

## **CAPITULO II**

### **SUBSISTEMA BIOFISICO**

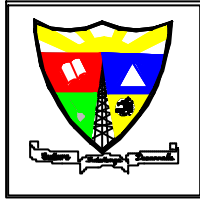
#### **De los recursos naturales y del medio ambiente.**

##### **1. El Clima**

Es el conjunto de condiciones de la atmósfera, que caracterizan el estado o situación del tiempo atmosférico y su evolución en un lugar dado. El clima se determina por el análisis del espacio tiempo de los elementos que los definen y los factores que lo afectan, tales como: precipitación, temperatura, evaporación, brillo solar, vientos, etc. Los primeros son más importantes, por cuanto permiten definir y zonificar el clima de una región dada, los otros son características que representan atributos de las unidades ya definidas.

Para el análisis climático de Sutatenza, se utilizó la información meteorológica suministrada por el IDEAM, a partir de los años 1980 hasta el año 1999 de cuatro estaciones, que se describen a continuación:

Para todas las tablas siguientes, los registros máximos medios y mínimos son registros obtenidos desde el año 1980 - 2000



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

1.1. Bases Estadísticas

a. Estación Sutatenza

y: 1068122

x: 1046214

latitud: 0502 N

Longitud: 7327 W

Elevación: 1900 msnm

Tabla II- 1 Precipitación mms Estación Sutatenza

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	17	31.6	49.8	110.7	163.8	181.2	184.4	141.7	107	88.8	64.7	30.1	1170.8
Máximos	40.9	92	116.6	218.1	229.3	300.5	265.5	217	155.1	156.3	157.9	94.9	300.5
mínimos	0	1.5	15.7	60.18	62.4	122.5	134.5	59.2	54.4	18.8	35.9	6.9	0

Fuente: IDEAM-2000

Tabla II- 2 Temperatura °C Estación Sutatenza

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	18.1	18.1	18.3	18.2	17.8	17.1	16.6	16.8	17.5	17.9	18.1	18.1	17.7
Máximos	18.9	19.3	19.4	19.2	18.6	17.7	17.3	17.5	18.3	18.5	18.6	19.1	19.4
mínimos	17.3	17.2	17.6	17.5	17.1	15.7	15.6	15.8	16.1	16.8	16.9	17.2	15.6

Fuente: IDEAM-2000

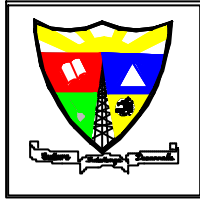


Tabla II- 3 Evaporación (mms) Estación Sutatenza

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	130.1	114.8	110.6	96.8	93.7	78.2	75.9	85.8	98.3	105	106.2	120.7	1216
Máximos	149.9	145.1	148.9	111.8	108.5	96.7	87	96.5	124.7	137.4	126	144.3	149.9
mínimos	109.2	70.9	74.8	78.6	69.9	57.4	50	68.4	81.3	53	81.3	104	50

Fuente: IDEAM-2000

b. Estación Las Juntas

y: 1077364

x: 1046223

latitud: 0501 N

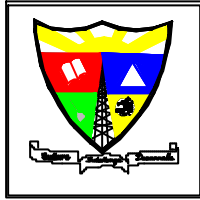
Longitud: 7323 W

Elevación: 1550 msnm

Tabla II- 4 Precipitación mms. Estación Las Juntas

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	15	47.9	69.7	152.9	204	263.3	293.7	233.7	161.2	119.7	52.3	33.6	1646.9
Máximos	39.2	179	233	262	295.2	588.9	456.1	570	367	233	125.4	121	588.9
mínimos	0	1.6	9.9	52.5	101	138.9	162.3	43.9	57.1	27	17	0	0

Fuente: IDEAM-2000



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

c. ESTACIÓN GUAYATA LA GRANJA

y: 1066278

x: 1040683

latitud: 0458 N

Longitud: 7329 W

Elevación: 1580 msnm

Tabla II- 5 Precipitación mms. Estación Las Juntas

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	17	37.1	50	121.3	160.1	171.6	169.5	140.3	99.9	99.2	62.7	28	1156.6
Máximos	35.3	96.3	89.1	248.9	249.1	283.9	241.4	229	149.2	165.5	105.9	82.9	283.9
mínimos	0	0.4	13	63.8	95.4	85.3	112.5	65.5	51.3	37.7	25.8	5.1	0

Fuente: IDEAM-2000

d. Estación Somondoco

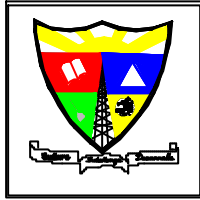
y: 1069974

x: 1042529

latitud: 0459 N

Longitud: 7327 W

Elevación: 1600 msnm

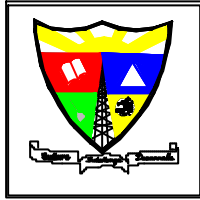


ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

Tabla II- 6 Precipitación mms. Estación Somondoco

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	15.9	39.9	54.4	121.4	159.4	171.1	198.5	146.1	62	85.6	57.9	26.2	1181
Máximos	35	94	122.8	208	252	234	316.6	269	104.7	136.2	117	99.5	316.6
mínimos	0	1	0	51.8	94	78	87	62	178	31	10	3	0

Fuente: IDEAM-2000



## INFORMACIÓN SOBRE CAUDALES

e. ESTACIÓN EL CARACOL CORRIENTE RIO GARAGOA

latitud: 0503 N

Longitud: 7324 W

Elevación: 1298 msnm

Datos registrados desde el año 1980 – 1998

Coordenadas:

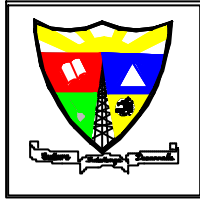
X: 1064428

Y: 1042524

Tabla II- 7. Caudales Río Garagoa. (m<sup>3</sup>/Seg) Estación El Caracol

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	5,27	5,10	6,47	12,31	27,57	48,26	70,44	52,56	29,16	28,33	21,65	11,74	26,57
Máximos	10,90	9,30	14,10	27,21	52,41	83,60	119,28	79,04	42,01	51,75	41,27	19,80	119,20
mínimos	2,95	1,78	1,43	4,06	10,16	16,90	41,11	26,09	18,00	10,63	13,47	6,23	1,44

Fuente: IDEAM-2000



f. ESTACIÓN Puente Fierro CORRIENTE RIO SOMONDOCO

Latitud: 0459 N

Longitud: 7330 W

Elevación: 1335 msnm

Coordenadas:

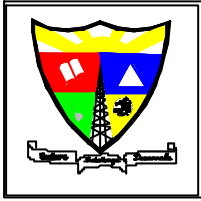
X: 10425523

Y: 1064428

Tabla II- 8. Caudales Río Somondoco (m<sup>3</sup>/Seg) . Estación Puente Fierro

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC.	V.ANUAL
MEDIOS	4.45	4.72	6.14	11.11	25.07	36.06	47.05	32.87	19.82	16.69	12.80	7.05	18.65
Máximos	7.30	10.01	11.7	23.33	40.62	65.96	74.45	54.46	36.66	32.25	26.60	12.72	74.45
mínimos	2.21	1.26	1.21	3.59	10.16	17.90	28.97	17.29	9.90	5.80	2.80	1.10	1.56

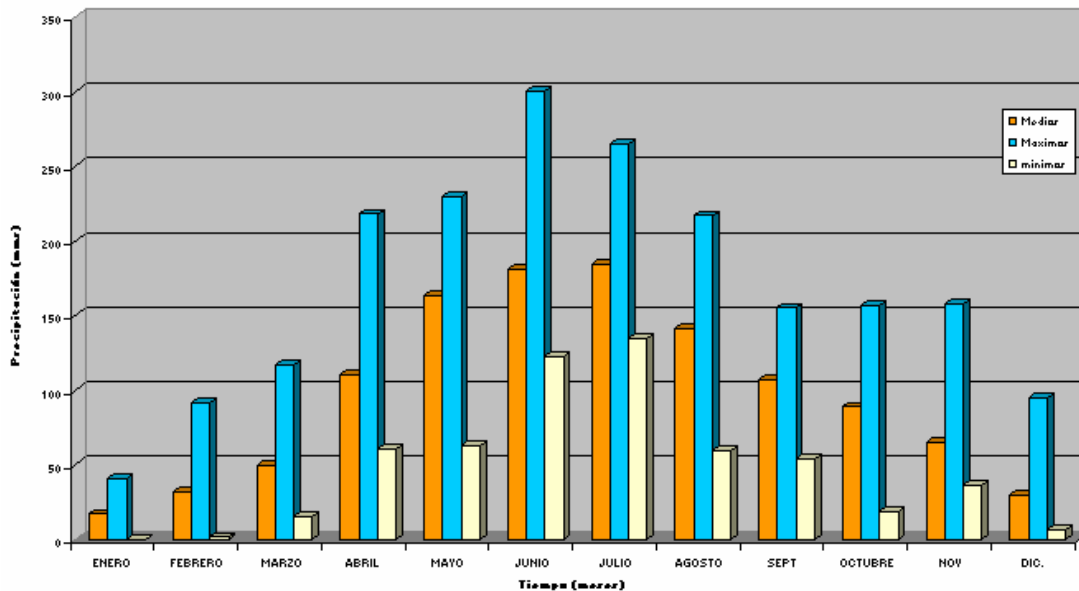
Fuente: IDEAM-2000



## 1.2. Precipitación:

Para este caso, se utilizará la información de la precipitación de la estación Sutatenza:

Gráfico II- 1 Precipitación mms. Sutatenza.



A nivel comparativo, en la gráfica siguiente se registran los valores medios de precipitación de las estaciones Somondoco, Guayatá (La Granja) y Las Juntas, durante el mismo período de tiempo



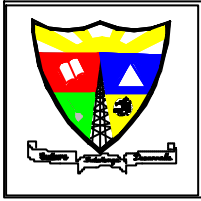
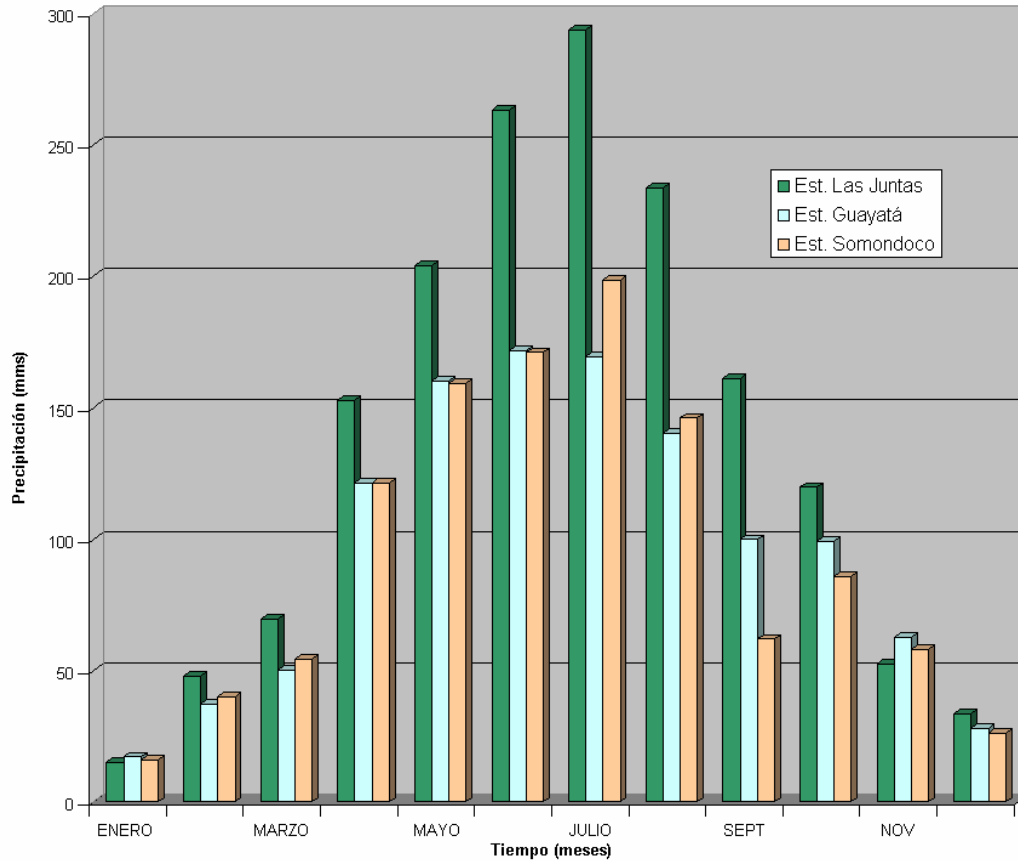
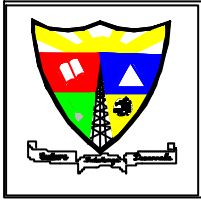


Gráfico II- 2 Precipitación mms. Regional.



De acuerdo con los datos registrados en la primera gráfica, los meses más lluviosos en Sutatenza son Junio y Julio con 300 y 265.5 mms, respectivamente, le siguen los meses de mayo con 229.3 mms., Abril con 218 mms y agosto con 217 mms. Los meses más secos han sido Diciembre, enero y febrero con 6.0, 0.0 y 1.5 mms., respectivamente.



A nivel regional el régimen de lluvias es similar: La estación las Juntas tiene una precipitación media de 293,7 mms, para la zona de su cobertura, que para el municipio serían las veredas Sigüique, Guamo y Salitre. La Estación Somondoco tiene una precipitación media de 198.5 mms y el dato de isoyeta Multitemporal para la Estación de Tenza (Valle Grande) nos da una precipitación media de 200 mms. (Información Suministrada por el IDEAM 2000).

Puede entonces afirmarse, con base en la información de precipitación media, que el periodo más lluvioso en el municipio corresponde a los meses de Junio y Julio con precipitaciones medias 122 y 134 mms; luego viene un periodo menos lluvioso para los meses de Abril, Mayo, Agosto y Septiembre con precipitaciones medias entre 54 y 60 mms y finalmente un tiempo seco para el resto de año, es decir, Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, con precipitaciones medias que van desde 0 hasta 157 mms.

### 1.3. Temperatura

Tal y como se muestra en el conjunto de tablas de parámetros climáticos, ya presentadas al comienzo del capítulo, se ha determinado la siguiente gráfica para la distribución de temperatura registrada por la Estación Sutatenza.

La información para la determinación del clima, esta basada en los registros máximos, medios y mínimos desde el año 1980 hasta el año 1999. (fuente IDEAM).

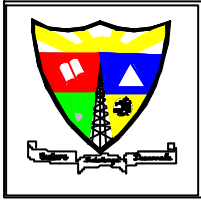
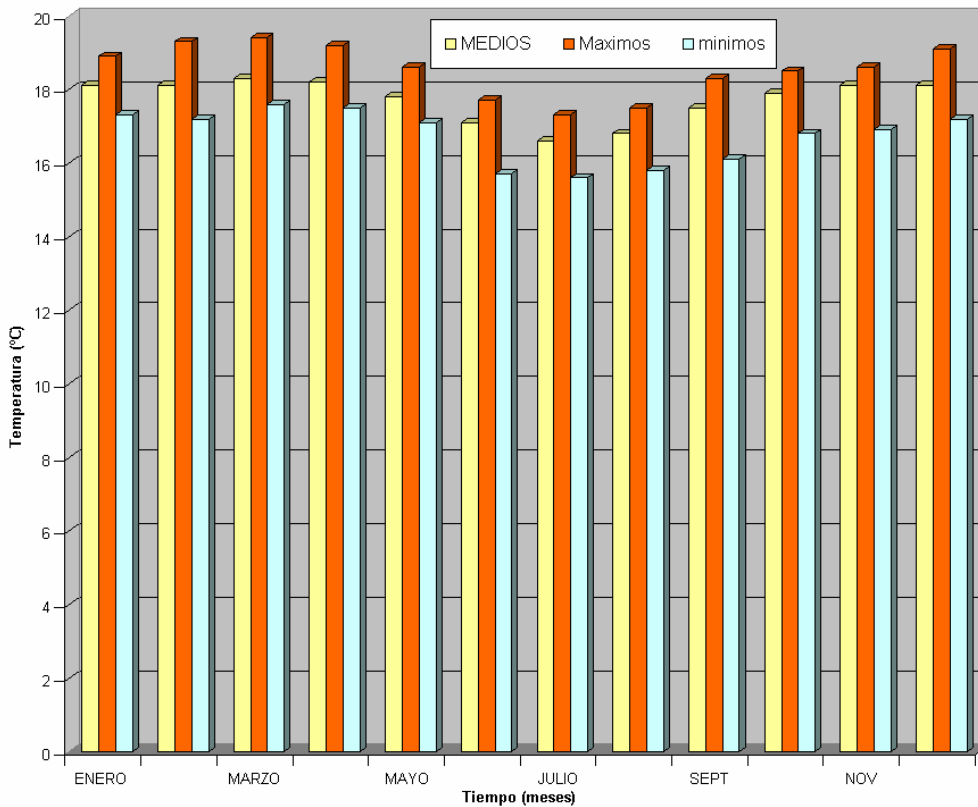
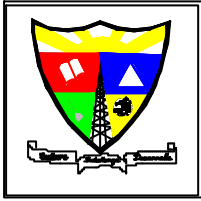


Gráfico II- 3. Temperatua °C Sutatenza



Las temperaturas en el municipio han variado entre máximos de 19.4 °C en los meses de febrero y 15.6 °C en los meses de Junio. Corresponde con los meses de menor y mayor precipitación.



#### 1.4. Determinación del Clima

Para la determinación del clima, se ha tomado la metodología de Lang que toma como parámetros precipitación y temperatura, manejados a través de índices cuyo significado representa el tipo de clima predominante. Para este caso, y debido a las diferencias de altitud, (desde 1300 msnm., hasta 2.400 msnm) y dadas las diferencias de precipitación registradas en las dos estaciones más representativas para el municipio (Sutatenza y Las Juntas), se hace este análisis para cada una de ellas:

Clima con precipitación media anual de la Estación Las Juntas:

$$\text{Precipitación media anual} / \text{Temperatura media anual} = i$$

$$1.646,9 \text{ mms} / 17,7 \text{ }^\circ\text{C} = \mathbf{93,5}$$

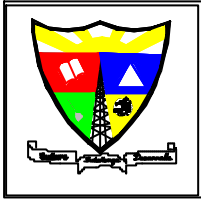
i= índice de Lang.

Clima con precipitación media anual de la Estación Sutatenza:

$$1.170,8 \text{ mms} / 17,7 \text{ }^\circ\text{C} = \mathbf{66,14}$$

Tabla II- 9. Determinación del Clima

Índice Municipal.				Clasificación Climática	
Estación	Precip. mms	Temp. °C	Indice	Rango	Clima
Sutatenza	1.170,8	17,7	66,17	60 - 80	Sub húmedo
Las Juntas	1.646,9	17,7	93,5	80 - 100	Semi húmedo



De esta forma se determina una zonificación climática, expresada en el mapa II-1

### Mapa II- 1. Zonificación Climática

#### 1.5. Balance Hídrico

El balance hídrico es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo en un lugar o área determinada; permite establecer la disponibilidad real de agua en un espacio y la relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica. Su cálculo se lleva a cabo mediante la elaboración de un cómputo entre la precipitación y la evaporación, conociéndose de antemano, la capacidad de retención del suelo, la humedad que puede retener.

Para el caso del municipio de Sutatenza, se identifican cuatro “momentos” en la disponibilidad de agua de precipitación y la acción de la evaporación; el primer momento se evidencia en los tres primeros meses del año, con las precipitaciones más bajas de todo el periodo entre 180 y 90 mms y una evaporación alta entre 100 y 130 mms; esto genera una época de déficit de agua en el municipio, EL segundo momento presenta una recuperación hídrica gracias a las creciente precipitación entre los meses de Abril y Julio en éste último mes alcanza el promedio más alto de 183 mms y a su vez la evaporación más baja 78 mms.; esta se considera una etapa de almacenamiento. Seguidamente en los meses de Agosto y Septiembre, se presenta una decrecimiento vertical de la precipitación y ligero aumento de la evaporación y se configura una etapa de exceso, ya que se cuenta con la disponibilidad de la etapa inmediatamente anterior y con la precipitación de

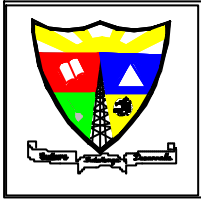
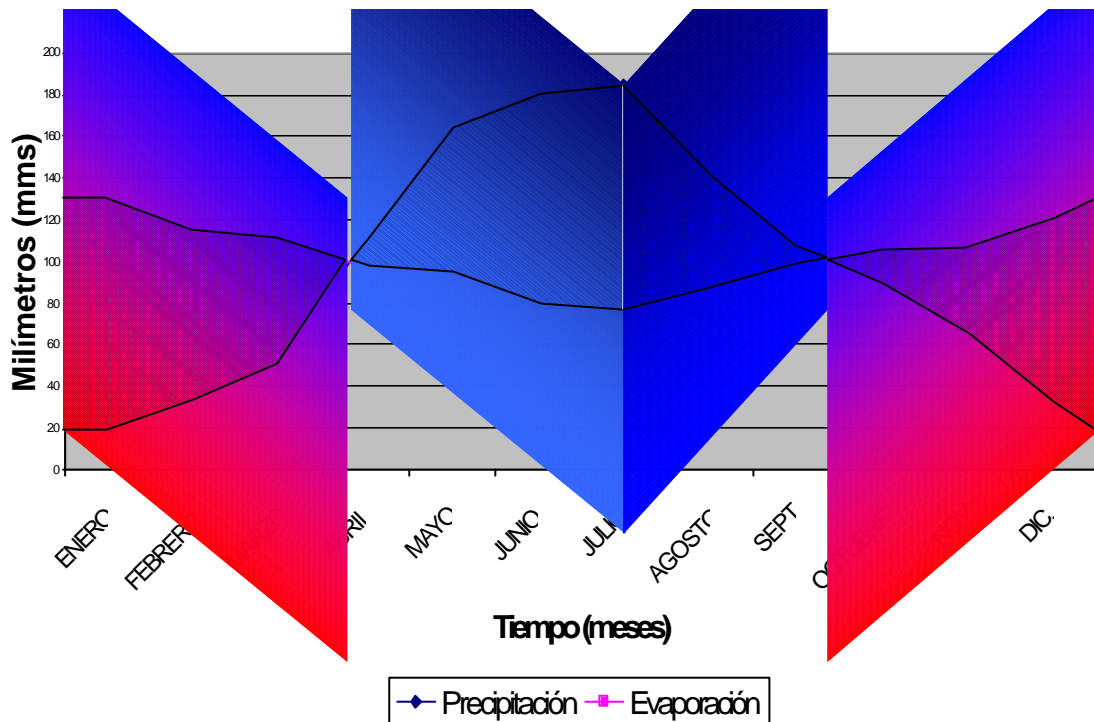
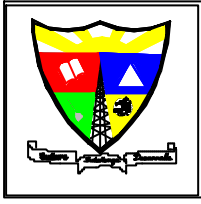


Gráfico II- 4. Balance Hídrico



el periodo actual. Asimismo vemos un comportamiento muy similar al del año 1990, durante los tres últimos meses del año, que de manera cíclica se encadena con el primero de déficit. En la gráfica II -4 se muestra con colores rojos las épocas de déficit y en tonos azules las época de almacenamiento y exceso.

Estos análisis fueron hechos con base en la información de precipitación y evaporación media mensual de la estación Sutatenza, desde 1980 -1999. Fuente IDEAM. (Tablas II-3 y II-4).



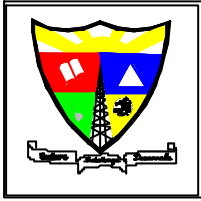
## 2. Hidrografía

### 2.1. Redes de drenaje.

Las redes de drenaje del Valle de Tenza en general, hacen parte del sistema hídrico del embalse La Esmeralda. Este embalse se alimenta de los ríos, quebradas y caños ubicados dentro del área geopolítica del municipio de Sutatenza, cuyos límites se encuentran enmarcados por los ríos: Garagoa y Súnuba o Somondoco, el primero por el oriente y el segundo por el sur.

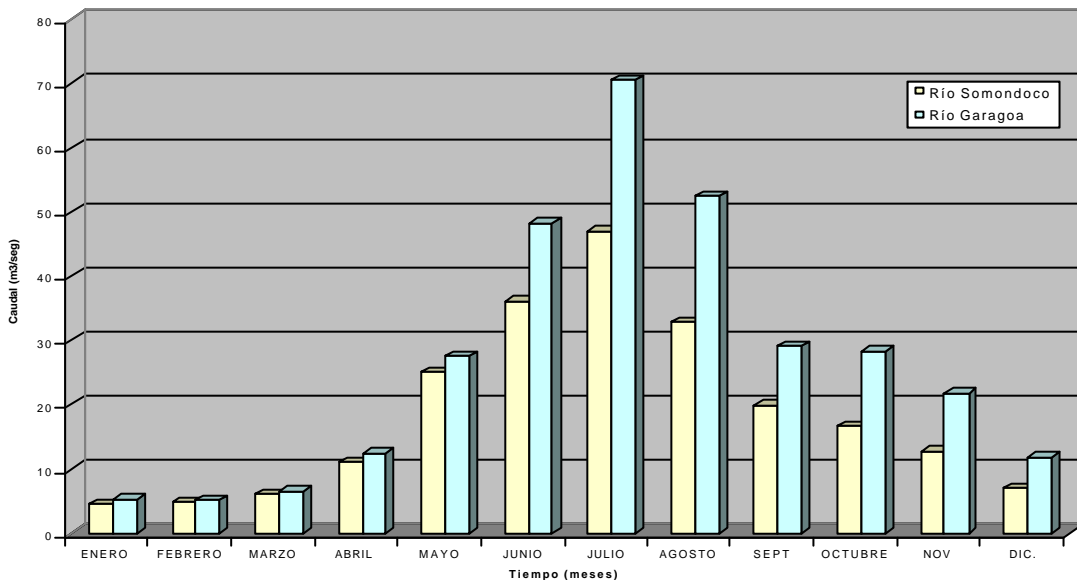
A pesar de que estos ríos tienen importancia para la región, sus cuencas hidrográficas no hacen parte de un sistema hídrico a nivel municipal, sino regional. El río Garagoa nace de la unión del río Fusavita y Tibaná a más de 17 km al norte del municipio de Sutatenza, a su paso le tributan sus aguas numerosas quebradas y ríos, entre ellos, el más importante el río La Guaya a la altura del municipio de Tenza, casi a 2 Km al norte del límite entre este y Sutatenza.

El río Súnuba que bordea el límite sur del municipio, recibe a su vez, el agua de quebradas provenientes de los municipios de Guateque y Somondoco, principalmente, además de las que recibe dentro de la jurisdicción del municipio de Sutatenza. Luego de la formación de la represa, sus aguas son transportadas por el río Batá o Garagoa, que al unirse con el río Guavio, toma este nombre y así hace parte de la gran cuenca del río Upiá, en el departamento del Meta al oriente del país.



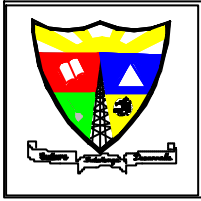
Los registros hidrológicos de caudales de los ríos Súnuba y Garagoa se presentan el siguiente gráfico, con base en los registros medios de las tablas II-7 y II- 8.

Gráfico II- 5. Caudales medios rios Garagoa y Súnuba (el mismo rio Somondoco).



Es similar el comportamiento de estas fuentes de agua, ya que en la misma época del año en los meses de Junio y Julio registran mayor caudal, que corresponden a los meses de más precipitación. Igual situación ocurre con los meses más secos del año desde diciembre hasta marzo donde los caudales se reducen dramáticamente. El caudal medio más alto del río Garagoa es de 70.44 m<sup>3</sup>/seg en los meses de Julio y el más bajo es de 5.10 los meses de febrero. Para el río





#### ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

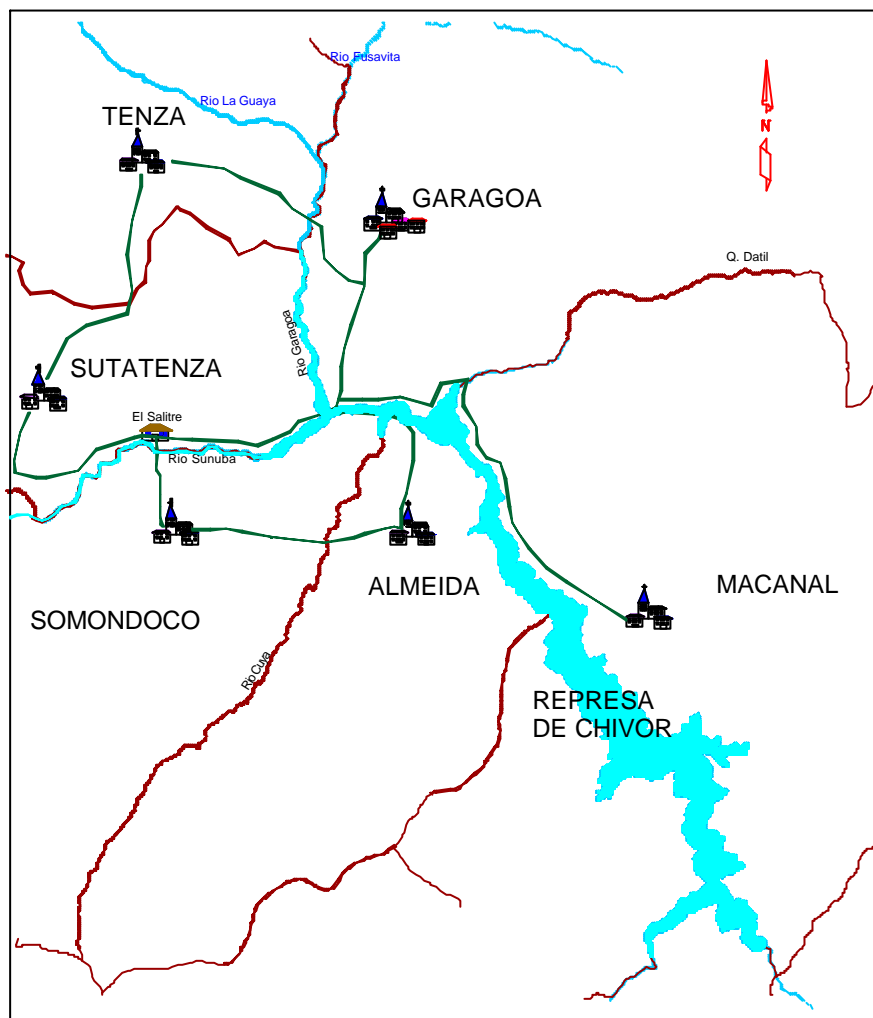
Somondoco el registro más alto es de 47.28 m<sup>3</sup>/seg, también durante los meses de Julio década año y el más bajo es de 4.44 m<sup>3</sup>/Seg. durante los meses de enero del rango de años analizados.

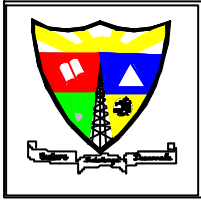
(Esta gráfica de hizo con base en las estadísticas de caudales desde el año 1980 hasta el año 1998. Fuente IDEAM).

Dentro de la Jurisdicción política del municipio, no existen grandes cuencas o cuencas hidrográficas; solo existen subcuencas, microcuencas y pequeños hilos de agua o cauces veraneros que tienen una mediana importancia para el gran sistema hídrico de la cuenca del río Upia.



Gráfico II- 6 Esquema Hidrológico de la región.





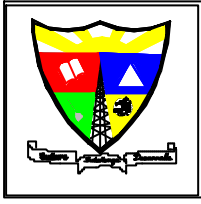
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

En el cuadro siguiente se hace una categorización de toda la red de drenaje descrita anteriormente, que deja ver con claridad la relación que existe entre el sistema hídrico municipal y el nivel regional.

Tabla II- 10 Red de Drenajes Municipal y regional.

No.	MICROCUENCA	SUBCUENCA	CUENCA	GRAN CUENCA
1	Q. Buena	Q. Grande o Sutatenza	RIO SUNUBA O SOMONDOCO	RIO UPIA
2	Caño El Poleo			
3	Varios hilos de agua (fincas: Flia Sanchez, Guevara y hernandez).			
4	Q. Hierba Buena	Q. La Arepa		
5	Q. Camachos			
6	Q. Carrizo			
7	Q. Bastiones			
8	Q. El Chiflal			
9	Q. Los Ramírez			
10	Q. El Limón	Q. La Laja	RIO GARAGOA	
11	Q. Seca			
12	Q. Mondragones			
13		El Guamo		
14	Q. Rucha	Río La Guaya (Mpio de Tenza)		

Fuente: Grupo EOT Sutatenza 1999



## 2.2. Cuencas Hidrográficas

Dentro del municipio se han identificado cuatro microcuencas, tres de ellas afluentes del río Súnuba y una al Garagoa, descritas a continuación.

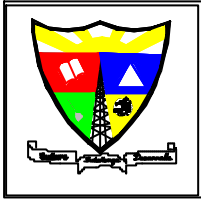
### No. 1 Cuenca de la Quebrada Grande o Sutatenza

Es la de mayor longitud dentro del municipio, con una extensión aproximada de 7.3 Km. Nace en la parte alta de la vereda Páramo sobre los 2.400 msnm, al occidente del municipio y lo atraviesa de norte a sur, pasando por la vereda Gaque hasta verter sus aguas en el río Súnuba. Se alimenta del caudal de varios riachuelos y cañadas, algunos sin nombre que pasan por las fincas de la familia Sánchez, la familia, Hernández y Guevara; otros cauces con nombre como la quebrada Quebrada Buena y el caño del Poleo éste último sirve de límite entre la vereda Páramo y la Vereda Boquerón.

Su área de influencia es de aproximadamente 10.46 Km<sup>2</sup>, lo que la hace la más importante del municipio, ya que representa el 25% de su área total: De esta área más del 70% se encuentra en la vereda Páramo y es en ésta donde nace el 90% de los afluentes que alimentan esta microcuenca.

### No. 2. Microcuenca de la Quebrada La Arepa

Localizada en la parte central del municipio. Tiene su nacimiento en varios riachuelos y pequeños cauces que nacen en la vereda Boquerón y Piedra Larga, entre los 1.850 y 2.300 msnm. Es la que más afluentes posee con una cobertura



aproximada de 7.89 Km<sup>2</sup>. Alimenta algunos pequeños acueductos rurales de estas veredas; tributa sus aguas al río Súnuba en jurisdicción de la vereda El Salitre.

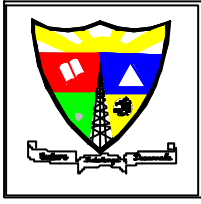
Su principal afluente es la quebrada Hierba Buena, que a su vez recibe las aguas de un pequeñísimo caudal que nace como producto de la captación de las aguas residuales de la zona urbana, llamada Centro estudios, porque pasa cerca al Centro de estudios de ACPO.

No. 3. Microcuenca de la quebrada La Laja.

Recorren sus aguas las veredas Ovejeras, Sigüique y Sigüique Centro. Su nacimiento lo conforman pequeños hilos de agua que nacen en estas veredas, entre ellos la quebrada El Limón y Quebrada Seca. Tiene una longitud de 2.7 Km y un área de influencia de 2,28 Km<sup>2</sup>. Vierte sus aguas al río Súnuba en medio de las veredas Sigüique Centro y Sigüique, ya que esta es su límite.

No. 4. Microcuenca de la Quebrada el Guamo.

Nace en inmediaciones de la vereda el Guamo e Irzón, sobre los 1.850 msnm. Recorre una distancia aproximada de 3 Km. Antes de verter sus aguas al río Garagoa en el lugar intermedio entre las veredas Sigüique y Guamo, ya que esta quebrada es su límite. Por las fuertes pendientes del terreno, esta quebrada ha coaccionado algunos deslizamientos que, aunque pequeños en extensión, si representan algún peligro para la estabilidad de la zona y de sus habitantes.



#### ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

---

Su área de influencia es de aproximadamente 1.43 Km<sup>2</sup> y pertenece a la vertiente oriental del municipio.

Además de estas microcuencas identificadas así, por su área de influencia y por el número de riachuelos tributarios, existen otros cauces de poco caudal que drenan sus aguas directamente a los al río Súnuba entre los cuales tenemos la Quebrada Mondragones en la vereda Salitre y Sigüique Centro y otros cauces que transportan agua solamente en época de invierno. Hacia el norte del municipio en la vereda Irzón, se encuentra un pequeño cauce llamado Quebrada Rucha, que drena por la vertiente del río La Guaya en el municipio de Tenza; a su vez este río es tributario del río Garagoa. Esta quebrada igualmente transporta agua únicamente en época de invierno.

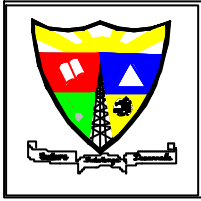


Tabla II- 11 Descripción de Caudales

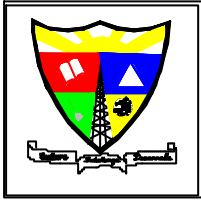
MICROCUENCA	CAUDAL L/ps	SUBCUENCA	CAUDAL TT L/ps
Q. Buena	0.9	Q. Grande o Sutatenza	5.2
Caño El Poleo	1.2		
Varios hilos de agua			
Q. Hierba Buena	0.8	Q. La Arepa	1.1
Q. Camachos	0.3		
Q. Carrizo	0.4		
Q. Bastiones	0.1		
Q. El Chiflal			
Q. Los Ramírez	0.4		
Q. El Limón	0.1	Q. La Laja	0.2
Q. Seca			
Q. Mondragones	0.3		
	0.3	El Guamo	0.3
Q. Rucha	0.8	Río La Guaya (Mpio de Tenza)	0.8

Fecha de Toma: Septiembre de 1999

Mapa II- 2. Localización de Cuencas Hidrográficas a nivel municipal

2.3. Sistema Hídrico integral

Las condiciones de ladera del municipio y las fuertes pendientes, hacen que dentro del municipio no exista el abastecimiento de agua por medio de lagunas



naturales y el caudal de las quebradas es muy bajo y no es constante; esta circunstancia hace que dentro del municipio no existan sistemas de riego de tipo regional o local y el abastecimiento de agua para riego o abrevaderos, por ello la comunidad se abastece a través de la construcción de reservorios de agua, tal y como en la actualidad se está haciendo en la vereda Páramo en la finca de la familia Sánchez, aprovechando la existencia de algunos riachuelos de agua.

Un factor importante es el hecho de que la cobertura hídrica en el municipio es escasa a nivel de quebradas; por esta razón la comunidad se ve en la necesidad de recurrir a pequeños nacimientos para el abastecimiento de agua para el consumo doméstico y estos están compuestos únicamente de un sistema de conducción de agua por tubería en manguera y una bocatoma.

Esta es la única utilidad o uso que la comunidad rural y urbana hace de las aguas superficiales o quebradas. Otro uso es el que se hace con el recurso de los ríos Súnuba y Garagoa, para la generación de energía eléctrica a nivel regional en los que la comunidad de Sutatenza no interviene.

A nivel de eventos presentados por las quebradas, ninguna ha presentado daños al entorno por efecto de desbordamiento, inundaciones o avenidas, salvo en el caso de la Quebrada Guamo que presenta un fenómeno de remoción en estado plástico, denominado por la comunidad como Volcán Negro.

En el cuadro siguiente se muestra la caracterización física y biótica de las cuencas anteriormente mencionadas.



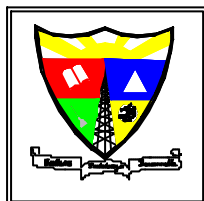
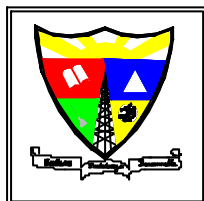


Tabla II- 12 Caracterización de Microcuencas

Microcuenca	Condiciones físicas					
	Influencia Km <sup>2</sup>	Recorrido Km.	Caudal Ips Sept. 99	Caudal Ips Marzo 00	Pendientes	Altura snm.
Q. Grande o Sutatenza	10.46	7.3	5.2	2.3	Area Km <sup>2</sup> 1.4 4.8 4.2 Rango Pendiente % 3 - 7. 12 - 25 25 - 50	2.400 a 1.300
Q. La Arepa	7.89	0.7	1.1	0.5	Area Km <sup>2</sup> 0.7 4.7 1.1 1.1 Rango Pendiente % 12 -25 25 - 50 50 - 75 > 75	2.300 a 1.300
Q. La Laja	2.2	2.7	0.2	0.0	Area Km <sup>2</sup> 0.11 0.4 0.57 0.45 0.90 Rango Pendiente % 3 - 12 12 -25 25 - 50 50 - 75 > 75	2.000 a 1.300
Q. Guamo	1.43	3	0.3	0.0	Area Km <sup>2</sup> 0.1 0.7 0.1 0.1 Rango Pendiente % 12 -25 25 - 50 50 - 75 > 75	1.950 a 1.300

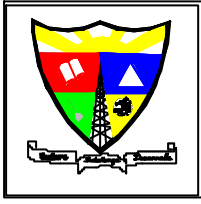
Fuente: Grupo EOT Sutatenza.

Nota: Los caudales se tomaron en Septiembre de 1999 y en marzo del 2000



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

Microcuenca	Condiciones físicas					
	Uso del agua	Cobertura	Usos	Estado	Veredas	Eventos provocados
Q. Grande o Sutatenza	Para abastecimiento de reservorios en la vereda Páramo	Parte alta: Pastos seminaturales e inclusiones de bouque en sus riveras  Parte baja: Asociación de cultivos naturales	Pastoreo extensivo y vida silvestre  Agricultura tradicional y ganadería extensiva	Buena cobertura en pastos y escasa en vegetación nativa.  Altamente intervenida	Páramo  Gaque	Esta quebrada no ha provocado fenómenos de desbordamientos, ni remoción en masa. Su lecho es definido y profundo.
Q. La Arepa	La comunidad únicamente la utiliza para abrevadero  No hay aplicación para sistemas de riego ni para abastecimientos de acueductos veredales	Parte alta: Pastos seminaturales e inclusiones de osuqe en sus riveras  Parte media y baja: Asociación de cultivos transitorios y pastos	Pastoreo semi intensivo  Agricultura tradicional	Escasa cobertura nativa  Alto grado de intervención para explotación agropecuaria	Boquerón  Piedra Larga	Ninguno de sus afluentes ha registrado casos de desbordamiento o avenidas.
Q. La Laja	No tiene uso productivo. Eventualmente para labores domésticas como el lavado de ropa	Parte alta: Pastos naturales  Parte media: Asociación de cultivos transitorios  Parte baja: Cosociación de pastos seminaturales	Ganadería extensiva  Agricultura tradicional y de subsistencia  Pastoreo muy extensivo	En toda el área de influencia se observa escasa vegetación nativa; Alto de grado de ntervención antrópica	Ovejeras  Sigüique	A causado algunos daños menores en la carretera a Sigüique, como pequeños deslizamientos., en época de invierno fuerte.
Q. Guamo	No tiene uso relevante para la comunidad por su escaso cauce	Parte alta: Asociación de cultivos transitorios  Parte Baja: Asociación de pastos seminaturales	Agricultura tradicional  Pastoreo muy extensivo	Cuenca en general muy intervenida que incluye amenaza por remoción	Guamo	A causado fenómenos de remoción más conocido como Volcan Negro.



### 3. Geología

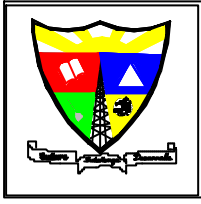
El estudio geológico del municipio de Sutatenza es necesario para tener un conocimiento general y local de sus estructuras, composición rocosa y disposición del suelo, este conocimiento permite establecer la disponibilidad de los recursos minerales con que cuenta el municipio.

Es importante tener un conocimiento de los procesos geológicos pasados; así como los recientes, lo que permite determinar los diferentes grados de amenaza en los que se encuentra el municipio, los cuales determinaran las medidas necesarias para cada tipo de amenaza.

En la ejecución del presente informe se tuvo en cuenta los estudios anteriormente realizados con el fin de tener un punto de partida. Entre los estudios consultados se encuentran los realizados por CORPOCHIVOR e INGEOMINAS.

#### 3.1. Geología Histórica.

Su geología histórica esta relacionada directamente con la tectogenesis Andina y en especial con la de la Cordillera Oriental. Las características del área del municipio se ven reflejadas en los eventos ocurridos hace millones de años que dejaron como consecuencia las actuales características topográficas, estructurales y las formaciones existentes. Observándose en el municipio formaciones que datan periodos comprendidos entre el Cretáceo inferior (Formación Arenisca de las



Juntas y Formación Fómeque), y depósitos Cuaternarios del tipo (Coluvial y Fluvial).

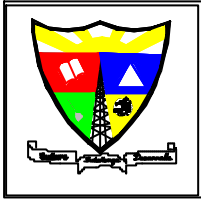
En los inicios del Cretáceo comenzaron las formaciones de la Cordillera Oriental por una gran subsidencia y posterior sedimentación del material detrítico. El mar Cretácico invadió desde el Pacífico gradualmente transgredió el área de la actual Cordillera Oriental. Durante el Cretáceo temprano (Hauteriviano) las aguas del Mar Caribe depositaron sedimentos correspondientes a estas Formaciones (Arenisca de las Juntas y Fómeque). Durante el Aptiano y Albiano el mar Miogeosinclinal se conecta con el mar Pacífico depositándose otras formaciones de interés regional.

Más adelante, en el Cenomaniano, el mar alcanza su máxima extensión, las rocas depositadas hasta el momento sufren su primera fase de plegamiento leve, originando flexuras amplias a lo largo del Geosinclinal. La transgresión marina solo llega hasta el Maestrichtiano superior, donde predomina un ambiente de tipo paralítico "el mar Cretácico empieza a retirarse" perdiendo su profundidad, las fases marinas dieron paso a fases de tipo transicional depositando sedimentos en un medio tranquilo posiblemente laguna o pantano.<sup>1</sup>

En una fase posterior donde el mar estaba prácticamente retirado se origina posiblemente un medio pantanoso de aguas poco profundas siguiendo la línea costera en el cual se depositaron arcillas y limos provenientes de la erosión causada en las partes altas. En el Paleoceno las formaciones predominantes fueron arcillas, limolitas y areniscas de grano fino, ocurridas en zonas altas de planicies en

---

<sup>1</sup> Geología de Colombia. IGAC.



sumersión. La aportación de sedimentos cesa al final del Oligoceno por lo que se establece que la formación de la Cordillera inicia en el Mioceno y como consecuencia de esto se presentan los grandes plegamientos y fallamientos, como los plegamientos "Sinclinal y Anticlinal de Guayata, Sinclinal y Anticlinal de Somondoco y el Sinclinal y Anticlinal de Movitas" los cuales siguen una dirección NE – SW siguiendo la dirección de la Cordillera Oriental.

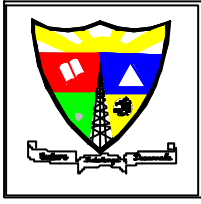
Durante el Plioceno se presenta un periodo erosional en el que grandes cantidades de material da lugar a formaciones Terciarias poco consolidadas y transportadas por los nuevos sistemas hídricos, estas formaciones no se encuentran en la zona de estudio pero si afloran en cercanías. A finales del Oligoceno se inician los grandes depósitos Cuaternarios compuestos por materiales no consolidados, los más representativos en el municipio están constituidos por depósitos Coluviales "material limo arcilloso con bloques subangulares de caliza" y depósitos Fluviales "bloques subreondeados de arenisca embebidos en una matriz areno limosa".<sup>2</sup>

### 3.2. Geología Regional.

Es común para el área conocida como altiplano Cundiboyacense, encontrar evidencias de la complejidad tectónica, representada por la presencia de pliegues y fallas que atraviesan toda la Cordillera Oriental, presentando una geología acorde a dicho tectonismo en la zona; así como la diversidad de material rocoso.

---

<sup>2</sup> Idem 1



La deformación a la que estuvo sometida estas rocas produjo los principales rasgos estructurales de la región:

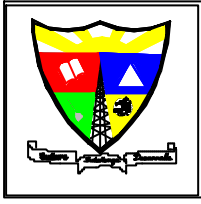
- Amplios sinclinales en cuyos núcleos se encuentran las secuencias Terciarias.
- Anticlinales estrechos alargados y tectónicamente complejos.
- Asimetría de los pliegues. En casi todos los sinclinales, el flanco oriental es abrupto, mientras que el occidental más suave.

### 3.3. Geología Local.

El municipio de Sutatenza se encuentra localizado en una unidad morfológica de rumbo NE – SW como consecuencia del tectonismo existente en la región Andina que se presentó hace millones de años en la Cordillera Oriental, el cual provocó el surgimiento de la misma. Para la realización de la geología local fue necesario tener en cuenta información recopilada en varias entidades, así como otros trabajos e informes realizados en la zona.

#### 3.3.1. Estratigrafía.

La secuencia sedimentaria presente en el municipio de Sutatenza, comprende rocas de edad Cretáceo Inferior y sedimentos consolidados y semiconsolidados representando los Cuaternarios.

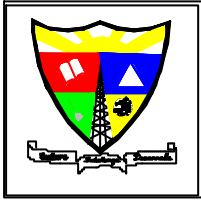


- ☑ Formación Areniscas de las Juntas (Kiaj). Nombre propuesto por Ulloa y Rodríguez (1975) para designar dos niveles arcillosos separados por un nivel lutítico cuya sección tipo se levanto entre las cuchillas de el Volador y el Dátil, carretera entre Guateque y Santa María (Ver Gráfico II-5).

Sus autores la dividen en tres miembros: Areniscas del Volador, Lutitas Intermedias y Areniscas de Almeida, de base a techo, respectivamente.

- Miembro Areniscas de el Volador. Constituido por areniscas cuarzosas de color gris amarillento, de grano fino con delgadas intercalaciones de lodolitas negras micaceas, en la localidad tipo presenta un espesor de 145 m.
- Miembro Lutitas Intermedias: Su localidad tipo presenta un espesor de 295 m, compuesta por lodolitas negras con nódulos arenosos e intercalaciones de arenitas cuarzosas de grano fino.
- Miembro Areniscas de Almeida: Compuesto por areniscas cuarzosas, grises claras, de grano fino, con delgadas interestratificaciones de lodolitas negras, en la parte intermedia presenta un conjunto de lodolitas negras micaceas, alcanzando un espesor en sección tipo de 450 m aproximadamente.

En el municipio de Sutatenza aflora el miembro Areniscas de Almeida en el extremo SE vereda Sigüique aflorando en la Peña de las Aguilas, formando el flanco oriental del Anticlinal de las Juntas con una dirección  $N26^{\circ}E$  y un buzamiento de  $47^{\circ}NW$  (Ver Mapa Geológico II-3).



La Formación Areniscas de las Juntas suprayace a la Formación Lutitas del Macanal e infrayace a la Formación Fόμεque.

De acuerdo a su posición estratigráfica y a la datación que se tiene de las rocas que la suprayacen e infrayacen es considerada por Burgl (1960) de edad Hauteriviano – Barreniano. Esta formación fue depositada en un ambiente marino probablemente deltaico. El miembro Arenisca de Almeida es correlacionable con la Formación Areniscas de Cáqueza.

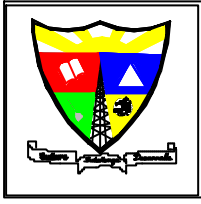
☑ Formación Fόμεque (Kif). Definida por Hubach (1931), para designar una secuencia de “esquistos piritosos, calizas cristalinas y areniscas cuarzíticas que abarcan la parte media de la angostura del Río Une y un basto campo en el triángulo Ubate – Choachi - Fόμεque ” (Ver Gráfico II-5).

Aflora en una extensa área que abarca los municipios de Guayata, Guateque, Sutatenza, Tenza, Garagoa, continuando con una orientación NE hacia el área de los municipios de Miraflores, Berbeo y San Eduardo.

Según cortes geológicos realizado por Hubach (1931), se ha calculado un espesor que varía entre 800 y 1200 m. La Formación Fόμεque suprayace concordantemente a la Formación Arenisca de las Juntas e Infrayace a la Formación Une.

De acuerdo a lo establecido por Hubach (1933 – 1957) y a fauna colectada en el tramo de la carretera Guateque - Santa María, se considero que la edad abarca del





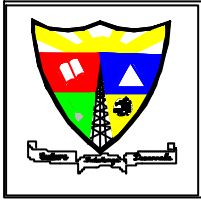
Barreniano Medio hasta el Albiano Inferior. Esta Formación se depositó en un ambiente marino de aguas someras y circulación restringida.

Se encuentra en gran parte del municipio de Sutatenza abarcando las veredas: Páramo, Boquerón, Gaque, Piedra Larga, Irzón, Guamo, Ovejeras Sigüique y Sigüique Centro, así como la cabecera municipal (Ver Mapa Geológico II-3).

Sobre la vía que comunica de Sutatenza a la vereda de Páramo existe una secuencia intercalada de calizas bastante fracturadas de color gris a negro con presencia de fósiles y recristalizaciones de calcita, con espesores de 0.8 a 3 m, lutitas grises a negras bastante meteorizadas y de fractura astillosa con espesores de 3.0 a 11 m, limolitas negras a grises con presencia de óxidos de hierro y espesores de 1.0 m y margas color café a pardo interestratificadas con nódulos de lidita y presencia de micas con espesores de 1 a 3 m.

Depósitos Cuaternarios. Estos depósitos son de edades recientes, compuesta por materiales poco consolidados y en algunos casos no consolidados, por lo general están formados por arcillas, limos, arenas, cantos redondeados y bloques angulares de caliza.

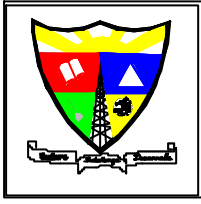
Cuaternarios Coluviales (Qc). Son depósitos de material heterogéneo con variación en el tamaño de las partículas dispuestas muy arbitrariamente, con cantos angulares a subangulares de caliza en una matriz arcillo limosa. Localizándose en la base de laderas de montañas, colinas, lomas y escarpes. Dichos depósitos provienen de fenómenos de remoción en masa pasados y recientes (Ver Gráfico II-5 Columna Estratigráfica General).



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

Gráfico II- 7 Columna estratigrafica general.

Este gráfico se encuentra en el Tomo III, que incluyen todos los planos soporte del presente componente técnico.



Estos depósitos se encuentran localizados en las veredas: Páramo, Piedra Larga, Salitre y Sigüique Centro Sector el Crucero, Sigüique sector Guayabal, Guamo sector el Triunfo, Irzón sector Lizon

- ☑ Cuaternario Fluvial (Qf). Son todos aquellos depósitos de material que han sido transportados y depositados en las margenes del río Súnuba y Garagoa. Compuestos por cantos redondeados embebidos en una matriz areno limosa dichos depósitos se encuentran ubicados en la vereda Salitre.

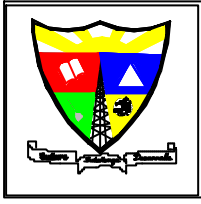
#### 3.4. Geología Estructural.

Las características estructurales del municipio de Sutatenza siguen la tendencia regional de la Cordillera Oriental NE – SW.

Las principales estructuras que se encuentran en el municipio son:

##### ☑ ANTICLINALES:

- Anticlinal de Guayata. Esta estructura es de las más sobresalientes, sobre su flanco oriental se encuentra el casco urbano del municipio, dicha estructura presenta una dirección N30°E. Sus flancos presentan buzamientos que van de 15° a 30°. Se encuentra afectando rocas pertenecientes a la Formación Fómeque (Ver Mapa Geológico II-3).

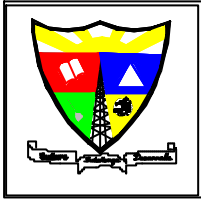


- Anticlinal de Somondoco, Nombrado así por encontrarse en cercanías de la localidad de Somondoco, presenta una dirección N15°E, atraviesa las veredas Salitre, Irzón y Ovejeras, sus flancos buzán entre 20° y 30°, afecta rocas de la Formación Fόμεque.
  
- Anticlinal de Garagoa. Esta estructura es asimétrica, el flanco occidental tiene buzamientos que oscilan entre 10° y 45° con dirección NW y el flanco oriental posee buzamientos entre 30° y 75° con dirección SE. Tal estructura afecta rocas de la Formación Areniscas de las Juntas, por presentar rocas competentes esta estructura es poco erosionada.

Se encuentra localizado en la parte SE del municipio en el sector las Juntas y posee una dirección de N15°E

SINCLINALES:

- Sinclinal de Movitas. Tiene una dirección N25°E, atraviesa la vereda Páramo, Sus flancos tienen buzamientos que oscilan entre 20° y 50°. Se encuentra afectando rocas de la Formación Fόμεque
  
- Sinclinal de Guayata. Se encuentra al este del municipio de Sutatenza y sigue una dirección N25°E. Sus flancos presentan una inclinación de buzamiento entre 10° y 63°. Esta afectando rocas de la Formación Fόμεque.
  
- Sinclinal de Somondoco. Esta ubicado en la parte este del municipio, atravesando las veredas de Sigüique, Ovejeras y Guamo, tal estructura sigue una



dirección N13°E y sus flancos tienen una inclinación que oscila entre los 20° a 75°. Afecta rocas de la Formación Fómeque y Formación Arenisca de las Juntas.

- ☑ Falla Inferida de Garagoa. Tiene una dirección NW –SE , su identificación se realizó en campo por espejos de falla encontrados y también mediante fotogeología así como algunos rasgos topográficos “alineación del río Garagoa”.
- ☑ Falla Inferida de Súnuba: Tiene una dirección NE-SW, su identificación se hizo en campo por la presencia de espejos de falla; así como por fotogeología y algunos rasgos topográficos “alineamiento del río Sunuba”.

Todas las anteriores estructuras se observan en el:

Mapa II- 3. Mapa Geológico

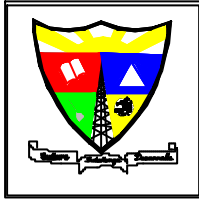
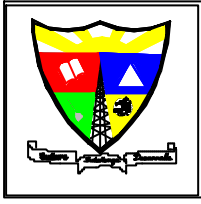


Tabla II- 13. Potencialidades y limitantes relacionadas con las unidades geológicas.

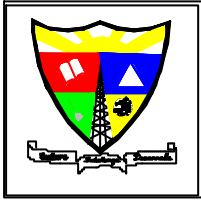
UNIDAD GEOLOGICA	FORTALEZAS	DEBILIDADES Y CONFLICTOS DE USO
Formación Arenisca de las Juntas (Kiaj)	Fuente de agregados pétreos para la construcción como para vías. Debido a su fracturamiento secundario y su permeabilidad es considerado acuífero de productividad moderada.	Altos costos ambientales debido al descapote del material de cobertura. Presenta pendientes fuertes y escaso desarrollo de suelos superficiales que favorecen los procesos erosivos.
Formación Fómeque (kif)	Presenta niveles calcáreos de posible interés económico. Los niveles calcáreos representan un potencial acuífero debido a su fracturamiento. Esta formación es considerada como roca sello.	En zonas húmedas esta formación se disgrega muy fácilmente favoreciendo los procesos de remoción en masa. Las vías existentes y proyectadas son propensas a deterioro rápido y a deslizamientos. Avanzados procesos erosivos debido a la deforestación y a la naturaleza del material así como a las altas pendientes.



### 3.5. Geología Económica.

El municipio de Sutatenza presenta una unidad rocosa que representa un potencial minero y es de gran importancia en la región; así como también se encuentra zonas de interés económico.

- La Formación Arenisca de las Juntas representan la principal fuente de arenas de muy buena calidad como material de base y sub-base para la construcción de carreteras, así como agregados en la construcción.
- Otra fuente de explotación de materiales para la construcción la constituyen los depósitos fluviales de los que se extraen arenas, gravas y rajón.
- La Formación Fómeque por presentar niveles calcáreos (calizas) se puede considerar como de interés económico, en aquellas zonas donde estructural y estratigráficamente se puedan explotar. Para determinar los sitios de posible interés es necesario realizar un estudio mas detallado de las zonas de afloramiento, con el fin de determinar si se pueden explotar o no.
- Existen además algunas zonas a tener en cuenta para la explotación de agua subterránea por medio de pozos profundos, (tales zonas se encuentran referenciadas en el mapa hidrogeológico II-7), así como fuentes superficiales.



### 3.6. Geomorfología.

Es importante elaborar una descripción, explicación y espacialización de las formas del relieve, teniendo en cuenta sus orígenes o génesis, su forma o apariencia exterior, en algunos casos su edad relativa y en general de los procesos erosivos que actual o potencialmente la afectan.

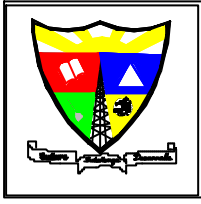
Las formas del relieve son el resultado de acción de varios factores entre los cuales merece especial atención el material del cual esta constituida, la historia geológica y el proceso que la origino, llámese: estructural, denudacional o erosional, deposicional, disolucional, mixto, etc.

La importancia del conocimiento de las formas del relieve, radica en que la conjugación geoforma – material parental – topografía, incide fuertemente en la formación y proceso de evolución de los suelos, y en el grado y tipo principal de amenaza natural, determinando de esta forma el tipo de cobertura vegetal condicionando o restringiendo la posibilidad de explotación agropecuaria así como la forma y localización de los asentamientos humanos y su infraestructura.

#### 3.6.1. Unidades Geomorfológicas.

Los agentes geomorfológicos, es decir todos los elementos móviles, determinados por todas las fuerzas de cambio, capaces de desprender, transportar y depositar los productos procedentes de la meteorización y de la sedimentación son fundamentales en el análisis geomorfológico, ya que de ellos depende el paisaje que hoy vemos y las formas del relieve a las que puede dar origen.





En el municipio de Sutatenza las unidades geomorfológicas se agrupan en cuatro unidades diferenciadas por su origen y tipo de proceso, encontrándose las siguientes: Montañas y Colinas Estructurales, Formas de Origen Depositional, Montañas y Colinas Estructuro – Denudacional, Formas Mixtas Denudacionales – Depositionales. Ver mapa Geomorfológico II-4.

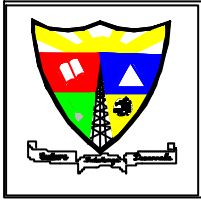
MONTAÑAS Y COLINAS ESTRUCTURALES.

Corresponde a las montañas cuyas alturas y formas se deben al plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre, y que aun conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales, conformando un relieve de crestas paralelas.

➤ Laderas estructurales. (Ele) Están formadas en su totalidad por arenas cuarzosas y compactas, sus estratos rocosos orientados de forma inclinada producen contra pendientes fuertemente empinadas (mayor a 75%), con suelos muy superficiales (menos de 50 cm) en algunos sectores, impenetrable para las raíces de la mayoría de las plantas.

Esta ladera estructural se encuentra sobre la Formación Areniscas de las Juntas localizada en la vereda de Sigüique conformando la Peña de las Águilas. También se encuentran en la parte central de la vereda Piedra Larga conformando el alto del mismo nombre (Ver Mapa Geomorfológico II-4).

➤ Cuestas. (Ec). Se caracterizan por que la pendiente en su conjunto no supera el 25%, esta conformada por lodolitas y arcillolitas limosas así como también por



arcillolitas y lutitas. Esta geoforma se encuentra ubicado en las veredas Ovejeras y Páramo afectando rocas de la Formación Fómeque.

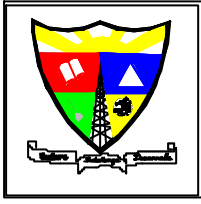
#### FORMAS DE ORIGEN DEPOSICIONAL

El proceso de deposición, hace referencia a los procesos constructivos de acumulación de material proveniente o resultante de la denudación de las laderas. Dichos procesos se distinguen según el ambiente de deposición y el agente responsable de la misma.

➤ Valles Coluviales. (Vc). Correspondiente a paisajes pequeños de topografía inclinada los cuales están formados sobre rellenos, o al pie de colinas, lomas, montañas o escarpes. Su deposición proviene de material producto de fenómenos de remoción en masa en los cuales hay transporte de detritos por acción gravitacional e hidrogravitacional, tales como flujos terrosos, deslizamientos, derrumbes y desplomes, siendo el material heterogéneo y de variado tamaño.

Estos valles se encuentran localizados al S de la vereda Páramo, al SW de la vereda de Gaque, en la vereda Salitre, Sigüique Centro y Sigüique, en la parte centro de la vereda Ovejeras y al E de la vereda Guamo y W de la vereda Irzón. Dichos valles se presentan en pendientes que van del 12% al 25% (Ver Mapa Geomorfológico II-4).

➤ Valles Fluviales. (Vf). Son acumulaciones originadas por el transporte y la posterior deposición de los sedimentos transportados en suspensión por el río



Súnuba. Los materiales de estos depósitos son de tipo alóctono y gradados dependiendo de la turbidez, el transporte y la naturaleza del material, estos valles presentan un espesor que varía entre 5 y 30 m, se presentan en la parte sur del municipio en las veredas de Gaque, Piedra Larga y Salitre, dichos valles son de gran importancia económica ya que suministran materiales para la construcción.

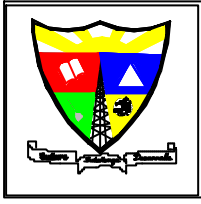
#### MONTAÑAS Y COLINAS ESTRUCTURO – DENUDACIONALES

Son formas de relieve mixto donde el relieve original conforma una estructura pero actualmente esta se ve erosionada por los agentes ambientales. Ya sea temperatura, hielo, agua, viento y gravedad, para configurar los relieves actuales. El tipo de proceso que más se distingue son las crestas ramificadas.

- Crestas Ramificadas. (EDcr) Son Formaciones estructurales formadas por una sucesión de pequeñas formas empinadas separadas por zonas bajas de acumulación cuyos materiales proceden de las laderas adyacentes y de las cuáles se ven así afectadas por una disección intensa, topográficamente se encuentran entre 2000 y 2400 m.s.n.m., en el costado NW del municipio de Sutatenza comprendiendo las veredas de Páramo, Boquerón, Irzón, Guamo y Ovejeras.

#### FORMAS MIXTAS DENUDACIONALES – DEPOSICIONALES

Comprende aquellas zonas con formas originalmente formadas por depositaciones de suelos, detritos y materiales de arrastre, que actualmente se comportan



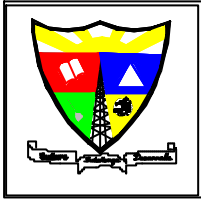
preferentemente como áreas erosiónales o denudacionales y aquellas formas mixtas no diferenciables unas a otras a la escala de presentación cartográfica. El tipo de proceso mas característico en el municipio corresponde a lomas y coluvios de remoción.

- Lomas y Coluvios de Remoción. (DDI) Corresponde a relieves mixtos donde es difícil separar las unidades denudacionales de los coluvios de remoción. Constituye una unidad con topografía irregular inclinada ondulada conformada por áreas altas e intercaladas con bajos donde continuamente se acumula agua que al infiltrarse facilita los fenómenos de remoción.

La alta humedad, poca cohesión del material depositado y la pendiente del terreno hacen de esta área una de las que más presentan procesos morfodinámicos activos. El pisoteo de ganado origina terracetas y lupas de solifusión; los intensos aguaceros traen consigo crecidas de las quebradas que al encontrar un material poco consolidado arrastran suelo, roca y barro como ocurre en las quebradas Sutatenza, El Chiflal, Bastiones, Carrizo, Camacho, Mondragones, La Laja, El Guamo y otras de menor importancia. Este proceso se encuentra afectando gran parte del municipio abarcando las veredas Páramo, Boquerón, Gaque, Piedra Larga, Sigüique y Guamo

Las anteriores unidades geomorfológicas se encuentran espacializadas en el:

#### Mapa II- 4. Mapa Geomorfológico



### 3.7. Morfodinamica

Esta representada por todos aquellos procesos dinámicos, recientes y pasados ocurridos en el terreno. Estos procesos involucran aspectos como: Composición del suelo, condiciones de humedad, pendiente, vegetación e impacto causado por el hombre, que en diferente grado favorecen la activación del proceso.

De acuerdo con los anteriores aspectos y con el reconocimiento realizado en campo se logro identificar, clasificar y localizar los principales fenómenos ocurridos en el municipio de Sutatenza

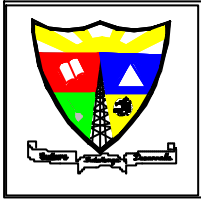
Los procesos dinámicos encontrados se encuentran espacializados en el

#### Mapa II- 5. Mapa Morfodinámico

Se realizaron dos tipos de fichas técnicas la cual contiene los principales factores que intervienen y se deben tener en cuenta para cada tipo de proceso así:

Una primera ficha para los fenómenos de Remoción mayores y de más importancia por su influencia y grado de amenaza.

Una segunda ficha para los procesos de Remoción secundarios y de menor influencia.



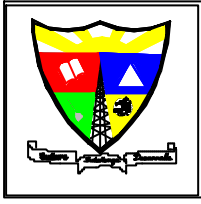
### 3.8. Pendientes.

Para el análisis de las pendientes del municipio de Sutatenza, se tuvo en cuenta la clasificación descrita a continuación:

Tabla II- 14. Rangos de pendiente

<b>Fase</b>	<b>Rango de Pendiente</b>	<b>Tipo de Pendiente</b>
a	1 – 3 %	Ligeramente Plano
b	3 – 7 %	Ligeramente Inclinado
c	7 – 12 %	Moderadamente Inclinado
d	12 – 25 %	Fuertemente Inclinado
e	25 – 50 %	Moderadamente Escarpado
f	50 – 75 %	Escarpado
g	> 75 %	Muy Escarpado

De acuerdo a esta clasificación se obtuvo el mapa de pendientes, en el que se puede apreciar que la mayor parte del área del municipio presenta un tipo de pendiente moderadamente escarpado con un rango de (25 – 50 %). Seguido por el tipo de pendiente escarpado con un rango de (50 – 75 %). A continuación se presenta el tipo de pendiente fuertemente inclinado con un rango de (12 – 25 %). Luego se presenta el tipo de pendiente muy escarpado con un rango de pendiente mayor a (75 %). Y en menor grado se presentan las pendientes moderadamente inclinadas con rangos de pendiente de (7 – 12 %) . Los diferentes rangos de pendientes se encuentran espacializados en:



## Mapa II- 6 Mapa de Pendientes

### 3.9. Hidrogeología.

Este estudio es indispensable para el municipio ya que da a conocer el potencial de los recursos hídricos subterráneos, de tal forma que combinándolo con el estudio de aguas superficiales, sea posible llevar a cabo un plan de manejo de los recursos hídricos.

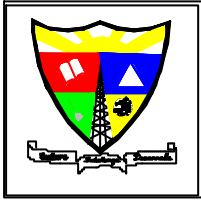
El mapa hidrogeológico es el resultado del análisis de las características fundamentales “flujo intergranular y productividad”, para considerar las unidades geológicas como unidades hidrogeológicas.

Se clasificaron las unidades hidrogeológicas teniendo en cuenta sus características primarias (grado de permeabilidad, granulometría, textura y estructura) y secundarias (fracturamiento y buzamiento), de acuerdo a estas características se establecieron las siguientes clasificaciones.

#### 3.9.1. Acuíferos.

Son rocas permeables que poseen intersticios intercomunicados, a través de los cuales el agua se mueve con relativa facilidad, bajo condiciones naturales de campo.

Los acuíferos se clasificaron en dos grupos, como son: 1. SEDIMENTOS Y ROCAS CON POROSIDAD PRIMARIA, FLUJO INTERGRANULAR y 2. ROCAS CON



POROSIDAD PRIMARIA Y SECUNDARIA (FRACTURAMIENTO Y/O DISOLUCIÓN), siendo los dos de interés hidrogeológico.

Acuíferos de extensión regional con flujo intergranular altamente productivos.

Acuíferos de extensión regional con flujo intergranular moderadamente productivos y acuíferos locales o discontinuos con flujo intergranular de baja productividad.

- Depósitos Coluviales (Qc). Son considerados como acuíferos locales de moderada a baja productividad con porosidad primaria de espesores variables entre 5 y 30 m. Compuestos por materiales no consolidados o poco consolidados formados por arcillas, limos arenas y bloques angulares de caliza y localizándose en la base de laderas de montañas.

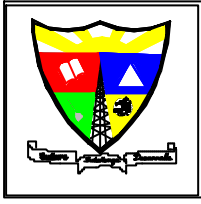
Características hidrogeológicas; fuentes de recarga por precipitación y aguas de escorrentía

Estos acuíferos se encuentran ubicados en las veredas de: Páramo, Piedra Larga, Salitre, , Sigüique Centro, Guamo e Irzón y se observan en el:

#### Mapa II- 7. Mapa Hidrogeológico

- Depósitos Fluviales (Qf). Caracterizado como acuífero de extensión local o discontinuo con flujo intergranular, de productividad baja por su insignificativo





espesor, compuesto por materiales que han sido transportados y depositados en las laderas del río Súnuba, los cuales se encuentran sin consolidar.

Características hidrogeológicas; fuentes de recarga infiltración y precipitación

Este tipo de acuíferos se presenta en la vereda de Salitre a lo largo de la ladera del río Súnuba.

**Acuíferos locales o de producción discontinua, o acuíferos de extensión regional pero solo de moderada a baja productividad.**

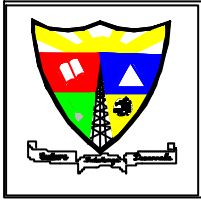
Formación Arenisca de las Juntas (Kiaj). Caracterizado como acuífero local de productividad moderada, compuesto por areniscas cuarzosas de color gris claro, de grano fino, con delgadas intercalaciones de lutitas alcanzando un espesor de 450 m. en la sección tipo.

Características hidrogeológicas; fuente de recarga, precipitación e infiltración.

Se encuentra ubicado en el extremo SE del municipio sector las Juntas Peña de las Aguilas (Ver Mapa Hidrogeológico II-7).

### 3.9.2. Acuitardos.

Son rocas permeables que aunque pueden contener grandes cantidades de agua el flujo de ellas através de los poros o intersticios es muy lento, conforman acuíferos poco representativos.



De extensión regional conformado por rocas que almacenan grandes cantidades de agua pero la transmiten muy lentamente. Conformando acuíferos poco representativos.

Formación Fómeque (kif). Caracterizado como acuífero regional de muy baja productividad y de muy lenta transmisibilidad. Sus niveles calcáreos se pueden considerar como acuíferos de porosidad primaria y secundaria, de muy baja productividad.

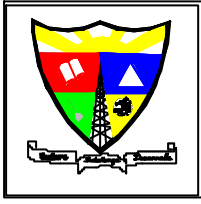
Esta conformado por lutitas negras con intercalaciones de caliza, limolita y margas con un espesor de su sección tipo que varia de 800 a 1200 m.

Características hidrogeológicas; su fuente de recarga esta constituida por procesos de infiltración y precipitación.

Se encuentra ubicado en gran parte del municipio de Sutatenza, en las veredas de Páramo, Boquerón, Salitre, Gaque, Piedra Larga, Irzón, Guamo, Ovejeras y parte de Sigüique y Sigüique Centro

### 3.10. Tectonismo Local.

El municipio se ve afectado por el sistema de fallas del Pie de Monte Llanero, así como también por el sistema de fallas de Guicaramo, el sistema frontal de la Cordillera Oriental. El municipio está afectado por las fallas de Súnuba y Garagoa,



las cuales limitan la zona en la parte sur y oriental, siguiendo los lineamientos de los respectivos ríos, afectando las rocas de las Formaciones Juntas y Fómeque presentando un mayor grado de amenazas por efecto sísmico. Por encontrarse en una zona de gran actividad tectónica regional, el municipio esta catalogado como una zona de alta amenaza sísmica.<sup>4</sup>

### 3.11. Amenazas Geológicas.

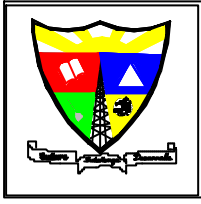
En la realización del análisis de amenazas del municipio de Sutatenza es necesario conocer su significado; la amenaza es la posibilidad o probabilidad de ocurrencia en un área determinada de un fenómeno natural o antropico potencialmente dañino durante un periodo específico.

El conocimiento de las amenazas constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis del medio natural propuesto para el ordenamiento territorial, puesto que un alto grado de amenaza puede culminar fácilmente en un desastre el cual trae consigo pérdidas humanas y materiales, interrupciones serias de la vida en sociedad que pueden causar la transformación física del territorio, deteriorando la infraestructura e incluso causando enfermedades.

No es suficiente la presencia de la amenaza para que un evento se convierta en desastre; hace falta la interacción de una serie de factores y agentes en los que obviamente figura la amenaza, es necesario tener en cuenta algunos objetivos principales para la determinación de la amenaza así:

---

<sup>4</sup> Idem. 3



- ☑ Identificar, clasificar y espacializar los diferentes tipos y grados de amenazas presentes en el municipio.
  
- ☑ Describir los factores que más influyen en la presencia de la amenaza
- ☑ Conocer hasta que punto el grado actual de intervención del ambiente natural es la causante de algunas amenazas o el detonante de las mismas.
  
- ☑ Identificar acciones tendientes a reducir la amenaza y la vulnerabilidad.

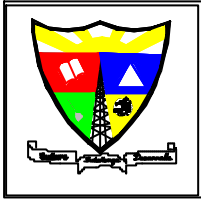
Es necesario hacer una serie de estudios que permiten evaluar la posibilidad de ocurrencia de la amenaza, determinando el grado de la vulnerabilidad y presentando mapas de riesgos

De acuerdo con lo anterior se trabajaron dos escalas para una mejor zonificación 1 : 20.000 para los planos rurales y 1 : 2.000 para el plano urbano. Se identificaron los siguientes tipos de amenazas:

#### 3.11.1. Amenaza por Fenómenos Hidrometeorológicos.

Incluye todo tipo de amenaza, de tipo hídrico y de tipo climático. Esto quiere decir que son los propios elementos naturales los que se constituyen en una amenaza, encontrándose amenazas por inundaciones y flujos terrosos.

- Inundaciones y Flujos Terrosos. Constituyen una amenaza que presenta peligro potencial medio para las personas residentes, los cultivos y los pastos. Las



inundaciones ocurren cuando los aguaceros intensos o de larga duración originan periodos recurrentes de crecidas del nivel del río, originando que este se salga de su cauce normal máximo e inunde los valles fluviales.

En el municipio de Sutatenza este tipo de amenaza se presenta a lo largo del valle fluvial del río Súnuba en las veredas Gaque y Salitre

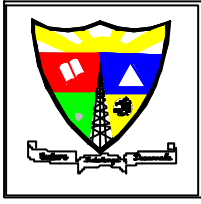
### 3.11.2. Amenaza por Degradación del Suelo por Erosión.

La erosión o pérdida del horizonte superficial es una de las consecuencias del fenómeno erosivo. Técnicamente la erosión es un proceso que consiste en el desgaste y remodelado del paisaje terrestre original producido por condiciones naturales, escorrentia superficial, vientos secantes, gravedad y la acción Antropica. La erosión se convierte en amenaza cuando la tasa de recuperación del suelo es menor que la de desgaste. Entre las manifestaciones más claras se tienen los caminos dejados por el ganado, pequeñas cicatrices en el terreno, terracetas, surcos y cárcavas, estas últimas son el más severo grado de erosión.<sup>5</sup>

➤ Amenaza Media por Erosión. Corresponde a sectores de ladera de alta productividad agropecuaria y por ello altamente susceptibles a la degradación. En algunos de estos sectores ya se aprecia evidencias claras de erosión laminar, pisadas de ganado y terracetas; es muy probable que los fenómenos actuales de

---

<sup>5</sup> Plan de Ordenamiento Territorial de Tausa IGAC. 1997



erosión se manifiesten de manera generalizada en el deterioro de la producción agropecuaria futura.<sup>6</sup>

La zona afectada por este fenómeno se encuentra ubicada en la vereda Páramo, en la cuenca de las quebradas Yerbabuena, Grande, Pasto bravo y Sutatenza

- Amenaza Alta por Erosión. Corresponde a sectores de laderas dedicados a actividades Mineras y agropecuarias donde los suelos superficiales son susceptibles a la degradación. La forma y disposición de los estratos y el régimen climático entre otros facilitan naturalmente el proceso erosivo dicho proceso se ve fortalecido por el desarrollo de actividades de alto impacto en el ambiente, como la minería, arenas y ladrilleras.<sup>7</sup>

En la mayor parte de esta unidad se muestran evidencias claras de la degradación como la erosión laminar, el descapote y calvas de erosión.

El área sometida a este proceso se encuentra ubicada en el sector las juntas, Vereda Sigüique, cantera de arena (Ver Mapa de Amenazas rural II-9).

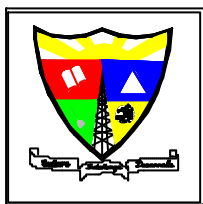
### 3.11.3. Amenaza por degradación del Suelo por Remoción en Masa.

La remoción en masa es un proceso de degradación de los suelos que involucra desprendimiento de las capas superficiales y subsuperficiales del suelo bajo la

---

<sup>6</sup> Idem 5

<sup>7</sup> Idem. 5



acción combinada de la gravedad y la saturación del suelo. Dichos fenómenos cuyas manifestaciones son comunes en las áreas altas y húmedas están conformadas por suelos arcillosos o areno arcillosos, se ven favorecidos por el desmonte paulatino de los bosques y por la actividad agrícola y ganadera. Los tipos de amenaza más comunes son los flujos de suelos.

- Flujo de Suelos. Las pendientes, la saturación del suelo, la gran cantidad de lluvias y el desmonte de cobertura original, originan este tipo de amenazas. Lo que en esencia ocurre cuando dichos factores y agentes actúan o están presentes, ocurre el hundimiento de suelos y en ocasiones su desplazamiento como una masa plástica o líquida dependiendo del grado de saturación del suelo<sup>8</sup>

Cuando el fenómeno es lento solo es observado por el arqueado de los arboles y arbustos<sup>9</sup>. La topografía ondulada otras veces inclinadas, adquiere un aspecto característico irregular donde constantemente se acumula agua que al infiltrarse facilita los fenómenos de remoción.

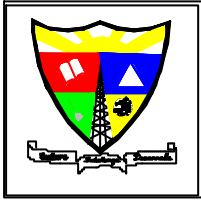
Localizándose en el casco urbano del municipio, afectando construcciones como casas, Aulas de clases, cementerio y parques

Este fenómeno es apreciable en la mayor parte del municipio, afectando a la Formación Fómeque debido a su composición litológica y a su disposición

---

<sup>8</sup> Esto es lo que se conoce como solifluxión

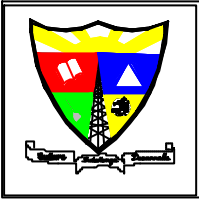
<sup>9</sup> Fenómeno conocido como reptación



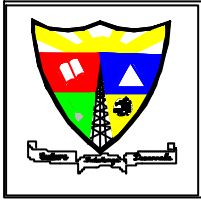
## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

estructural. Las zonas más afectadas son las veredas: Boquerón, Gaque, Piedra Larga, Salitre, Ovejeras, Irzón, Guamo, Sigüique y Sigüique Centro.





ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA



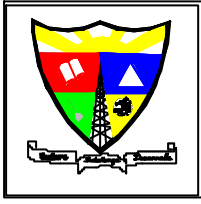
#### 3.11.4. Amenaza por Incendios Forestales.

El grado de amenaza por incendio a que esta expuesta un área arbórea, arbustiva o herbácea, depende de varios factores como son los siguientes:

- Cercanías de los bosques los centros poblados, o a las áreas de actividad humana, principalmente áreas de expansión de la frontera agrícola y áreas turísticas.
- La susceptibilidad de la cobertura vegetal a prender fuego. En este caso la yerba seca y los arbustos leñosos prenden con mayor facilidad.
- El clima por las condiciones de humedad, dirección y velocidad del viento, ya que un régimen severo con largos periodos de sequía o zonas con baja retención de humedad facilitan los incendios, así como los vientos facilitan su propagación y su permanencia en el tiempo.

De acuerdo a estos criterios se determinaron los siguientes niveles; alto, medio y baja amenaza por incendio forestal. Encontrándose en la zona los niveles expuestos a continuación:

- Amenaza media por incendio. Este grado de amenaza se presenta en áreas arbustivas densas con climas semihúmedos; arbustivas dispersas, bajas y algunos herbazales de áreas húmedas.



## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

En la zona urbana se localiza en los parques (Ver Mapa de Amenazas Urbano II-10)

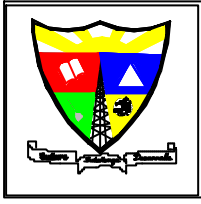
En el sector rural se presenta en la parte norte de la vereda de Páramo.

- Amenaza alta por incendio. Es propia de áreas arbustivas bajas herbazales y pajonales de páramo en áreas onduladas, bosques plantados y asociaciones de estos con vegetación nativa, dicha cobertura presenta este grado de amenaza debido a la facilidad con que prende, a la existencia de un clima con tendencia seca caracterizado por periodos de largas sequías, por la cercanía a sectores turísticos y por que su propagación eventualmente se facilitaría por efecto de la propagación del viento. En el municipio de Sutatenza esta amenaza se encuentra ubicada en la Peña de las Águilas.

El sistema general de amenazas se encuentra espacializado en los siguientes mapas:

Mapa II- 9 Localización de Amenazas rural

Mapa II- 10 Mapa de amenazas urbano



### 3.11.5 Amenaza por fenómenos Sísmicos.

Desde épocas remotas se ha sabido que los eventos sísmicos, son los causantes del mayor número de pérdidas humanas y materiales. Es por ello que no se debe omitir en ningún estudio geológico, y aunque es bien sabido que así se tengan gran cantidad de registros no es suficiente para pronosticar un evento sísmico y mucho menos su magnitud.

Sea cual sea el sitio o lugar, está sujeto a que en él se presente un sismo; por esto es importante que en las construcciones se exija los procedimientos y parámetros estipulados por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes.

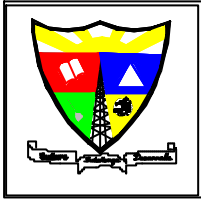
#### **Causas de los Terremotos.**

La corteza terrestre es relativamente delgada. Se extiende hasta profundidades de 70 Km. en los océanos y 150 Km. bajo los continentes y además se encuentra en permanente de cambio. Demás se encuentra fracturada en fragmentos conocidos como placas tectónicas. Colombia se encuentra ubicada en una zona de actividad sísmica activa la cual se denomina cinturón del Pacífico. Las placas que convergen en nuestro territorio son: Nazca, Suramericana y del Caribe.<sup>3</sup>

El fallamiento predominante en el país tiene dirección N-S, coincidiendo con la dirección de las tres Cordilleras. El principal accidente sísmico tectónico es la zona de subsidencia en el océano Pacífico, Causado por el doblamiento de la placa de

---

<sup>3</sup> Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente



Nazca cuando subduce bajo la placa suramericana, además de la placa existen en el país un gran número de fallas geológicas sísmicamente activas

Zona Urbana:

Dentro de la zona urbana existe amenaza por fenómenos sísmicos en toda su área, destacándose la incidencia del mismo en los lugares donde el riesgo se hace mayor; por ejemplo en las zonas afectadas por remoción de masa. Las zonas especialmente vulnerables son:

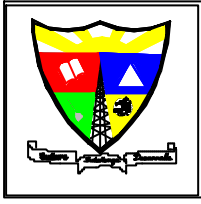
Norte: en el cruce de la calle 4 con la vía a Tenza, donde existe una amenaza mediapor deslizamiento activo.

Oriente: Sobre la vía a Tenza en la manzana No. 5 existe amenaza por presencia de cárcavas.

Occidente: Sobre la vía Sutatenza - Guateque, existe una cicatriz de un antiguo deslizamiento, catalogado hoy como inactivo.

Sur: Existe un deslizamiento activo que puede presentar un gran riesgo a la zona en el caso de que se llegara a presentar un fenómeno sísmico.





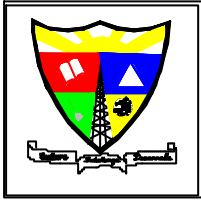
### **Amenaza por fenómenos Sísmicos.**

Un sismo o terremoto es un desprendimiento natural de energía, irradiada en forma de vibraciones elásticas del terreno o de ondas sísmicas. El punto de origen de donde proviene el movimiento y en donde está la causa del sismo se llama foco o hipocentro, según la profundidad del foco los terremotos pueden ser superficiales (15 o menos Km de profundidad), normales (15 – 50 Km) y profundos (300 - 700 Km).

Según la distancia al epicentro se llama locales, cercano, distantes y lejanos. El punto o área del planeta en donde más se siente los efectos de las ondas sísmicas es encima del foco y se denomina epicentro. De acuerdo con los estudios realizados para la determinación del grado de amenaza sísmica de las diferentes regiones del país se encontró que alrededor de 12 millones de colombianos de 475 municipios se encuentran en zonas de amenaza sísmica alta, es decir el 35% de la población.

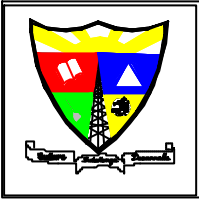
Aproximadamente 17 millones de habitantes de 435 municipios localizados en zona de amenaza sísmica intermedia, equivalente al 51% de la población del país; y aproximadamente 5 millones de habitantes en 151 municipios localizados en zona de amenaza sísmica baja.

El municipio de Sutatenza por encontrarse en la región Andina se ve afectada por el tectonismo regional causado por la confluencia de las placas tectónicas de Nazca y la suramericana, hacen que esta zona se encuentre sísmicamente activa por lo que se considera que el municipio de Sutatenza, se ha clasificado como de

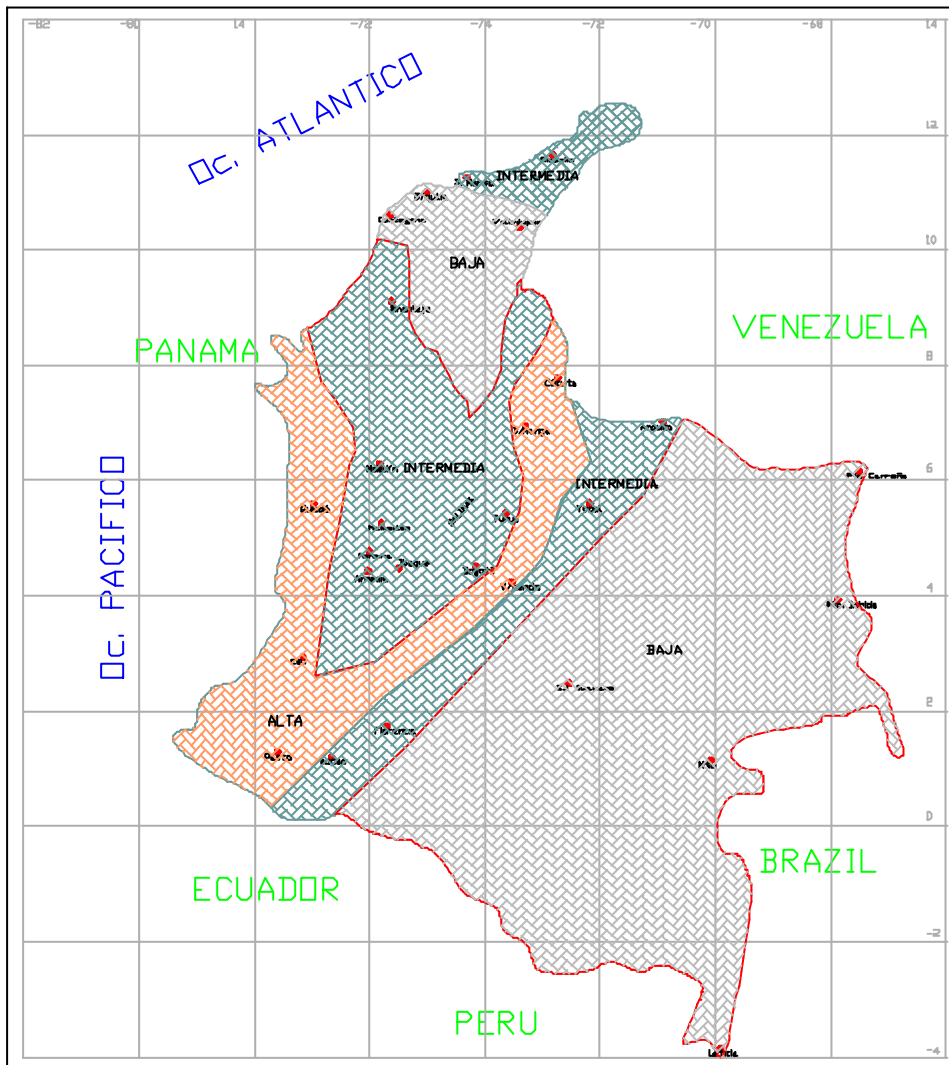


Amenaza Alta por Sísmicidad, siendo el casco urbano quien se encuentre en mayor grado de amenaza por ser este el que contiene la mayor concentración de personas, así como de infraestructuras.

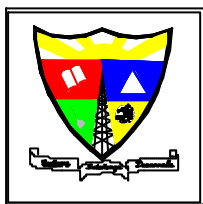




Mapa II-11. Zonas de Amenaza Sísmica



Mapas II-10A y II-11 tomados del Código Colombiano de Normas Sismoresistentes



## 4. Suelos.

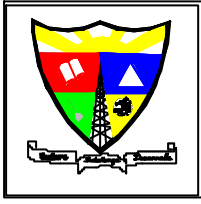
### 4.1. Provincia fisiográfica y unidades climáticas

La totalidad del municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental y su territorio se ha dividido en dos unidades climáticas:

- a. Tierras frías húmedas, localizadas entre las cotas de 2.000 y 2.400 m.s.n.m., en el sector norte del municipio y caracterizadas por temperaturas que van de 15° a 17°C (isomésica) y precipitaciones de 1.000 a 2.000 mm. anuales.
- b. Tierras medias semihúmedas-húmedas, correspondientes al sector sur, incluida la cabecera municipal, con altitudes entre 1.350 y 2.000 m. aproximadamente, temperatura promedio anual de 19°C (isotérmico) precipitaciones de 2.400 a 1.800 mm. Anuales.

### 4.2. Grandes Paisajes, Paisajes y suelos

El gran paisaje es una división de la unidad climática, correspondiente en términos geomorfológicos a una unidad genética de relieve, conformado por asociación o complejo de paisajes con relaciones de parentesco de carácter espacial, genético y topográfico.



Por su parte el PAISAJE abarca porciones tridimensionales de la superficie terrestre, resultantes de una misma geogénesis específica y que puede describirse desde el punto de vista de similares características climáticas, morfológicas, de materiales y de edad.

En el área de estudio, la primera de las unidades climáticas descritas comprende un sólo gran paisaje denominado, relieve montañoso erosional - Estructural (A)<sup>1</sup>.

La segunda unidad climática incluyó también un solo gran paisaje a saber: relieve montañoso - erosional estructural (B).

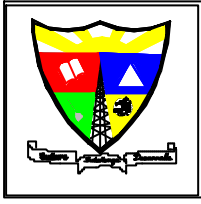
#### **a. Relieve montañoso erosional - estructural (A)**

Comprende la totalidad de las montañas localizadas en la zona fría-húmeda, originadas por plegamiento de rocas sedimentarias y posteriormente remodeladas por procesos fluvio-erosionales al punto de haber sido borrados casi por completo los rasgos estructurales originales.

Aquí se reconoció un sólo paisaje de **crestas ramificadas en shales (A1)**, el cual se dividió a su vez en tres subpaisajes en base a la regularidad e inclinación de sus laderas, esto es:

---

<sup>1</sup> Los números entre paréntesis corresponden al símbolo cartográfico



- Cimas irregulares moderadamente empinadas (A1.1.f)
- Laderas convexas e irregulares ligeramente empinadas (A1.1.e)
- Laderas cóncavas y regulares, muy inclinadas (A1.2d)

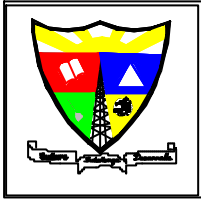
En los dos primeros subpaisajes se determinó una asociación de los conjuntos de suelos: Páramo-Lithic Udorthents y Tenza-Humic Lithic Dystrudepts, cuyos perfiles representativos se identifican con los números 09 y J-20, respectivamente,.

En el tercer subpaisaje se reconoció también una asociación de los suelos Guanza-oxic Dystrudepts (perfil P-10) y Manzanos-Humic Dystrudepts (Perfil 05). Todos los suelos mencionados se concentran en las veredas páramo, Guanza arriba y altos de Irsón.

## **b. Relieve montañoso erosional-estructural (B)**

En la franja de clima medio-húmedo y dentro del Gran paisaje Montañoso erosional-estructural el paisaje de **crestas ramificadas en shales/margas (B1)** presenta una gran variación topográfica determinada por los procesos erosivos y por fenómenos de remoción en masa. Ello permitió subdividirlo en siete subpaisajes, cuyo contenido en suelos se distribuye como sigue:

Laderas inferiores fuertemente escarpadas (B1.1g): Unidad localizada en los sectores más bajos que bordean a los ríos Sùnuba y Garagoa hasta su confluencia, en las cabeceras del embalse de Chivor. Aquí los suelos conforman una Consociación, constituidos por el conjunto Somondoco-Lithic Hapludolls, fase por



pendiente mayor del 75%, con inclusiones de misceláneo rocoso. Las características morfológicas, físicas y químicas del suelo Somondoco se incluyen en el perfil J-99.

PERFIL Nro. : 09

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Páramo Tenza (A1.1)

CONJUNTO DE SUELOS: PÁRAMO -Lithic Udorthents

DESCRITO POR: H. Villota

FECHA: Junio 14-99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Alto de Tenza, en la vía Sutatenza-Tenza

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (Lluviosa, seca) Lluviosa

ALTITUD: 2.100 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Frío-húmeda

Gran Paisaje. Relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Climas y laderas irregulares ligera

Pendiente: 25-50-75%

a moderadamente empinada.

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Muy superficial

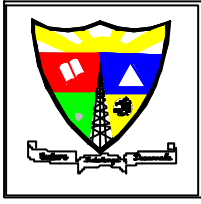
LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Lecho de roca semialterada

DRENAJES:

Externos: Rápido Interno: medio Natural: bueno a algo excesivo

COBERTURA VEGETAL: Pino, arbustos varios; pasto yaraguá; cultivos de maíz y papa; sauces y eucaliptos como cercas vivas

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Pastoreo extensivo y agricultura tradicional de subsistencia.



CLIMA EDÁFICO: údico -isomésico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón Ocrico.

#### DESCRIPCIÓN

00-15cm Color pardo amarillento (10YR5/4) en húmedo, con variaciones  
A a pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) textura franco arcillosa, con o sin gravilla; estructura blocosa subangular fina y moderada a débil; consistencia, friable, pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos, tubulares; regular actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; pH variable de un sitio a otro entre 5.5 y 6.0; límite gradual y moderado.

15-30 cm. Horizonte muy gravilloso y casajoso, de color amarillento y con  
CR predominio de estructura de roca; pocas raíces finas.

30+ cm Lecho de shales parcialmente meteorizados, formando una roca  
R continua.

Observaciones: -Suelo dominante (60%) en las unidades con pendientes convexas interfluviales, mayores de 25% o sea, ligera a moderadamente empinadas.

-Sin análisis de laboratorio.

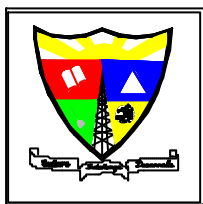
PERFIL No.: J-20

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Páramo-Tenza (A1.1)

CONJUNTO: TENZA Humic Lithic Dystrudepts

DESCRIBIÓ: J. Forero;

Fecha: Noviembre 10/75



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Municipio de Guateque; vereda Guanza arriba; margen derecha de carretable de Guateque, sitio Los Manzano, Altitud 2.450m

POSICIÓN FISIOGRÁFICA: Crestas ramificadas (divisoria de aguas). Laderas irregulares ligeramente empinadas.

FOTOGRAFÍA AÉREA: m-51:4851

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Superficial

LIMITANTE DE PROFUNDIDAD: roca a 48 cm.

DRENAJES: Externo: rápido. Interno, medio; natural, bien drenado.

RELIEVE: MONTAÑOSO; Pendiente : 25-75%; erosión no apreciable.

COBERTURA VEGETAL: gague, sietecueros, chizo, tuno, guasquin, moro, helecho y salvio, pasto kikuyo, cultivos de papa y leguminosas.

USO ACTUAL: ganadería extensiva y agricultura de pancoger.

MATERIAL PARENTAL: derivado de shales.

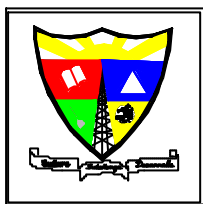
#### DESCRIPCIÓN

00-20 cm Color negro (10YR2/1) en húmedo; textura franco arenosa;

A1 arenosa; estructura granular y en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; frecuentes poros finos, tubulares; abundantes macroorganismos y raíces; límite gradual y plano; pH 4.7.

20 - 48 cm Color gris muy oscuro (10YR3/1) en húmedo; textura franco

A arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado plástico y pegajoso; muchos poros finos, pocos medianos, tubulares; abundantes macroorganismos y raíces; límite abrupto y plano; pH 4.6.



48 - X cm Shales muy poco intemperizados.

Observaciones: Suelo representativo de las laderas rectas a cóncavas, especialmente en su tramo basal a intermedio, donde cubre alrededor del 40% de la unidad.

PERFIL Nro: P-10

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Guanza -Manzanos (A1.2)

CONJUNTO DE SUELOS: Guanza-Oxic Dystrudepts

DESCRITO POR.H. Villota

FECHA: Junio 14-99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Ovejeras, sector San José

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (Lluviosa, seca) Lluviosa

ALTITUD: 2.000 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Frío-Húmeda

Gran Paisaje. Relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Ladera cóncava muy inclinada Pendiente: 20% (12-25%)

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Lecho rocoso fragmentado

DRENAJES:

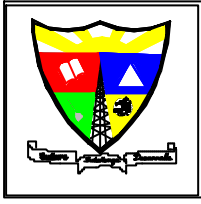
Externo: rápido

Interno: Lento

Natural: bien drenado

VEGETACION NATURAL: Sauce, pino, eucalipto, draga y otros arbustos como cercas vivas; pasto kikuyo, imperial, yaraguá, diente de león.





USO ACTUAL DE LA TIERRA: Ganadería extensiva dominante; agricultura de subsistencia con cultivos dispersos de maíz.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isomésico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón Ocrico y endopedón cámbico.

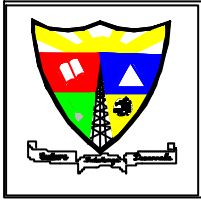
#### DESCRIPCIÓN

00-23 cm Color pardo (10YR4/4) en húmedo, con variaciones a pardo oscuro (10YR3/3); textura arcillosa a franco arcillosa; estructura blocosa subangular fina y media, moderada; consistencia friable, pegajosa y plástica; poros finos comunes, tubulares; abundante actividad de lombrices; comunes raíces finas; pH 4.9; límite gradual y ondulado.

23 - 39 cm Color pardo fuerte (7.5YR4/6) en húmedo; textura arcillosa; Bw1 estructura blocosa subangular, fina y moderada a fuerte; consistencia firme, pegajosa y plástica; abundantes poros finos, tubulares; regular actividad de lombrices; comunes raíces finas; pH 4.9, muy fuertemente ácido; límite gradual y ondulado.

39 - 70 cm Color rojo amarillento (5YR5/6) en húmedo; textura arcillosa; Bw2 estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados; consistencia firme, muy pegajoso y plástico; regulares poros finos tubulares; regular actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; pH 5.1, fuertemente ácido; límite gradual y ondulado.

70 -100C Color rojo amarillento (5YR5/8) en húmedo; textura arcillosa



C graviloso; estructura de roca de tipo laminar; consistencia muy firme, pegajosa y plástica; no se observa actividad de macroorganismos; escasas raíces finas; pH 5.0 fuertemente ácido.

100 + cm Lecho rocoso fragmentado y moderadamente meteorizado.

R

Observaciones: -Suelo dominante en un 65%, representativo de las laderas superiores e intermedias de la unidad.

PERFIL Nro: 05

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Guanza-Manzanos (A1.2)

CONJUNTO DE SUELOS: Manzanos -Humic Dystrudepts

DESCRITO POR:H. Villota

FECHA: junio 13 -99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Páramo, sitio La Unión

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca) Lluviosa

ALTITUD: 2.180 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Frío húmedo

Gran Paisaje: Relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: ladera cóncava fuertemente inclinada

Pendiente: 25%

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profundo

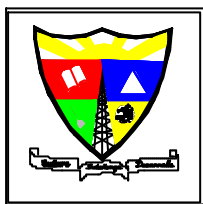
LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Roca continua

DRENAJES:

Externo: Rápido

Interno: Lento

Natural: Bien drenado



COBERTURA VEGETAL: Pino, eucalipto y sauce, como cercas vivas; pastos kikuyo e imperial; cultivos de maíz y frijol.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: ganadería extensiva y agricultura tradicional de subsistencia.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isomésico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón umbrico y endopedón cámbico

#### DESCRIPCIÓN

00-18 cm Color pardo grisáceo (10YR3/4); textura arcillosa a franco

Ap arcillosa; estructura blocosa subangular fina y muy fina, moderada; consistencia friable, pegajosa y plástica; abundantes raíces finas; regular actividad de macroorganismos; pH 5.5 medianamente ácido; límite difuso.

18 - 45 cm Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo; textura arcillosa;

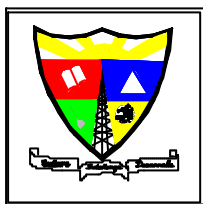
Ap estructura en bloques subangulares, medios y moderados; consistencia firme, pegajosa y plástica; regular actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; pH 5.0, fuertemente ácido; límite claro y ondulado.

45 - 70 cm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo; textura arcillosa;

Bw estructura blocosa subangular, fina y moderada; consistencia firme, muy pegajoso y plástica; poca actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; pH 5.0, fuertemente ácido; límite difuso.

70 -100+cm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo, con manchas

Cr rojo amarillentas (5YR5/6) de oxidación; textura arcillosa pesada; estructura de roca de tipo laminar, blanda; consistencia muy firme, pegajosa y



muy plástica; sin macroorganismos; pocas raíces muy finas; pH 6.0 ligeramente ácido.

Observaciones: -Este suelo cubre un 35% de la unidad y corresponde a los sectores intermedios e inferiores de las laderas. Sus propiedades químicas son similares a las del conjunto Guanza-Oxic Dystrudepts, del cual se diferencia únicamente por las coloraciones algo más oscuras del horizonte A.

PERFIL Nro: J-99

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Consociación Somondoco (B1.1)

CONJUNTO DE SUELOS: Somondoco - Lithic Hapludolls

DESCRITO POR: J. Forero

FECHA: 19-05-70

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Gaque, sitio Santa Rosa

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca) Seca

ALTITUD: 1.450 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio húmedo - semihúmedo?

Gran Paisaje: Relieve montañoso erosional - estructural

Paisaje: Montaña ramificada

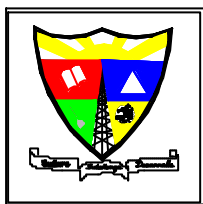
Subpaisaje: Laderas fuertemente escarpadas

Pendiente: > 75%

MATERIAL LITOLÓGICO: arenisca arcósica/Shale

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Superficial

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Roca continua



#### DRENAJES:

Externo: muy rápido      Interno: mod. Rápido      Natural: algo excesivo

COBERTURA VEGETAL: Chizo, curumacho, fique, helechos, hierbas y malezas; pequeñas reforestaciones con pinos.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: La mayor parte de la unidad aparentemente sin uso; cantera en explotación en base de ladera.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico.

#### DESCRIPCIÓN

00-20 cm    Color pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/1) en húmedo;

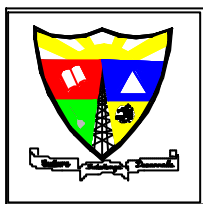
A1    textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y moderados; consistencia friable, pegajosa y plástica; abundantes poros finos y pocos medianos, tubulares; abundante macroorganismos; muchas raíces finas; pH 6.3 ligeramente ácido; límite claro y plano.

20 - 45 cm    Color pardo rojizo oscuro (5YR3/2) en húmedo; textura franca

A2    con gravilla; estructura en bloques subangulares, medios y débiles; consistencia friable, pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros medios y finos; regular actividad de macroorganismos; comunes raíces finas, pH 6.7 muy ligeramente ácido; límite claro y plano.

45 + cm    Lecho de arenisca parcialmente meteorizada.

Cr



Observaciones:

En algunos sectores de la unidad, el suelo es más superficial aún, con un horizonte A descansando directamente sobre el material geológico (shale), parcialmente meteorizado, con textura arcillosa muy gravilosa; llega a clasificar como Lithic Udorthents.

- Los estratos rocosos de arenisca y shale afloran en pequeños sectores cubriendo un 5% de la unidad.

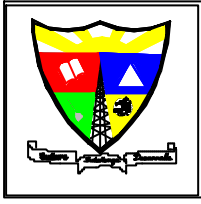
El suelo Somondoco cubre un 90 a 95% de la unidad; el resto corresponde a afloramientos rocosos discontinuos.

-Laderas intermedias irregulares, moderadamente empinadas (B1.2f) y laderas intermedias, ligeramente empinadas (B1.2e); Los dos subpaisajes constituyen la unidad fisiográfico - pedológica correspondiente a la asociación Irsón - Sigüique, la cual está ampliamente distribuida en el piso medio del municipio, especialmente en las veredas Llano Grande, Gaque, Ovejeras, Irsón bajo y en los alrededores de la cabecera municipal. Los suelos más representativos son los conjuntos Irsón - Oxic Dystrudepts, Sigüique - Pachic Hapludolls y Rucha - Vertic Hapludolls, cuyo cubrimiento es del orden de 35%, 30% y 30% respectivamente.

Las características morfológicas, físicas y químicas corresponden, en su orden, a los perfiles P-8, P-11 y J-21.

- Laderas regulares cóncavas, fuertemente inclinadas (B1.3d).

Laderas regulares cóncavas, moderada a fuertemente inclinadas, con manto



coluvial (B1.3cd).

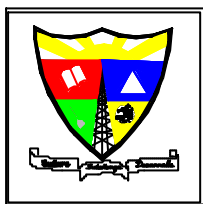
- Rellano moderadamente inclinado, con manto coluvial (B1.3c).
- Rellano ligeramente inclinado (B1.3b).

Este grupo de subpaisajes comprende las tierras con mayor potencial agropecuario del municipio, a pesar de estar conformado por pequeñas unidades concentradas en las veredas Sigüique, Piedra larga y Gaque; sus pendientes fluctúan entre 3 y 25%, lo cual las habilita para la agricultura, actividad que parece ser la dominante.

Los suelos se han reunido en la DISOCIACIÓN Irsón & Rucha debido a que no muestran asociación geográfica en todas las delineaciones aún cuando ocupan posiciones definidas en los subpaisajes. Tales suelos corresponden, en orden de importancia y extensión, a los conjuntos Irzón -Oxic Dystrudepts (30%), Rucha-Vertic Hapludolls (35%), Bohorquez-Aquertic Eutrudepts (20%) y Guayaba-Fluvaquentic-Hapludolls (15%).

El primer conjunto de suelos (perfil modal p-8) se localiza en las unidades más altas y su material parental parece corresponde a unos shales ácidos; por el contrario, los tres siguientes conjuntos de suelos probablemente se han desarrollado a partir de shales calcáreos (margas?) y ocupan las unidades ubicadas a menor altitud.

De otro lado. Los suelos Bohorquez y Guayabal ocurren mayormente en sectores aplanados o plano cóncavos, en donde las aguas de percolación han determinado condiciones moderadas de hidromorfismo.



Para mayor detalle sobre las características físicas y químicas, ver los perfiles modales J-18, P-1000 y 03 de las siguientes páginas.

c. Paisaje de cono coluvial (B2).

Incluye cuatro pequeñas unidades formadas por material de deslizamiento y flujo torrencial, hacia la base de las laderas que contactan al río Súnuba (vereda Gaque) y al río Garagoa (Vereda Guamo). Sus pendientes son algo irregulares e inferiores al 12%.

Los suelos se desarrollan a partir de coluviones franco finos y arcillosos con un diferente contenido de fragmentos de roca tipo gravilla y cascajo. Su relativa homogeneidad permitió establecer una consociación constituida por el conjunto Viña-Fluventic Humic Dystrudepts; además de un 20% de inclusiones no limitativas de suelos eutróficos y posiblemente de molisoles.

La morfología y propiedades físicas y químicas están consignadas en el perfil modal J-17.

PERFIL Nro: P-8

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Irsón-Sigupe (B1.2)

CONJUNTO DE SUELOS: Irzón - Oxic Dystrudepts

DESCRITO POR: H. Villota

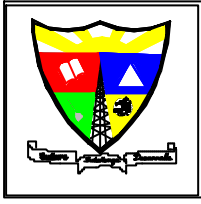
FECHA: Junio 14 99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Irsón, 500 m al E de quebrada Rucha.

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (Lluviosa, seca): Lluviosa

ALTITUD: 1850 m





## FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio húmeda a semihúmeda?

Gran Paisaje: Relieve montañoso erosional - estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Laderas intermedias irregulares Pendiente 42%

Ligeramente empinadas

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profunda

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Roca continua.

DRENAJES:

Externo: Rápido Interno: medio Natural: bien drenado

COBERTURA VEGETAL: Cercas vivas de sauce, pino, eucalipto y cedro; fique, drago; pastos imperial y yaraguá; cultivos de maíz y frijol intercalados, caña panelera, plátano, yuca.

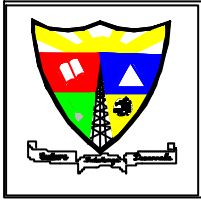
USO ACTUAL DE LA TIERRA: Ganadería extensiva y agricultura tradicional de subsistencia.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico.

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón Ocrico y endopedón cámbico.

## DESCRIPCIÓN

00-20 cm Color pardo (10YR4/3) en húmedo; textura arcillosa, A estructura blocosa subangular, fina y moderada; consistencia firme, pegajosa y plástica; abundantes poros finos, tubulares; regular actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; pH 5.8 moderadamente ácido; límite difuso.



20 - 43 cm Color pardo (10YR4/3) en húmedo; textura arcillosa; Bw1 estructura blocosa subangular, fina y fuerte; consistencia firme, muy pegajosa y muy plástica; comunes poros, tubulares finos; regular actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; pH 5.6, moderadamente ácido; límite gradual y ondulado.

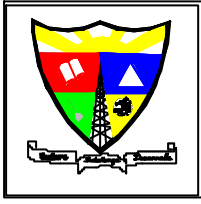
43 - 67 cm Color pardo (7.5YR4/4) en húmedo; textura arcillosa con Bw2 gravilla laminar; estructura blocosa subangular fina y moderada; consistencia muy firme, pegajosa y plástica; no se observa actividad de macroorganismos, abundantes raíces finas; pH 5.6 moderadamente ácido; límite gradual y ondulado.

67-95 cm Color pardo (7.5YR5/3) en húmedo; textura arcillosa con C gravas y piedras laminares; estructura blocosa subangular, media y débil; consistencia muy firme, pegajosa y ligeramente plástica; sin macroorganismos; pocas raíces finas; pH 5.5 moderadamente ácido.

95 + cm Lecho de roca continua medianamente meteorizada.

R

Observaciones: -Este suelo presenta ciertas variantes, con los horizontes superiores más oscuros (10YR3/2) y los inferiores, pardo rojizos (5YR4/3) a grises oliváceos (5Y4/2). Las restantes características físicas y químicas son similares.



-En toda la unidad se aprecian numerosas huellas de movimientos en masa como cicatrices de deslizamientos rotacionales, flujos terrosos, soliflucción laminar, etc., aparentemente estabilizados. Su cobertura aproximada es del 35%

PERFIL Nro: P-11

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Irzón - Sigüique (B1.2)

CONJUNTO DE SUELOS: Sigüipe - Pachic Hapludolls

DESCRITO POR.H. Villota

FECHA: junio 14 -99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Gaque, frente a galpones San Diego, en la vía Sutatenza -Chivor

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca). lluviosa

ALTITUD: 1.500 m

#### FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio semihúmedo?

Gran Paisaje: relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Laderas inferiores irregulares moderadamente empinadas. Pendiente: 55% (local)

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales calcáreos (margas?)

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profunda

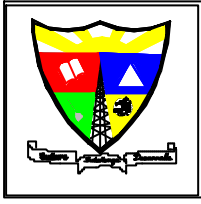
LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: lecho rocoso

DRENAJES:

Externo: Rápido

Interno : mod. lento

Natural: bien drenado



COBERTURA VEGETAL: Cercas vivas de pino, cabuya, sauce playero, cordoncillo, lanzo, drago; cultivos de maíz, plátano y mango; pasto yaraguá; galpones avícolas

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Agricultura de subsistencia; pastoreo extensivo; avicultura.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

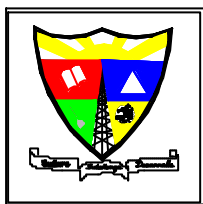
HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico.

#### DESCRIPCIÓN

00-18 cm Color pardo muy oscuro (10YR2/2) en húmedo; textura Ap arcillosa; estructura en bloques subangulares finos y fuertes; consistencia friable, pegajosa y plástica; abundantes poros finos y comunes, poros medianos, tubulares; abundantes raíces finas ; abundante actividad de lombrices; fuerte reacción al HCl; pH 7.9 ligeramente alcalino; límite gradual y ondulado.

18-50 cm Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo, textura arcillosa con A2 gravilla calcárea, estructura granular muy fina y fuerte; consistencia friable, pegajosa y plástica; abundantes poros finos y medios tubulares; regular actividad de lombrices; comunes raíces finas; fuerte reacción al HCl; pH 8.1 alcalino; límite difuso.

50-70 cm Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo; textura arcillosa AC gravilosa; estructura blocosa subangular, muy fina, débil alternando con estructura laminar de roca; consistencia friable, muy pegajosa y plástica; comunes poros finos, tubulares; poca actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; fuerte reacción al HCl; pH 8.0 alcalino; límite claro y ondulado.



70 - 85+ cm Manto de shales calcáreos fracturados y parcialmente  
Cr meteorizados, con predominio de estructura de roca

Observaciones: -Este suelo es representativo de las laderas inferiores del municipio, donde parecen aflorar shales calcáreos o margas, los cuales generan suelos básicos.-La unidad presenta laderas inestables, afectadas por fenómenos de solifluxión, deslizamientos.

PERFIL Nro: J-21

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Asociación Irzón-Sigüique (B1.2)

CONJUNTO DE SUELOS: Rucha - Vertic Hapludolls

DESCRITO POR: J. Forero

FECHA: Nov. 11 -75

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Irzón. 3.5 Km adelante del alto de Tenza, por la carretera a esa población; margen izquierda.

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca) Seca

ALTITUD: 1.800 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio semihúmedo

Gran Paisaje: Relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Laderas ligeramente empinadas

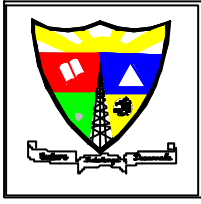
Pendiente: 25%

MATERIAL LITOLÓGICO: Shales calcáreos.

PROFUNDIDAD EFECTIVA: profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: arcilla masiva

DRENAJES:



Externo: Rápido

Interno: Mod. Lento

Natural: bien drenado

COBERTURA VEGETAL: Árboles y arbusto de jarilla, curomacho, sangregao, lanzo, chizo en linderos y orilla de cañon, cultivos de maíz, caña de azúcar, frijol, pastos imperial y yaraguá.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Ganadería extensiva y agricultura de pancoger, de tipo tradicional.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

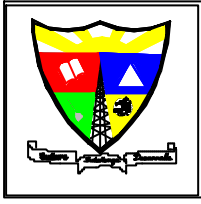
HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico y endopedón cámbico.

#### DESCRIPCIÓN

00-23 cm Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo; textura franco Ap arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y moderados; consistencia firme, pegajosa y plástica; comunes poros finos y pocos medianos, tubulares; regular actividad de lombrices; abundantes raíces finas; pH 6.1 ligeramente ácido; límite gradual y ondulado.

23-40 cm Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo, combinado con AB rojo amarillento (5YR4/8); textura franco arcillosa; estructura prismática gruesa y moderada; consistencia muy firme, muy pegajosa y muy plástica; abundantes poros finos tubulares; abundantes raíces finas; regular actividad de macroorganismos; pH 6.0 ligeramente ácido; límite claro y ondulado.

40-60 cm Color rojo (10R4/8) en húmedo; textura arcillosa, estructura Bw1 prismática gruesa y moderada; consistencia muy firme, muy pegajosa y muy plástica; pocos poros finos, tubulares; escasa actividad de macroorganismos; comunes raíces finas; pH 4.9 fuertemente ácido, límite gradual y ondulado.



60-100 cm Color rojo (10R4/8) en húmedo, con manchas pardo Bw2 amarillentas (10YR5/6), pocas y claras; textura arcillosa; estructura en prismas gruesos y moderados; consistencia muy firme, muy pegajosa y plástica; pocos poros finos tubulares; escasos macroorganismos; pocas raíces finas; pH5.0 fuertemente ácido; límite difuso.

100-130+cm Color rojo (2.5YR5/8) en húmedo con comunes manchas BC amarillo parduscas (10YR6/8) y pardas (10YR4/3); textura arcillosa gravilosa; estructura blocosa angular, media y débil; consistencia muy firme, muy pegajosa y plástica; frecuentes poros finos, tubulares; no se observan macroorganismos; sin raíces; pH 5.3 fuertemente ácido.

130 +cm Lecho de shales parcialmente meteorizados.  
Cr

Observaciones: -En los períodos secos el suelo presenta grietas de 0.5 a 2 cm de amplitud y hasta 100 cm. de profundidad, además, se encuentran algunas estructuras en cuña en el segundo y tercer horizontes. Su cubrimiento en la unidad cartográfica es de alrededor del 30%.

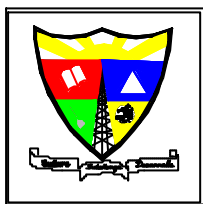
PERFIL Nro: J-18

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Disociación Irzón y Rucha (B1.3)

CONJUNTO DE SUELOS: Rucha - Vertic Hapludolls

DESCRITO POR: J. Forero

FECHA: Nov. 6-75



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Valle Grande del municipio de Tenza, en kilómetro 16, margen derecha de carretera a Sutatenza.

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca) Seca

ALTITUD: 1.740 m

#### FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio semihúmedo

Gran Paisaje: relieve montañosos erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: Laderas cóncavas, mod. a fuertemente inclinadas Pendiente: 7-25%

MATERIAL LITOLÓGICO: coluviones arcillosos derivados de shales cálcareos.

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Arcilla masiva y lecho pedregoso

#### DRENAJES:

Externo: Moderadamente rápido Interno: Mod. Lento Natural: Moderado

COBERTURA VEGETAL: Arbustos de sangregao, caragay, cedro, alcaparro; cultivos de caña de azúcar, maíz, plátano.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Ganadería extensiva y agricultura tradicional de subsistencia.

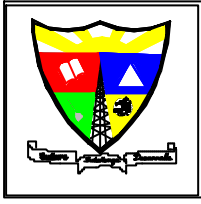
CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico

#### DESCRIPCIÓN

00-20 cm Color gris muy oscuro (10YR3/1) en húmedo; textura Ap arcillosa; estructura en bloques angulares medianos, moderados y fuertes; consistencia en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; poros frecuentes,



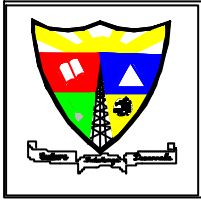


finos, tubulares; formación de grietas de más de 1 cm. de amplitud; trazas de carbonatos; abundantes macroorganismos y raíces; reacción ligera al HCl; límite claro y plano; pH 7.2

20-50 cm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo, con AC chorreaduras de color gris muy oscuro (10YR3/1) en las paredes de grietas; textura arcillosa; estructura en bloques angulares, medios, moderados; consistencia en húmedo firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; muchos poros finos, tubulares; formación de grietas; presencia de carbonatos; regulares macroorganismos; comunes raíces; reacción moderada al HCl; límite gradual y plano; pH 7.1

50-100 cm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo, con pocas C1 chorreaduras de color gris muy oscuro (10YR3/1) en las grietas; textura arcillosa; sin estructura, masiva; consistencia en húmedo firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; muchos poros finos, tubulares; hay grietas estrechas; formación de concreciones de carbonatos; escasos macroorganismos; pocas raíces; reacción ligera al HCl; límite difuso y plano; pH. 7.2.

100-150xcm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo, con manchas C2 abundantes, medianas, claras, pardo amarillento claras (2.5Y6/4); textura arcillosa; sin estructura, masiva; consistencia en húmedo firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; pocos poros, finos, tubulares; presencia de concreciones de carbonatos; no hay macroorganismos ni raíces; reacción ligera al HCl; pH 7.5.



PERFIL Nro: P-1000

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Disociación Irzón y Rucha (B1.3)

CONJUNTO DE SUELOS: BOHORQUEZ-Aquertic Eudepts

DESCRITO POR: J. Forero

FECHA: Mayo 19-70

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: municipio de Somondoco, vereda Bohorquez, margen izquierda carretera a Guateque

ALTITUD: 1.660 m

POSICIÓN FISIOGRAFICA: rellano con cobertura coluvial (B1.5cd). Laderas cóncavas moderada a fuertemente inclinadas.

Fotografía aérea: M-507: 4557

MATERIAL LITOLÓGICO: Derivado de shales calcáreos

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Falso nivel freático a 40 cm

DRENAJES:

Externo: Rápido Interno: Lento Natural: imperfecto

RELIEVE: Montañoso; pendiente 15%; terracetos ligeras a moderadas

VEGETACION NATURAL: Cedro, sauce, sangregao, lanzo, cámbulo, ceiba, cultivos de caña de azúcar y maíz.

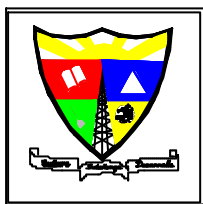
USO ACTUAL DE LA TIERRA: Ganadería extensiva y agricultura de subsistencia.

CLIMA EDÁFICO: Udico-isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón Ocrico y endopedón cámbico .

DESCRIPCIÓN

00-13 cm Color pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en húmedo;

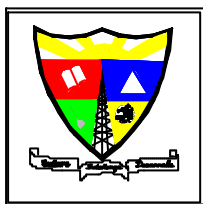


A textura arcillo limosa; estructura en bloques angulares, medios y fuertes; consistencia en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; muchos poros finos tubulares; hay grietas, abundantes biotúbulos y deyecciones de lombrices, abundantes raíces finas; límite claro y plano; pH 5.3.

13-40 cm Color pardo a pardo oscuro (10YR4/3) en húmedo, Bw1 textura arcillosa con gravas; estructura en bloques angulares, gruesos, fuertes, con tendencia a prismáticos; consistencia en húmedo muy firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; muchos poros finos, tubulares; hay pocos biotúbulos, presencia de grietas hasta de 1 cm de ancho; comunes raíces; límite claro y ondulado; pH 5.6

40-64 cm Color gris oliva oscuro (5Y3/2) en húmedo, con Ab abundantes manchas medianas, claras, pardo oliva claras (2.5Y5/4); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medianos y moderados, con tendencia a masivo; consistencia en húmedo muy firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; pocos poros finos y medianos, tubulares; pocos biotúbulos y grietas; escasos macroorganismos, no hay raíces; límite gradual y ondulado; pH 6.3.

64-135 cm Color gris oliva (5Y4/2) en húmedo, con abundantes Cg manchas gruesas, prominentes, pardo oliva claras (2.5Y5/4); textura arcillosa; sin estructura, masiva; consistencia en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; no se observan poros; no hay macroorganismos ni raíces; pH 6.8.



PERFIL Nro: 03

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Disociación Irzón & Rucha (B1.3)

CONJUNTO DE SUELOS: Guayabal-Fluvaquentic Hapludolls

DESCRITO POR.H. Villota

FECHA: junio 13 -99

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: Vereda Sigüique, sector Guayabal-Sutatenza

EPOCA DE DESCRIPCIÓN: (lluviosa, seca) Lluviosa

ALTITUD: 1.580 m

FISIOGRAFIA

Unidad Climática: Medio húmedo

Gran Paisaje: relieve montañoso erosional-estructural

Paisaje: Montañas ramificadas

Subpaisaje: rellano ligeramente inclinado

Pendiente 5%

MATERIAL LITOLÓGICO: coluviones arcillosos derivados de shales

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Agua freática colgante

DRENAJES:

Externo: Lento

Interno: lento

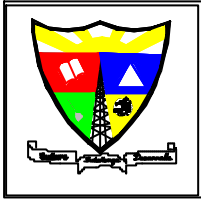
Natural: Imperfecto

COBERTURA VEGETAL: Cercas vivas de sauce, cedro, indio rojo, uña de gato, guayabo, alcaparro; naranjo, mango, pasto yaraguá. Cultivos de maíz, plátano, frijol, ahuyama y tomate.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Agricultura tradicional de subsistencia y pastoreo extensivo.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico y endopedón cámbico.



## DESCRIPCIÓN

00-20 cm Color negro (10YR2/1) en húmedo, en los cuatro cm  
A1 superiores y pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) debajo, con manchas finas pardo rojizas ((5YR5/4); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados; consistencia firme, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas, pH 6.0 ligeramente ácido.

20-85 cm Color pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en húmedo,  
A2 con moteados finos y claros de color pardo amarillento (10YR5/4); textura arcillosa; estructura blocosa subangular media y moderada; consistencia firme, pegajosa y plástica; regular actividad de lombrices; comunes raíces finas; pH 6.5 muy ligeramente ácido.

85-120 cm Color pardo amarillento (10YR5/4) en húmedo, con  
Bw moteados pardo grisáceo oscuros (10YR4/2); textura arcillosa; estructura disturbada con barreno; consistencia muy firme, pegajosa y plástica; excasa actividad de macroorganismos; pocas raíces finas; pH 6.8 muy ligeramente ácido.

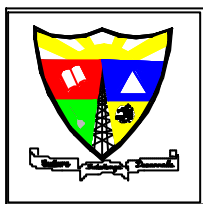
120-130+cm Lecho de grava y cascajo.

C

Observaciones: -Este suelo parece saturarse con agua en el segundo horizonte, durante los periodos lluviosos debido a su drenaje interno muy lento.

-En sectores más altos de la unidad y con mayor declive ocurren suelos: Aquic Eutrudepts.

- Perfil sin análisis de laboratorio.



PERFIL Nro: J-17

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Consociación (B2)

CONJUNTO DE SUELOS: Viña Fluventic Humic Dystrudepts

DESCRITO POR: J.Forero

FECHA: Nov. 6-75

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: municipio de Tenza; vereda Barzal, margen derecha de la quebrada La Viña

ALTITUD: 1700

POSICIÓN FISIAGRÁFICA: Cono coluvial

Fotografía aérea: M-507:4559

MATERIAL LITOLÓGICO: Derivado de coluviones

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profundo

LIMITANTES DE LA PROFUNDIDAD: Estratos de shales con cantos de areniscas y calizas.

DRENAJES:

Externo: Rápido; Interno: medio Natural: bien drenado

RELIEVE: Ligeramente inclinado; pendiente 6% erosión ligera

VEGETACION NATURAL: mande, chizo, curomacho, guamo, sangregao, alcaparro, dormidera, gaque, especialmente a lo largo de caños y como cercas vivas; pasto yaraguá y cultivos de caña, tomate, arverja, maíz y pasto imperial.

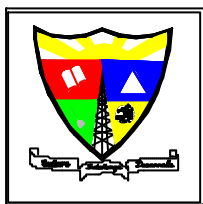
USO ACTUAL DE LA TIERRA: Agricultura de subsistencia y ganadería extensiva

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón Umbrico y endopedón cámbico.

DESCRIPCIÓN

00-20cm: Color pardo oscuro (10YR3/3) en húmedo; textura franco



A arcillosa, con grava; estructura en bloques angulares, medios y finos, moderados; consistencia en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; frecuentes poros finos, tubulares; abundantes macroorganismos y raíces; límite claro y plano; pH 5.0.

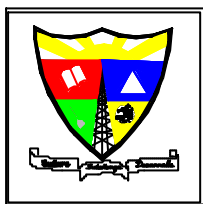
20-41 cm Colores pardo fuerte (7.5YR5/8) y pardo a pardo oscuro Bw1 (10YR4/3) en húmedo; textura arcillosa gravilosa; estructura en bloques angulares y subangulares, clase mediana, grado moderado; consistencia en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; frecuentes poros finos, tubulares; abundantes macroorganismos y raíces; límite gradual y plano; pH 4.7.

41-63 cm Color rojo amarillento (5YR4/8) en húmedo, con BC manchas abundantes, medianas, claras, rojas (2.5YR4/6); textura franco arcillosa arenosa gravilosa, con 25% de grava y cantos; estructura en bloques subangulares, medios y finos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado plástica y pegajosa; frecuentes poros finos, tubulares; regulares macroorganismos; pocas raíces; límite claro y plano; pH 5.0.

63-X cm Lecho de piedras heterogéneas y heterométricas sobre estratos C de shales.

Paisaje de Vallecito aluvial (B3)

En esta unidad fisiográfica se han incluido un par de terrazas discontinuas del río Súnuba, presentes en la vereda Gaque y cuya topografía es plana, esporádicamente inundables. Los suelos se han desarrollado a partir de aluviones



básicos y muestran una gran uniformidad en sus características morfológicas. Por ello se han reunido en una consociación dominada en más del 75% por el conjunto Barzal-Aquic Cumulic Hapludolls, del cual se destaca su drenaje natural moderado a imperfecto y el gran espesor de su horizonte A.

El perfil modal corresponde al número J-16, descrito a continuación.

PERFIL Nro: J-16

UNIDAD CARTOGRÁFICA: Consociación (B3)

CONJUNTO DE SUELOS: BARZAL Aquic Cumulic Hapludolls

DESCRITO POR: J. Forero

FECHA: Nov. 5-75

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: municipio de Tenza; vereda Barzal, margen izquierda, quebrada La Guaya, quebrada La Viña

ALTITUD: 1.700 m

POSICIÓN FISIAGRÁFICA: Terraza aluvial

Fotografía aérea: M-507:4559

PROFUNDIDAD EFECTIVA: profunda

DRENAJES:

Externo: Lento      Interno: Lento      Natural: Moderadamente bien.  
drenado a imperfecto

RELIEVE: Plano, pendiente 1% casi a nivel

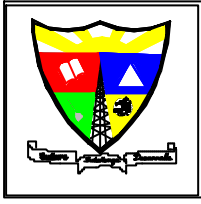
VEGETACION NATURAL: sangregao, alcaparro, chilca, urapán, jure; pasto yaraguá, cultivos de caña de azúcar, maíz, tomate, plátano, frijol, arveja.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: Agricultura tradicional,; avicultura en galpones.

CLIMA EDÁFICO: Udico - isotérmico

HORIZONTES DIAGNÓSTICOS: Epipedón mólico.





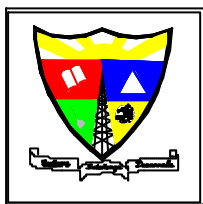
## DESCRIPCIÓN

00-25 cm Color gris muy oscuro (10YR3/1) en húmedo; textura franco Ap arcillosa, con 5% de cantos; estructura en bloques subangulares, moderados; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; frecuentes poros finos, tubulares; hay grietas; abundantes macroorganismos y raíces; límite claro y plano; pH 5.6 moderadamente ácido.

25 - 58 cm Color negro a gris muy oscuro (10YR2.5/1) en A2 húmedo, con escasas manchas finas, claras, pardo amarillento oscuras (10YR4/4); textura franco arcillosa gravillosa; estructura en bloques angulares, medios, moderados; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado plástica y pegajosa; pocos poros finos y medianos, tubulares; hay grietas y slikensides; regulares macroorganismos; pocas raíces finas; límite claro y plano; pH 6.0 ligeramente ácido.

58 - 90 cm Color gris muy oscuro (10YR3/1) en húmedo, con AC manchas comunes, medianas, claras, pardo amarillento oscuras (10YR4/4); textura arcillosa, con 15% de cantos; estructura en bloques angulares, medios, moderados y débiles; tendencia a masiva; consistencia en húmedo muy firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; frecuentes pros finos, tubulares; hay slikensides; escasos macroorganismos; muy pocas raíces; límite gradual y plano; pH 6.7, muy ligeramente ácido.

90-130X cm Color pardo amarillento (10YR5/6) en húmedo, con



C manchas comunes, medianas, claras, grises (10YR5/1); textura franco arcillosa gravilosa, 25% de cantos; sin estructura, masiva; consistencia en húmedo firme, en mojado muy plástica y muy pegajosa; pocos poros finos, tubulares; no hay macroorganismos ni raíces; pH 6.9. Los resultados del análisis químico de cada perfil se observan en la tabla II-.

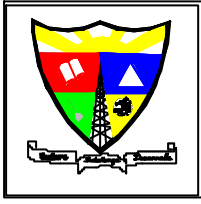
Tabla II- 15. Granulometría

## 5. Cobertura y uso de la tierra

La cobertura terrestre incluye todos los atributos de la tierra (un complejo de recursos naturales y artificiales, según Vink, (1975), tales como vegetación, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, bad-lands, mantos de arena, campos de nieve y todo tipo de construcciones artificiales.

El uso de la tierra es definida por Vink (1975) como "alguna clase de intervención humana, cíclica o permanente, para satisfacer sus necesidades materiales o espirituales, sobre el complejo de atributos o recursos que cubren la superficie terrestre".

Teniendo presentes los conceptos anteriores, la fase de diagnóstico biofísico del municipio de Sutatenza se completó analizando y calificando la cobertura vegetal de cada una de las unidades fisiográfico-pedológica (o unidades de tierra) establecidas en la etapa anterior, y sintetizando los resultados en la leyenda de zonificación ecológica que acompaña el mapa correspondiente.



Sobre este tópico se destaca el hecho de que prácticamente la totalidad del territorio municipal se halla cubierta con pastos seminaturales como el kikuyo (Pennisetum clandestinum) y yaraguá (Melinis minutiflora) y sembrados como el imperial (Axonopus scoparius); además, predominan los cultivos de maíz, a menudo intercalados con frijol. Secundariamente y de manera más dispersa se hallan pequeños cultivos de papa, caña panelera, plátano, yuca, tomate y ahuyama.

En los linderos de los minifundios y a lo largo de las quebradas y caños se destacan árboles de eucalipto, sauce, pino y ciprés, cedro, drago, aliso; también hay helechos, zarzamora, lanzo, gaque, cordoncillos, etc.

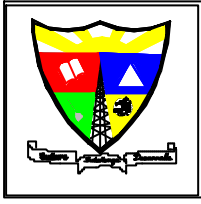
El uso de la tierra prevaeciente es el agropecuario tradicional, principalmente de subsistencia.

A continuación se describe la cobertura vegetal predominante en cada unidad climática.

#### 5.1. Tierras Frío húmedas

Bosque húmedo montano bajo (bh-MB): 2.000 a s.400 m.s.n.m.

- Pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum)
- Pasto yaraguá (Melinis minutiflora) o gordura
- Cultivo de maíz (Zea mays)
- Cultivo de papa (Solanum tuberosum)



Cercas vivas de eucalipto (Eucalyptus globulus), cipres (Cupresus sp) y sauce (Salix humboltiana), aliso (Alinus jorullensis), helecho (Anemia villosa?).

## 5.2. Tierras medias semihúmedas

Bosque húmedo Premontano (bh-PM): 1.300 a 2.000 m.s.m.m.

-Pasto yaraguá o gordura (Melinis minutiflora)

-Pasto de corte imperial (Guatemala?) - (Axonopus scoparius)

-Cultivos de pancoger como: Maíz (Zea mays) intercalado con frijol (Phaseolus vulgaris), caña de azúcar (Sacharum officinarum) para producción de miel para guarapo; plátano (Musa sp); yuca (Maniot utilissima), tomate (Solanum lycopersicum), ahuyama .

-Cercas vivas de sauce (Salix hamboltiana), pino (Pinus sp), eucalipto (Eucalyptus globulos), cabuya (Fourcraea sp), fique (Agave americana).

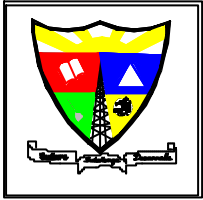
-En orillas de quebradas y límites prediales también se encuentran:

-sauce playero (Tessaria intergrifolia), drago

-Mangle (Escalloria pendula).

-Cordoncillo (Piper sp), gaque (Clusia sp), lanzo (Vismia sp)

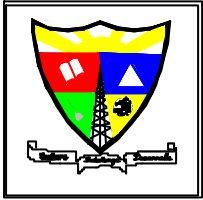
-Sangregao (Crotora funckianus), cedro (Cedrela sp), chocho (Erytrina sp), quiebra barriga (Trichanthera gigantea).



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

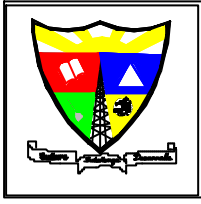
Tabla II- 16 Leyenda sintesis de zonificación ecológica

UNIDADES FISIOGRAFICAS				UNIDAD DE SUELOS	Símbolo fisiográfico pedológico	COBERTURA Y USO DE LA TIERRA			
Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje Litológico	Subpaisaje con pendiente	Cartográficas y taxonómicas		Cobertura Hidrica	Cobertura vegetal	Uso actual	Símbolo
TIERRAS FRIAS HUMEDAS	Relieve Montañoso Erosional Estructural  A	Crestas Ramificadas en Hsales	Cimas regulares moderadamente empinadas. <b>A1.1f</b> Laderas convexas e irregulares ligeramente empinadas <b>A1.1e</b>	Asociación de conjuntos páramo – Lithic Udorthents Tenza – Humic Lythic Dystrudepts Fase por pendiente 50-75% 25- 50%	A1.1	Aguas corrientes escasas	Consociación de pastos seminaturales con inclusión de árboles y arbustos como linderos Pequeños cultivos transitorios de maiz	Pastorero muy extensivo y vida silvestre	Vh1-1
			Laderas cóncavas regulares fuertemente inclinadas <b>A1.2d</b>	Asociación de Conjuntos: Guanxa-Oxic Dystrudepts Manzanos-HumicDystrudepts Fase: >75%	A1.2	Aguas corrientes abundantes disponibles	Consociación de pastos seminaturales (Kikuyo Yaraguá) Inclusión de sauce, eucalipto y drago en cercas vivas.	Ganadería extensiva	Vh1.2
TIERRAS MEDIAS SEMI HUMEDAS A HUMEDAS	Relieve Montañoso Erosional Estructural  B	Crestas ramificadas en Shales/ Margas	Laderas inferiores muy escaprada <b>B1.1g</b>	Consociación de conjunto Somondoco Lythic Hapludolls Fase > 75%	B1.1.	Aguas corrientes no disponibles	Consociación de pastos naturales con hierbas y arbustos dispersos, fique.	Sin uso aparte o pastoreo muy extensivo y vida silvestre	Vh1.1
			Laderas intermedias irregulares y moderadamente empinadas <b>B1.2f</b>	Asociación de conjuntos: Irzón-Oxic Dystrudepts Sigúique-Pachic Hapludolls Rucha-Vertic Hapludolls Fase por pendiente: 50-75% 25-50%	B1.2.	Aguas corrientes abundantes y disponibles	Asociación de cultivos transitorios de maiz, frijol. Semipermanentes de caña. Yuca, plátano, fique y pastos imperial y Yaraguá.	Agricultura tradicional y ganadería muy extensiva	Vc1.Vh1
			Laderas regularmente cóncavas fuertemente inclinadas <b>B1.3d</b> Laderas cóncavas fuerte a moderadamente inclinadas con manto coluvial. <b>B1.3cd</b> Rellano moderadamente inclinados con manto coluvial <b>B1.3c</b> Rellano ligeramente inclinado <b>B1.3b</b>	Disociación de conjunto: Irzón-Oxic Dystrudepts Rucha -Vertic Apludolls Bohorquez-Aquentic Eutrudepts GuayabaF luvaquentic Hapludolls Fase por pendiente: 12-25% 7-25% 7-12% 3-7%	B1.3	Aguas corrientes abundantes y disponibles	Asociación de cultivos transitorios (maiz, frijol, tomate) y semipermanentes (caña, plátano, yuca, fique, tomate, ahuyama), con pastos yaraguá e Imperial. Cercas vivas de sauce, eucalipto, drago y pino.	Agricultura tradicional y ganadería muy extensiva	Vc1.Vh2
		Cono Coluvial en Coluviones derivados de <b>B2</b>	Consociación de conjuntos: Viña-Fluventic Humic Dystrudepts	B2	Regulares aguas corrientes moderament	Asociación de cultivos de maiz, plátano y pastos naturales (Yaraguá)	Agricultura de subsistencia y ganadería	Vc1.Vh2	



ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SUTATENZA

	Shales B2				e disponibles		muy extensiva	
	Vallecito Aluvial Discontono B3	Terraza baja <b>B3</b>	Asociación de conjunto: Barzal-Aquic Cumulic Apludolls	B3	Abundantes aguas corrientes disponibles	Asociación de cultivos (maíz, frijol, plátano) y pastos naturales (Yaguará) y Galpones para aves.	Agropecuaria tradicional y avicultura	Vc1.Vh3



Esta información se espacializa en:

Mapa II- 8. Zonificación Ecológica

Mapa II- 9. Cobertura y uso de la tierra

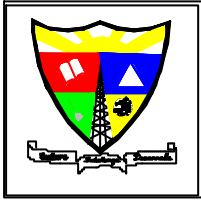
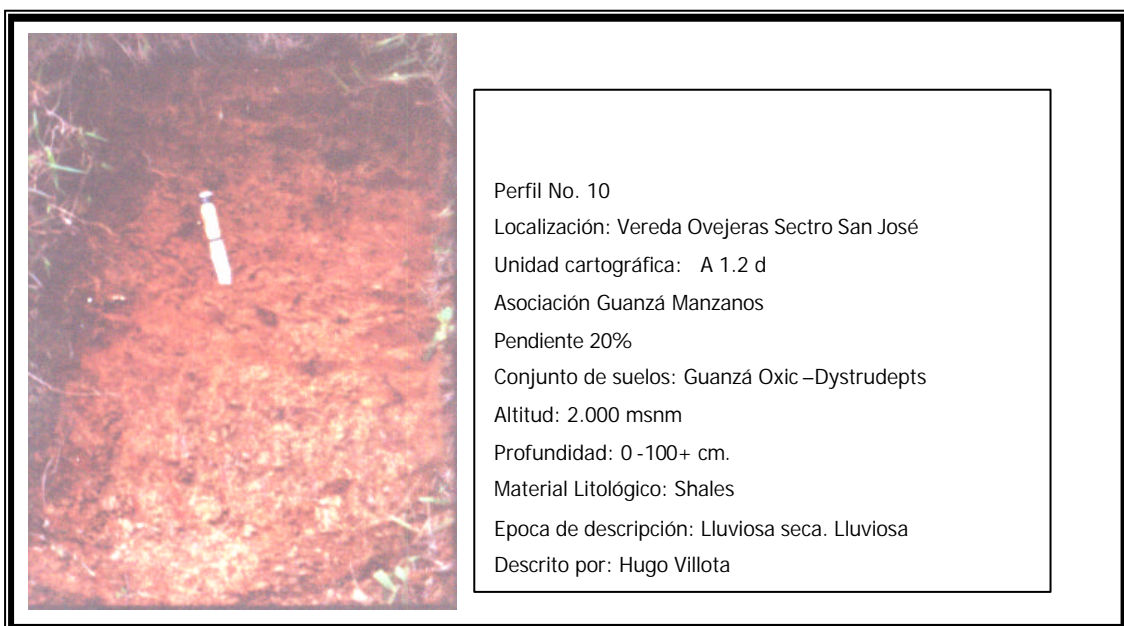
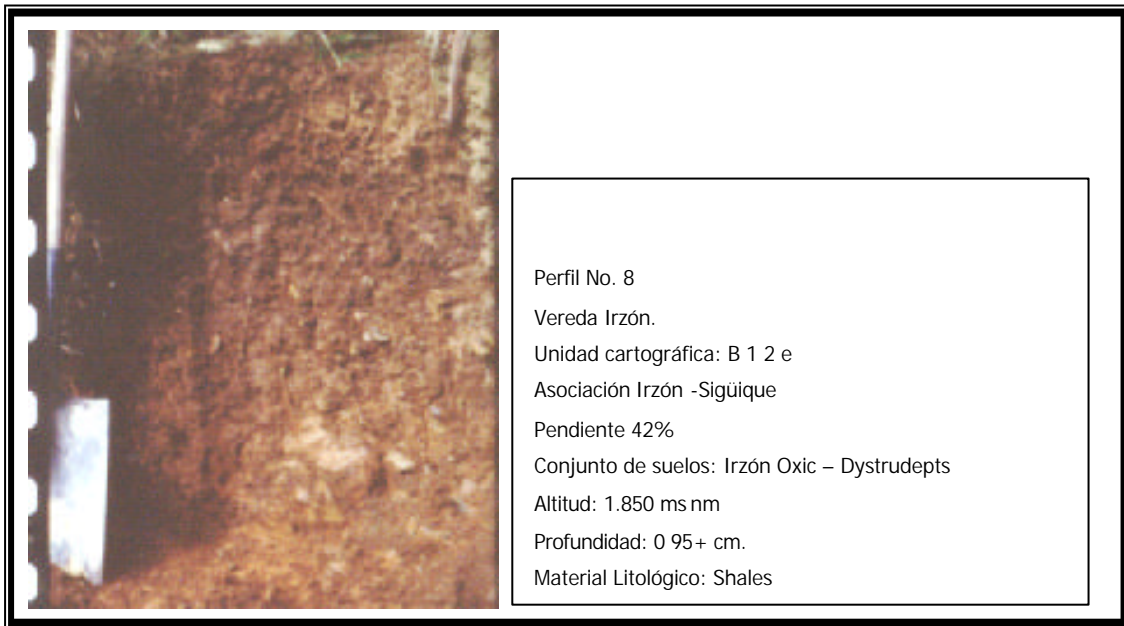
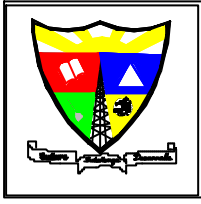


Gráfico II- 8 Algunas muestras de suelo Y Unidades de Paisaje







## REGISTROS FOTOGRAFICOS DE ALGUNAS UNIDADES

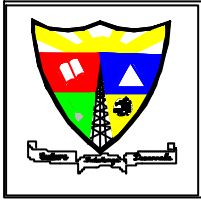


Unidad Cartográfica: B 1.2. f.

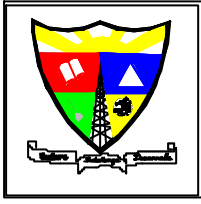
Subpaisaje: Laderas Intermedias irregulares y moderadamente empinadas

Cobertura Vegetal: Asociación de cultivos transitorios de maíz, frijol, Semipermanentes de caña, yuca, plátano

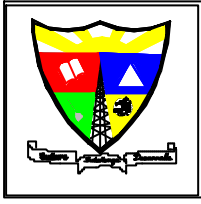
Localización: sur de la vereda Guamo y sector Sigüique Guayabal



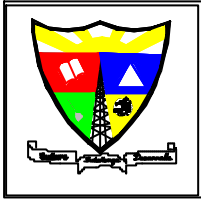
Unidad Cartográfica:	B 1.2 e
Perfil:	No. 8.
Subpaisaje:	Laderas Intermedias, ligeramente empinadas
Cobertura Vegetal:	Asociación de cultivos transitorios de maíz, frijol, Semipermanentes de caña, yuca, fique y pastos yaraguá e Imperial.
Localización:	Vereda Irzón y parte occidental de la vereda Guamo, sobre la vía Guamo – Irzón.



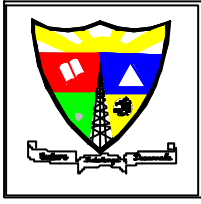
Terrzasas sub actuales y actuales del río Súnuba contra el límite del municipio de Somondoco.



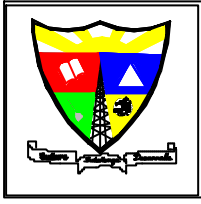
Unidad Cartográfica:	B 1.2. f.
Subpaisaje:	Laderas Intermedias irregulares y moderadamente empinadas
Cobertura Vegetal:	Asociación de cultivos transitorios de maíz, frijol, Semipermanentes de caña, yuca, plátano
Localización:	Sigüique Guayabal



Unidad Cartográfica:	B 1.3 cd
Subpaisaje:	Laderas Cóncavas fuertes a moderadamente inclinadas con manto coluvial
Cobertura Vegetal:	Asociación de cultivos transitorios (maíz, frijol, tomate) con Semipermanentes. Cercas vivas en sauces.
Localización:	Sigüique sectores Guayabal y Arbol.

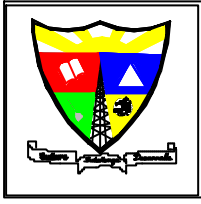


Unidad Cartográfica:	A 1.2. d.
Subpaisaje:	Laderas cóncavas regulares fuertemente inclinadas
Cobertura Vegetal:	Consociación de pastos seminaturales con inclusiones de pino, sauces y eucalipto como cercas vivas
Localización:	Parte central de la vereda Páramo.



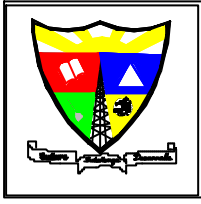
Unidad Cartográfica:	B 1.2 e
Subpaisaje:	Laderas Intermedias, ligeramente empinadas
Cobertura Vegetal:	Asociación de cultivos transitorios de maíz, frijol, Semipermanentes de caña, yuca, fique y pastos yaraguá e Imperial.
Localización:	Vereda Piedra Larga, hacia Gaque





Unidad Cartográfica:	A 1.2. d.
Subpaisaje:	Laderas cóncavas regulares fuertemente inclinadas
Cobertura Vegetal:	Consociación de pastos seminaturales con inclusiones de pino, sauces y eucalipto como cercas vivas
Localización:	Parte alta de la vereda Ovejeras.



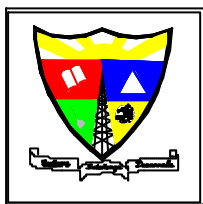


Unidad Cartográfica: B 1.1. g.

Subpaisaje: Laderas inferiores muy escarpadas

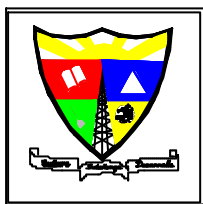
Cobertura Vegetal: Consociación de pastos naturales con inclusiones de bosque plantado, hiervas y arbustos silvestres

Localización: Vereda Sigüique sector Arbol, cerca de Las Juntas.

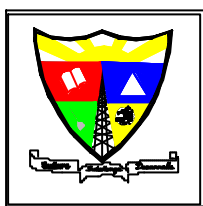


## INDICE GENERAL DEL CAPITULO II

1. El Clima	85
1.1. Bases Estadísticas	86
1.2. Precipitación:	92
1.3. Temperatura	94
1.4. Determinación del Clima	96
1.5. Balance Hídrico	97
2. Hidrografía	99
2.1. Redes de drenaje.	99
2.2. Cuencas Hidrográficas	104
2.3. Sistema Hídrico integral	107
3. Geología	111
3.1. Geología Histórica.	111
3.2. Geología Regional.	113
3.3. Geología Local.	114
3.3.1. Estratigrafía.	114
3.4. Geología Estructural.	119
3.5. Geología Económica.	123
3.6. Geomorfología.	124
3.6.1. Unidades Geomorfológicas.	124
3.7. Morfodinámica	129



3.8. Pendientes.	130
3.9. Hidrogeología.	131
3.9.1. Acuíferos.	131
3.9.2. Acuitardos.	133
3.10. Tectonismo Local.	134
3.11. Amenazas Geológicas.	135
3.11.1. Amenaza por Fenómenos Hidrometeorológicos.	136
3.11.2. Amenaza por Degradación del Suelo por Erosión.	137
3.11.3. Amenaza por degradación del Suelo por Remoción en Masa.	138
3.11.4. Amenaza por Incendios Forestales.	151
3.11.5. Amenaza por fenómenos Sísmicos.	153
4. Suelos.	159
4.1. Provincia fisiográfica y unidades climáticas	159
4.2. Grandes Paisajes, Paisajes y suelos	159
a. Relieve montañoso erosional - estructural (A)	160
b. Relieve montañoso erosional-estructural (B)	161
5. Cobertura y uso de la tierra	191
5.1. Tierras Frío húmedas	192
5.2. Tierras medias semihúmedas	193



## INDICE GENERAL DE MAPAS

Mapa II- 1. Zonificación Climática.....	97
Mapa II- 2. Localización de Cuencas Hidrográficas a nivel municipal.....	107
Mapa II- 3. Mapa Geológico.....	121
Mapa II- 4. Mapa Geomorfológico.....	128
Mapa II- 5. Mapa Morfodinámico.....	129
Mapa II- 6 Mapa de Pendientes.....	131
Mapa II- 7. Mapa Hidrogeológico.....	132
Mapa II- 9 Localización de Amenazas rural.....	152
Mapa II- 10 Mapa de amenazas urbano.....	152
Mapa II- 10 (A). Principales Sistemas de Fallamiento.....	155
Mapa II- 11. Zonas de Amenaza Sísmica.....	158
Mapa II- 12. Zonificación Ecológica.....	201
Mapa II- 13. Cobertura y uso de la tierra.....	201

## INDICE GENERAL DE TABLAS

Tabla II- 1 Precipitación mms Estación Sutatenza.....	86
Tabla II- 2 Temperatura °C Estación Sutatenza.....	86
Tabla II- 3 Evaporación (mms) Estación Sutatenza.....	87
Tabla II- 4 Precipitación mms. Estación Las Juntas.....	87
Tabla II- 5 Precipitación mms. Estación Las Juntas.....	88
Tabla II- 6 Precipitación mms. Estación Somondoco.....	89
Tabla II- 7. Caudales Río Garagoa. (m <sup>3</sup> /Seg) Estación El Caracol.....	90
Tabla II- 8. Caudales Río Somondoco (m <sup>3</sup> /Seg) . Estación Puente Fierro.....	91

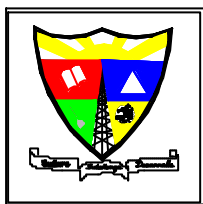


Tabla II- 9. Determinación del Clima .....	96
Tabla II- 10 Red de Drenajes Municipal y regional.....	103
Tabla II- 11 Descripción de Caudales.....	107
Tabla II- 12 Caracterización de Microcuencas .....	109
Tabla II- 13. Potencialidades y limitantes relacionadas con las unidades geológicas. .....	122
Tabla II- 14. Rangos de pendiente .....	130
Tabla II- 15. Granulometría.....	191
Tabla II- 16 Leyenda síntesis de zonificación ecológica .....	199

### **INDICE GENERAL DE GRAFICOS**

Gráfico II- 1 Precipitación mms. Sutatenza .....	92
Gráfico II- 2 Precipitación mms. Regional. ....	93
Gráfico II- 3. Temperatura °C Sutatenza.....	95
Gráfico II- 4. Balance Hídrico .....	98
Gráfico II- 5. Caudales medios ríos Garagoa y Súnuba (el mismo río Somondoco). .....	100
Gráfico II- 6 Esquema Hidrológico de la región. ....	102
Gráfico II- 7 Columna estratigráfica general. ....	118
Gráfico II- 8 Algunas muestras de suelo y Unidades de Paisaje.....	202