**Verduras y hortalizas:** El 59.1% (3342.9 ha) tienen aptitud moderada por condiciones del suelo como altas pendientes y erosión ligera a moderada y 40.9% (2310.0 ha) no presentan ninguna aptitud para este uso debido a altas pendientes, déficit de agua, suelos superficiales, etc.

## **EVALUACION DE TIERRAS PARA OTROS USOS**

Siguiendo la metodología de la FAO, 1976 se espacializará a través de mapas el resultado de la comparación dinámica entre las cualidades de las unidades de tierra y los requerimientos de los usos con la clase de aptitud final. El mapa síntesis sirve para orientar la reglamentación del uso del suelo rural.

Los otros tipos de utilización de la tierra seleccionados para el municipio de Florencia tomados de información disponible son:

**Pastoreo semi - intensivo:** Este tipo de ganadería se basa en la utilización de una menor superficie de la unidad productiva (mayor capacidad de carga). A través de prácticas de manejo de pastos, adaptación de especies forrajeras, utilización de heno, malezas, concentrados y los salados que son un potencial de la región, además de la rotación e introducción de razas más productivas, especialmente el cruce entre raza Cebú y Holstein para la producción lechera que se adapta a climas cálidos y secos. Los requerimientos para este uso son: clima, relieve (pendiente), estabilidad del terreno, erodabilidad, accesibilidad, compatibilidad con el uso, disponibilidad de agua.

#### APTITUD DE LAS TIERRAS PARA PASTOREO SEMI - INTENSIVO.

Unidades de Tierra	Aptitud Pastoreo semi-intensivo	Descripción	Ha	%
I1.1d1, I1.2ef1, L1.1ef2, P6.1cd1 P6.1d2, O1.1ef2	A2	Aptitud moderada para este uso debido a altas pendientes, altos grados de erosión, y por déficit de agua, entre otros.	3461.2	61.2
K1.1fg1, P5.1fg2 N2.1fg2, P6.1fg2 O1.1fg3, P2.1ef3	N	Zonas no aptas para este uso.	2192.1	38.8

Por presentar altas pendientes, alto grado de erosión, déficit de agua entre otras limitantes, el municipio tiene 3461.2 ha (61.2%) con aptitud moderada para este uso y 2192.1 ha (38.8%) pertenece a unidades no aptas para este uso por inaccesibilidad del ganado, déficit de agua, erosión, etc.

#### ÁREAS DE USO ESPECIAL

**Protección - conservación:** Tipo de uso encaminado a garantizar el mantenimiento de las condiciones óptimas de los recursos vegetales de las unidades de tierras del municipio y de los recursos asociados (suelos, aguas); requerimientos necesarios: erodabilidad, riesgo a la degradación, disponibilidad de cobertura vegetal.

**Recuperación:** TUT que busca la restauración de los recursos naturales degradados (suelo, agua); requerimientos: severidad de la degradación y condiciones para enraizamiento.

**Asentamientos humanos:** Corresponde al emplazamiento e instalación de viviendas rurales, centros poblados o zonas urbanas; requerimientos: estabilidad del terreno y presencia de sofusión.

Las unidades que presentan las mejores condiciones y con pendientes más bajas dentro del **municipio** para realizar asentamientos humanos son: I1.1d1, P6.1cd1, P6.1d2.

## ZONAS APTAS PARA USOS ESPECIALES

Unidades de Tierra	Protección Conservación	Recuperación	Descripción	Ha	%
II.1d1, II.2ef1	X		Aunque son las unidades con mejores oportunidades para asentamientos humanos, se debe hacer uso adecuado con tendencia a conservación y protección, debido a que es la zona más frágil del municipio.	1212	21.4
L1.1ef2, P6.1cd1 P6.1d2, O1.1ef2 K1.1fg1, P5.1fg2 N2.1fg2, P6.1fg2 O1.1fg3, P2.1ef3		X	Zonas que en algunos casos fueron seleccionadas para otros usos, pero por su degradación deben intervenirse y recuperarse.	4441	78.6

Áreas cuyo manejo exclusivo debe ser el de protección y conservación suman 12012.0 ha (21.40%) y 4441.0 ha (78.68%) para recuperación, debido a la degradación generalizada en estas unidades.