



Universidad  
del Cauca

**ORDENAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE  
CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

# ORDENAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

## OBJETIVOS:

- facilitar la gestión sostenible del ambiente y el uso ordenado de los recursos naturales renovables

## LEGISLACIÓN

- Decreto Ley 2811 de 1974 Ley 99 de 1993 y el
- Ley 1523 de 2012 mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Decreto 1640 de 2012, – POMCAS



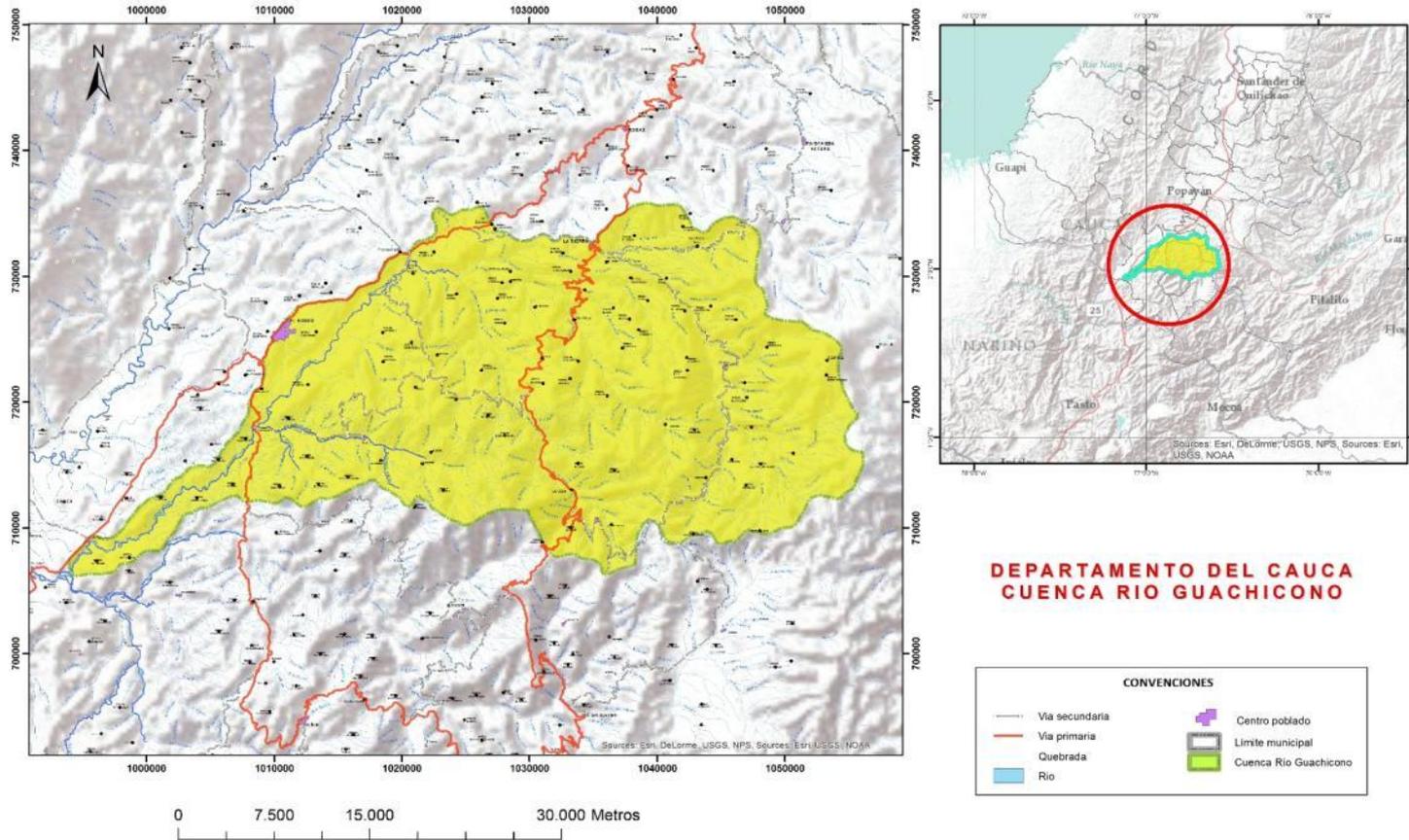
# “Ordenamiento de Las Corrientes Guachicono bajo, Mazamorras y la quebrada Los Huevos”

- **Objetivos específicos**
- Considerar los aspectos ambientales, comunitarios y socio económicos relevantes en las cuencas para lograr un buen conocimiento de la situación actual de las corrientes superficiales.
- Formular un diagnóstico técnico y participativo de la situación de las corrientes superficiales Guachicono y la quebrada Los Huevos.
- Identificar las problemáticas ambientales en la cuenca que determinan las características de las corrientes superficiales.
- Establecer la prospectiva en función de las acciones y proyectos que el hombre pueda emprender de acuerdo con las condiciones que ofrecen las diferentes corrientes superficiales.
- Formular el plan de ordenación y manejo del recurso hídrico de la cuenca Guachicono bajo, Mazamorras y la quebrada Los Huevos





# UBICACIÓN RÍO GUACHICONO



*Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional*

*Posteris Lynnan Moritvays Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad*





# INVENTARIO DE ESTRUCTURAS DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HIDRICOS

## Nombre del Acueducto: Sucre

MUNICIPIO: Sucre

COORDENADAS: 2° 2' 10.5"N - 76° 54' 16.7"W

VEREDA: Cabecera Municipal de Sucre

TIPO DE CAPTACIÓN: Fondo

NOMBRE DE LA CORRIENTE: Quebrada Las Minas

NÚMERO DE FAMILIAS BENEFICIADAS : 400

NÚMERO DE HABITANTES: 2000

EXISTE TRATAMIENTO DE AGUAS: no

COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:

TANQUE ALMACENADOR: sí                      ESTADO: Bueno

TANQUE DE ALMACENAMIENTO: sí            ESTADO: Bueno

SEDIMENTADOR: sí                            ESTADO: Bueno

TUBERÍA DE CONDUCCIÓN: sí                ESTADO: Bueno

PROBLEMAS PRINCIPALES DEL ACUEDUCTO:

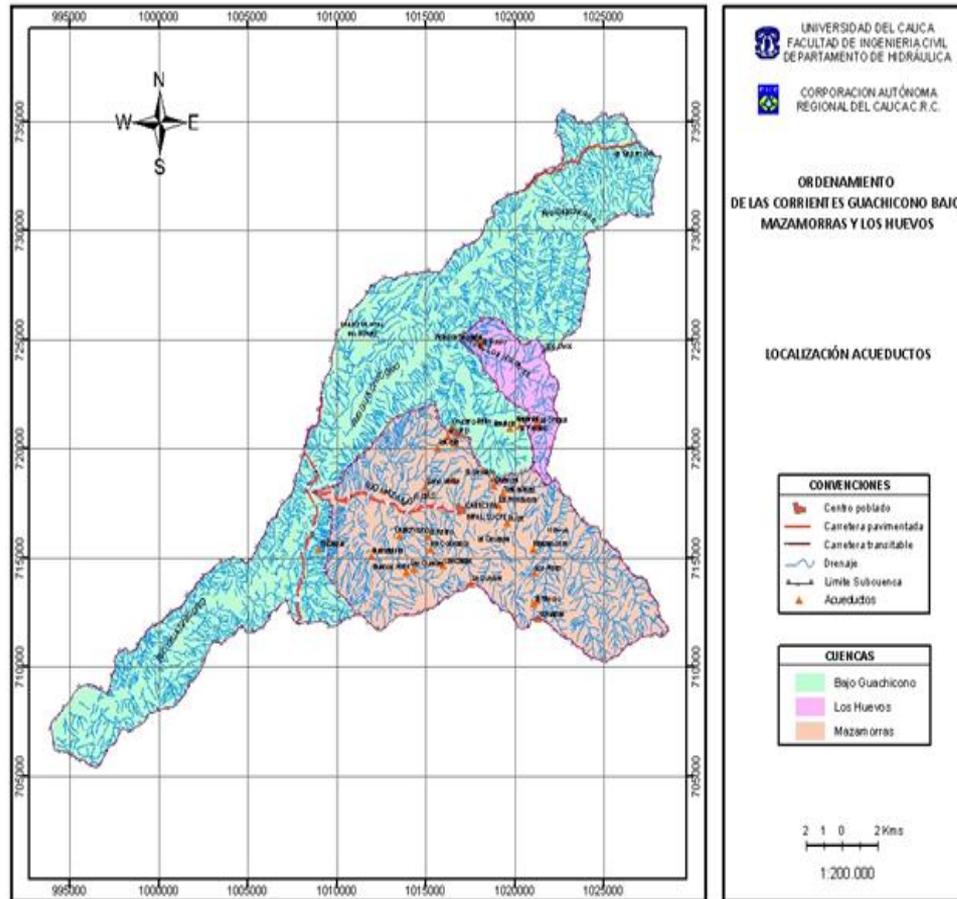
Derrumbes, se arrastra tramos de tubería.

No hay voluntad de pago del servicio por lo tanto no se ha puesto a funcionar la planta de tratamiento, lo cual hace que el agua sea de mala calidad.

El arrastre de sólidos tapa la tubería.



# LOCALIZACIÓN ACUEDUCTOS



Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lyman Moritvays Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



# VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA URBANA DEL CORREGIMIENTO DE PIEDRASENTADA, MUNICIPIO DEL BORDO Y SUCRE

## Localización

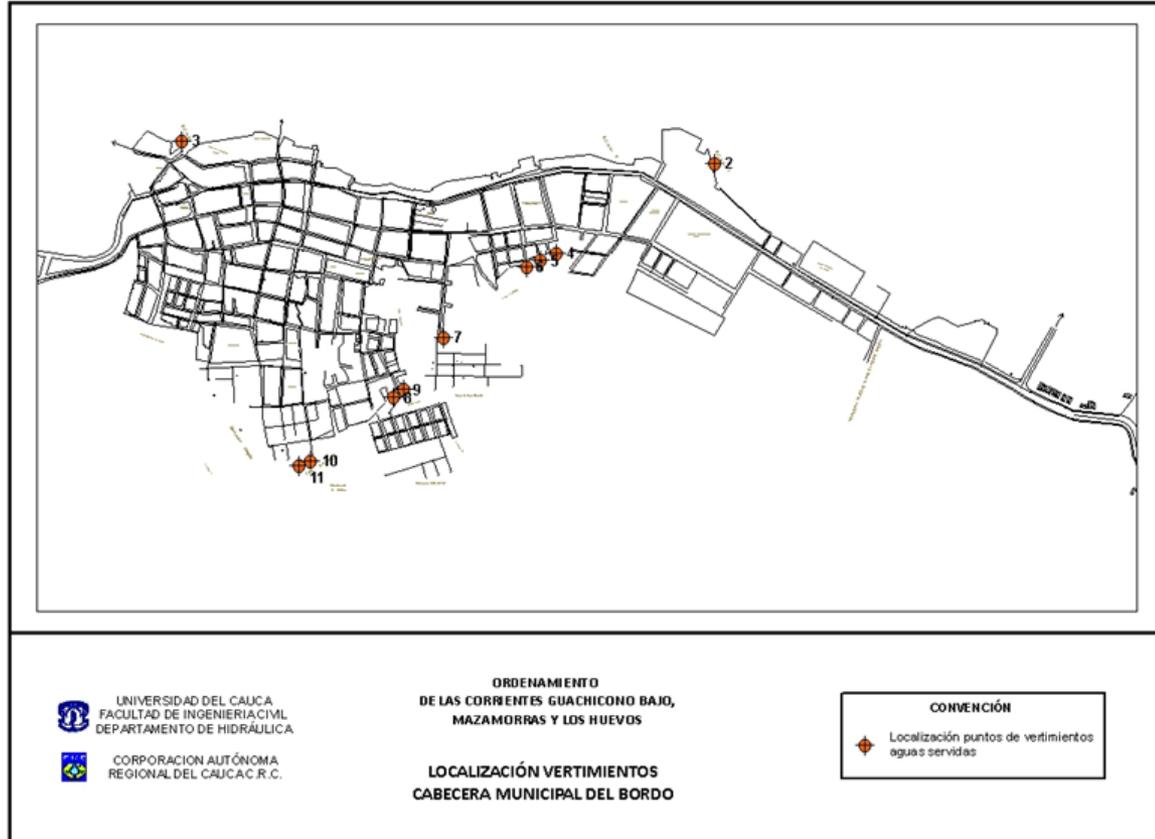
LATITUD: 2°10'23.1" N

LONGITUD: 76°54'2.1" W



**Descripción del área de vertimientos.** A la salida al corregimiento de Piedra Sentada se pudo observar, que el sitio de vertimiento de las aguas servidas llega a un pozo séptico por medio de un canal (Figura 5.60). Este pozo es muy deficiente en el tratamiento de las aguas servidas, teniendo en cuenta que se forman larvas, olores y otras bacterias en el fondo del pozo, generando zancudos, los cuales llegan a las casas cercanas aledañas al pozo incluyendo la escuela que se encuentra ubicada en este sector, causando enfermedades. El sitio está en medio de una zona árida y de rastrojo con árboles a sus alrededores como: Mano de Oso, Mestizo, Sangregado y Pendo entre otros. (

# VERTIMIENTOS AGUAS RESIDUALES CABECERAS MUNICIPALES



*Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional*

*Posteris Lyman Morityms Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad.*



# MORFOMETRÍA DE LAS CUENCAS

Área = 120.963.654,92 m<sup>2</sup>= 120,96 Km<sup>2</sup>

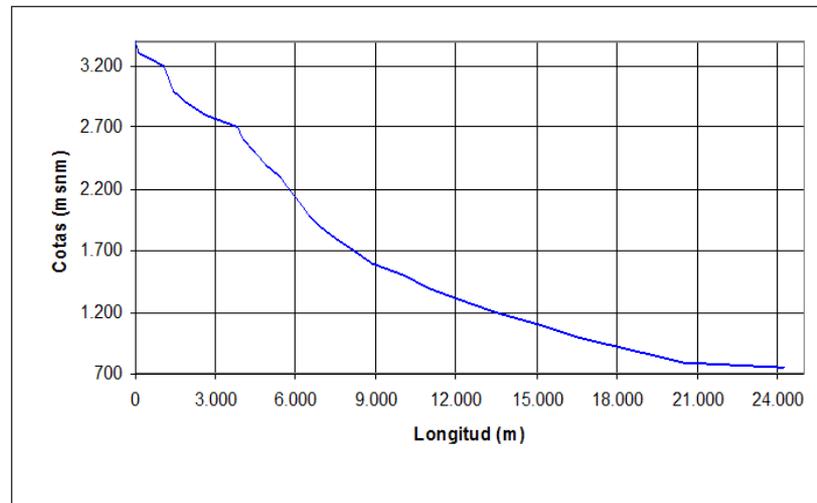
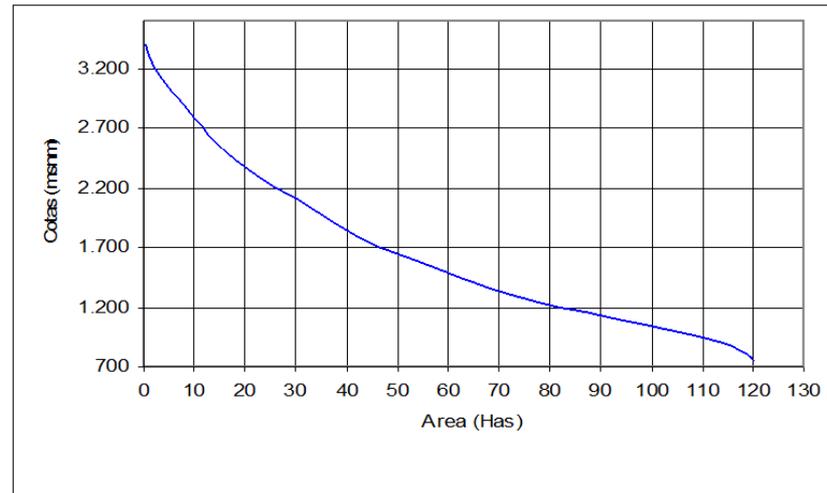
Longitud del cauce principal:24.333,76 m =24,33 Km.

## Parámetros de forma:

- Coeficiente de compacidad
- Rectángulo equivalente
- Curva hipsométrica.
- Altura media de la cuenca
- Pendiente de la cuenca de la Corriente Mazamorra

## Parámetros relativos a la red de drenaje:

- Pendiente de la corriente principal
- Densidad de drenaje de la red hidrográfica
- Tiempo de concentración



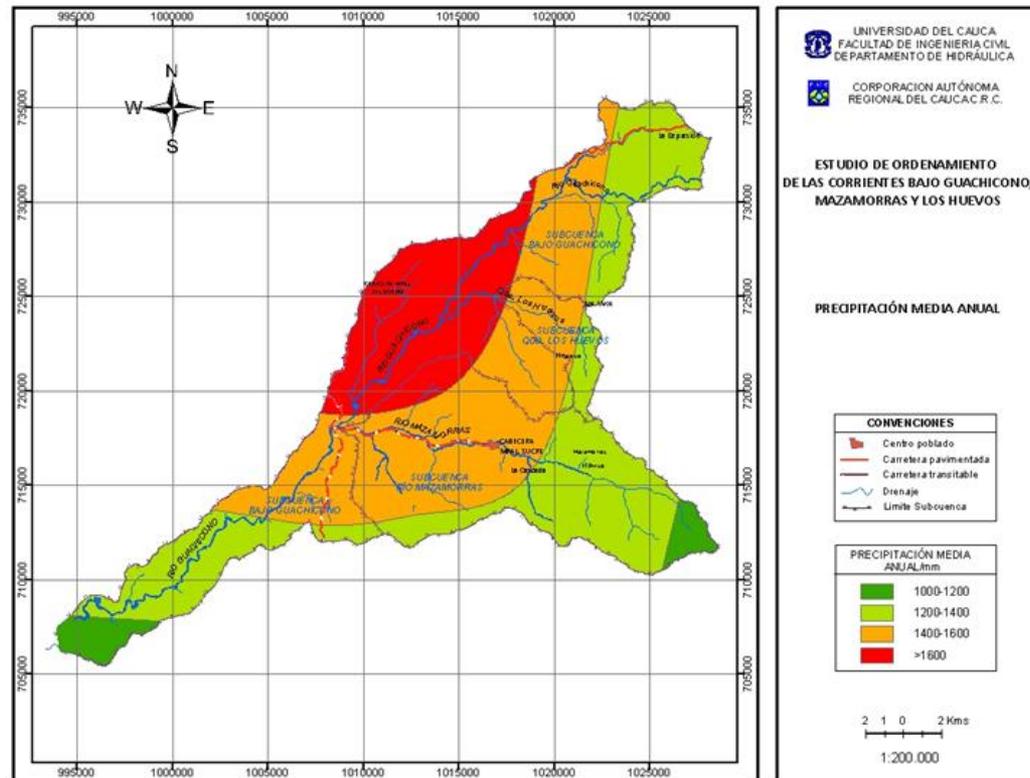
# RESUMEN PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS CUENCAS GUACHICONO, MAZAMORRAS Y LOS HUEVOS

Parámetro	Guachicono o bajo	Mazamorra	Los Huevos
Área (Km <sup>2</sup> )	337.55	120.96	16.84
Longitud(Km)	55.83	24.33	10.4
Índice de compacidad		1.44	1.55
Forma		Oval redonda- Oval oblonga	Oval oblonga-rectangular oblonga
<b>Rectángulo equivalente:</b>			
Longitud		23.03	9.61
Altura		5.25	1.75
Altura media de la cuenca (m)		1647	1560
Pendiente de la cuenca (%)	38.7	51	46
Pendiente de la corriente principal (%)	0.30	1.30	1.5
Densidad de drenaje		4.37	4.02
Tiempo de concentración (horas)		1.79	0.83
Sinuosidad	1.33		



# OFERTA DE AGUA. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES

## PRECIPITACIÓN MEDIA

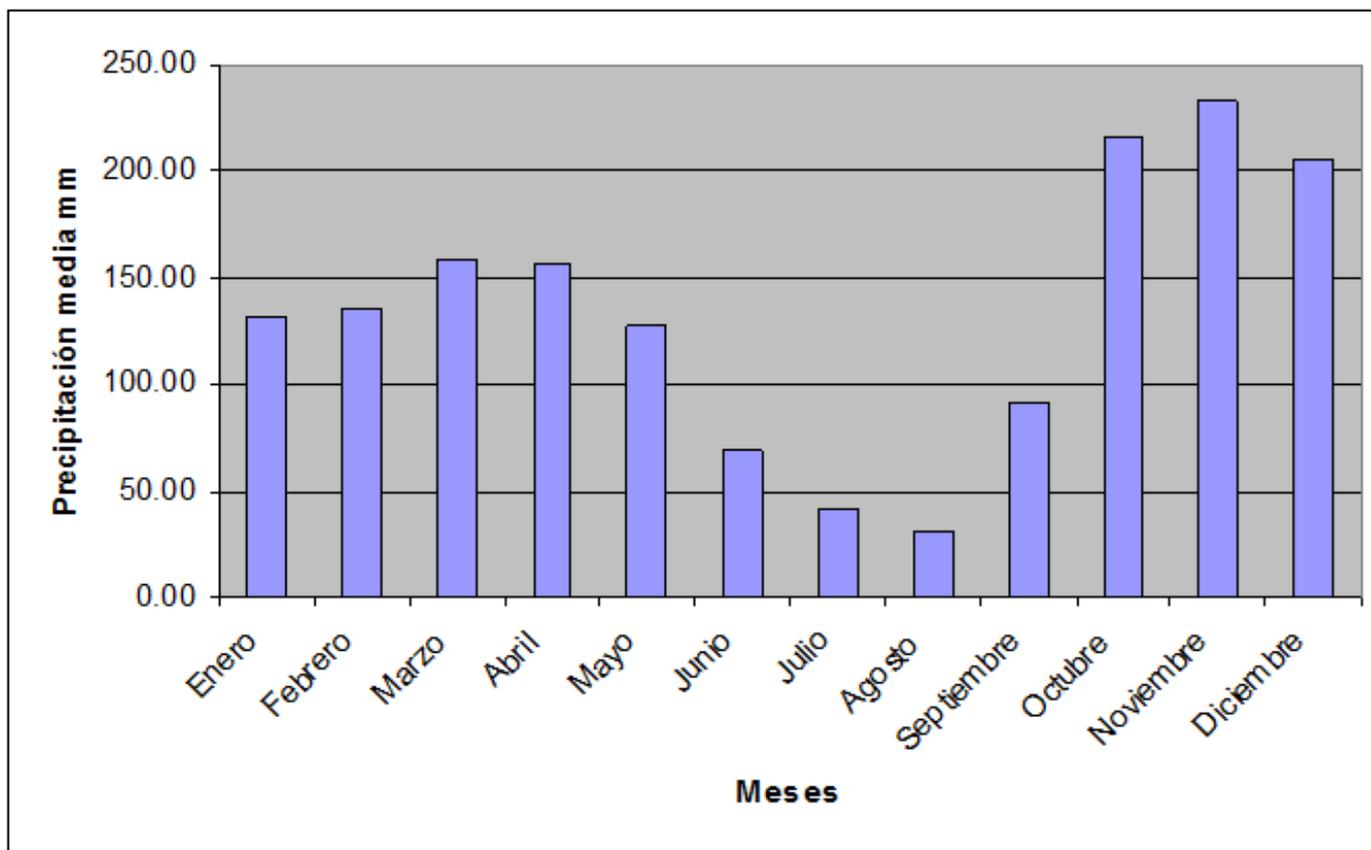


Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lyman Moritvms Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



# DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL CUENCA RÍO MAZAMORRAS

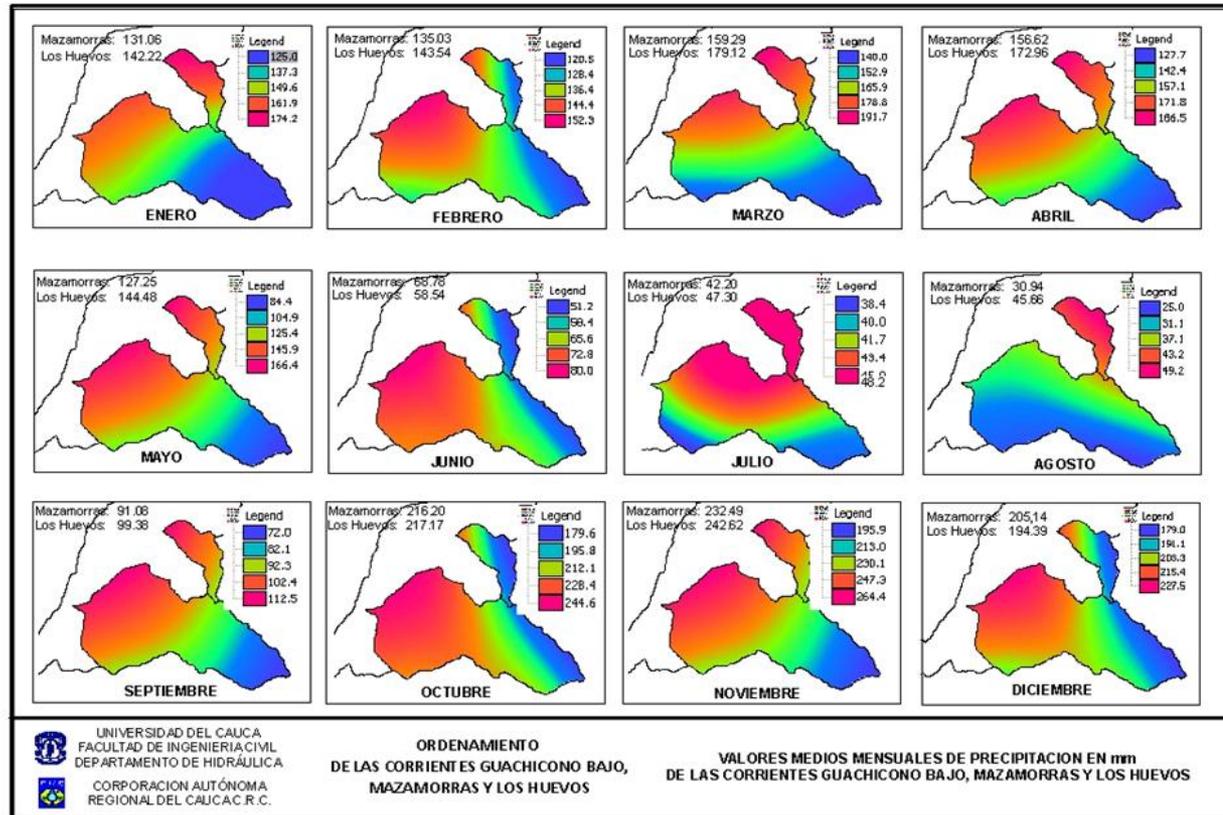


*Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional*

*Posteris Lyman Moritvms Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad*



# ISOYETAS MEDIA MENSUAL CUENCA QUEBRADA LOS HUEVOS Y MAZAMORRAS



Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lyncei Meritum Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



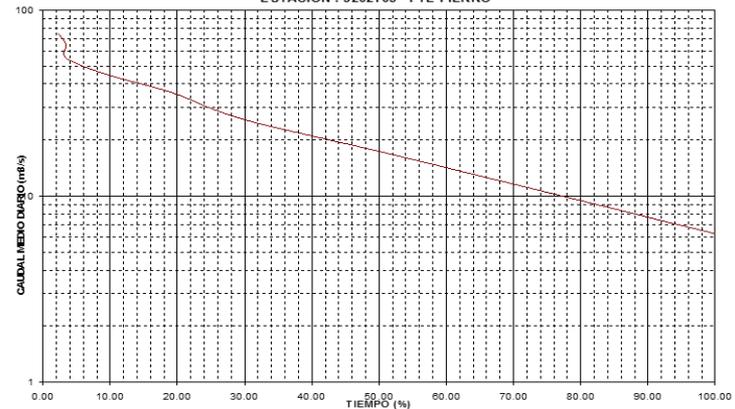
# CAUDALES SUPERFICIALES



Nodatos:		87.00					
Máximo:		84.53					
Mínimo:		6.27					
		Decimal		Entero			
Número de clases:		7.400		8			
Rango		9.782					
<b>PUENTE FIERRO</b>							
Nº	Clases		Marcaclase	Frecuencia	Frec.Relat.	Frec.Acuml	% Tot.tiem.
1	6.27	- 16.06	11.16	40	0.4598	1.0000	100.00
2	16.06	- 25.84	20.95	21	0.2414	0.5402	54.02
3	25.84	- 35.62	30.73	9	0.1034	0.2989	29.89
4	35.62	- 45.40	40.51	9	0.1034	0.1954	19.54
5	45.40	- 55.18	50.29	5	0.0575	0.0920	9.20
6	55.18	- 64.97	60.07	0	0.0000	0.0345	3.45
7	64.97	- 74.75	69.86	1	0.0115	0.0345	3.45
8	74.75	- 84.53	79.64	2	0.0230	0.0230	2.30
			Suma:	87			

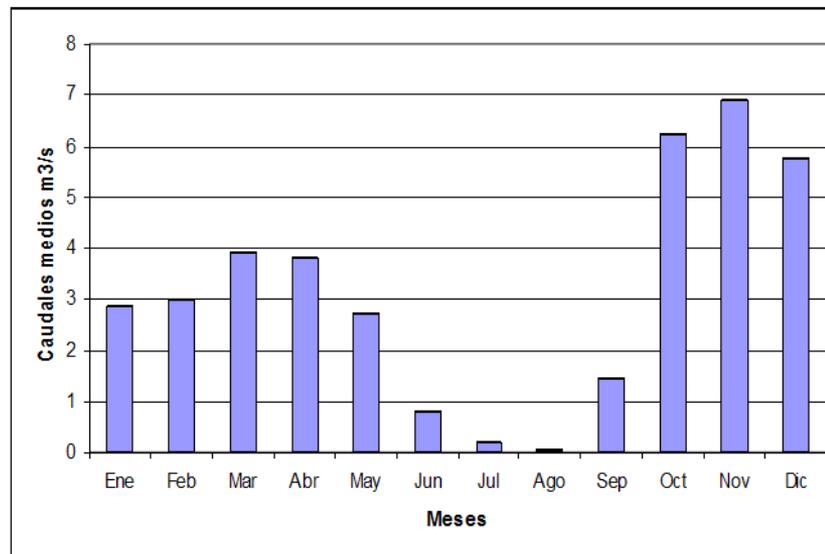
**CURVA DE DURACIÓN  
DE CAUDALES  
CORRIENTE**

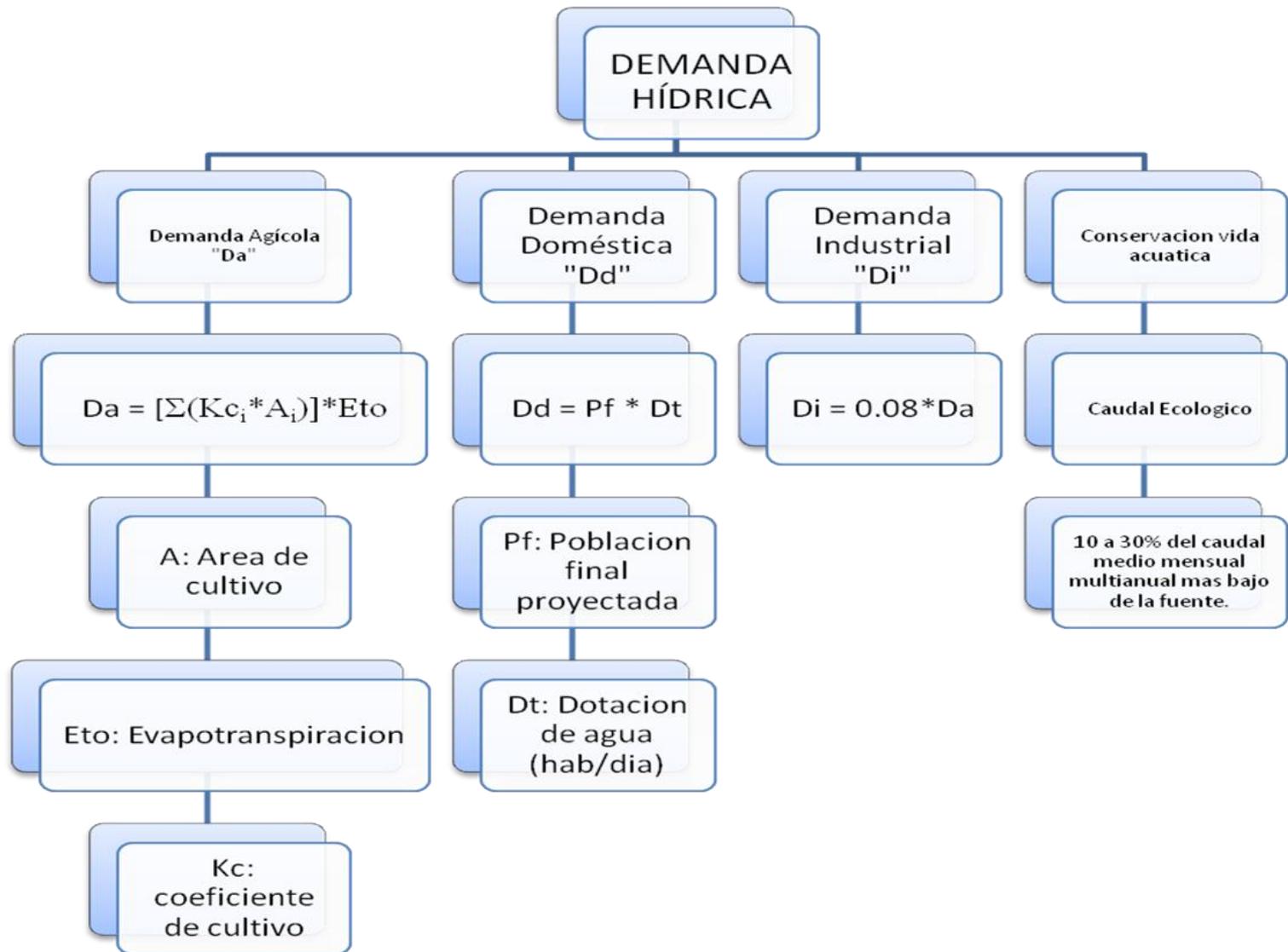
CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS  
ESTACION : 5202703 PTE FIERRO



# Caudal medio río Mazamorras.

Meses	P mensual (mm)	Pe (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Enero	13.106	6.11240552	2.85252901
Febrero	13.503	6.42856801	3.00007529
Marzo	15.929	8.42006501	3.92946437
Abril	15.662	8.19643093	3.82509913
Mayo	12.725	5.81196706	2.71232081
Junio	6.878	1.736253	0.81027217
Julio	4.22	0.46701679	0.21794676
Agosto	3.094	0.13916224	0.06494404
Septiembre	9.108	3.14370989	1.46710221
Octubre	21.62	13.375755	6.24217897
Noviembre	23.249	14.8443586	6.92754488
Diciembre	20.514	12.3892812	5.78181272
P anual mm.	1409.16	Q medio	<b>3.15260753</b>





# SECTOR AGROPECUARIO



*Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional*

*Posteris Lyman Moritimus Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad.*



# CONSUMO-ACUEDUCTOS

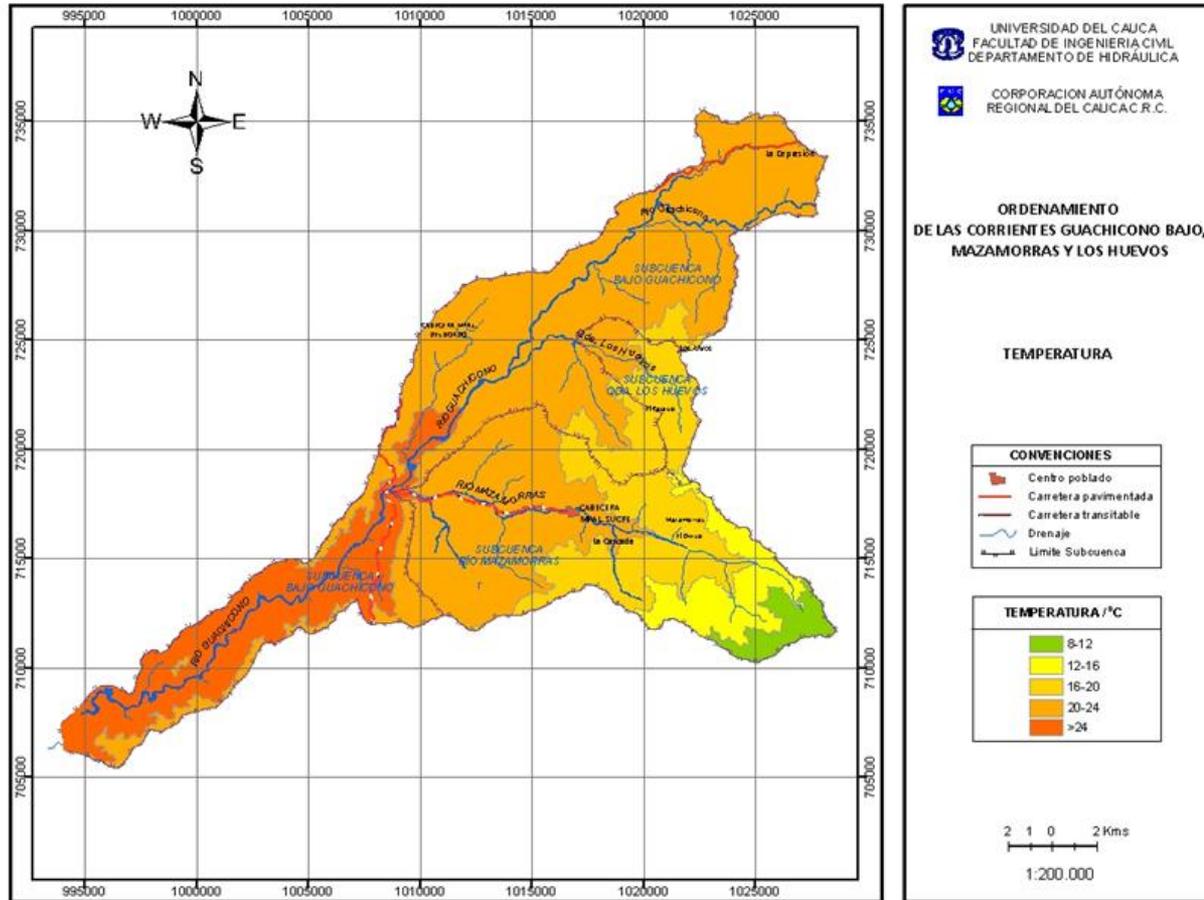


*Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional*

*Posteris Lyman Moritimus Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad*



# ISOTERMATURAS

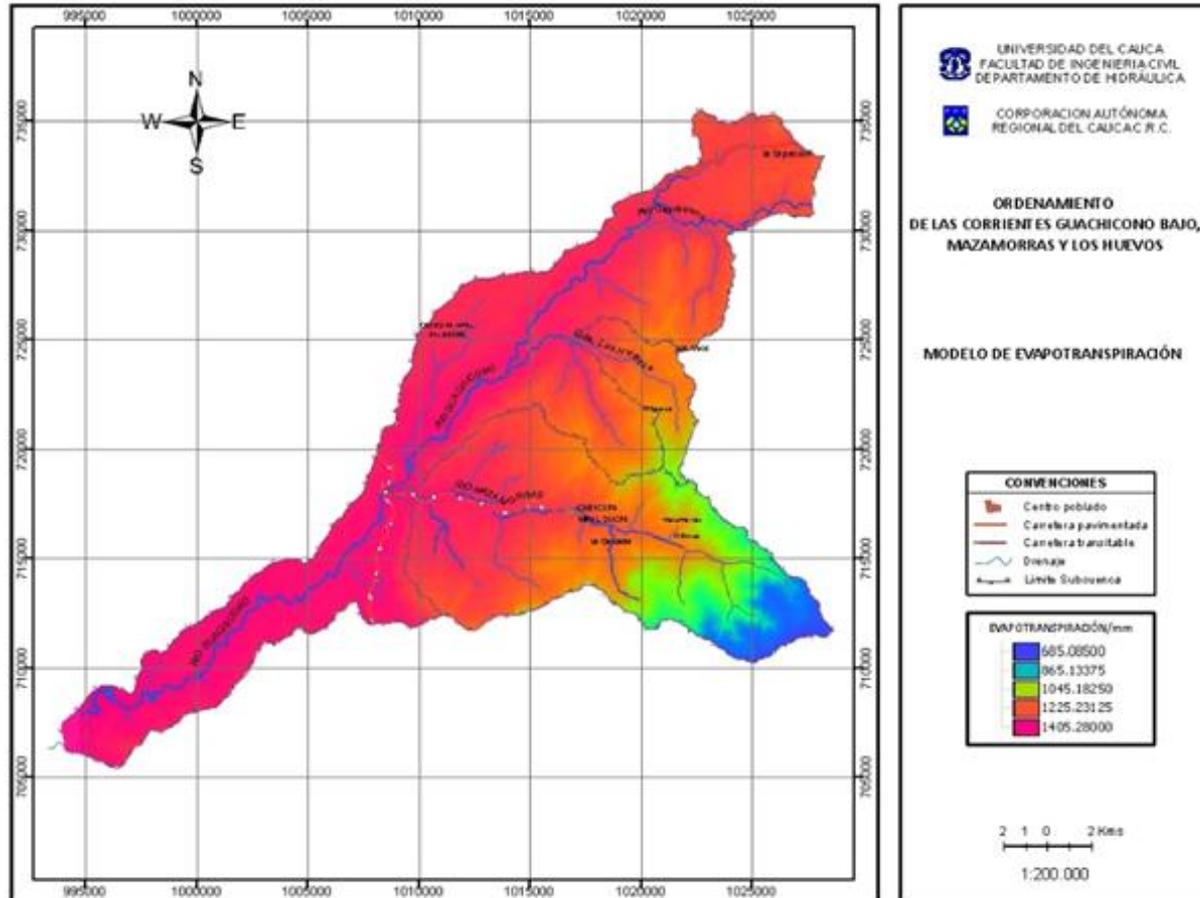


Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lynen Moritimus Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



# DEMANDA NATURAL-ET<sub>0</sub>

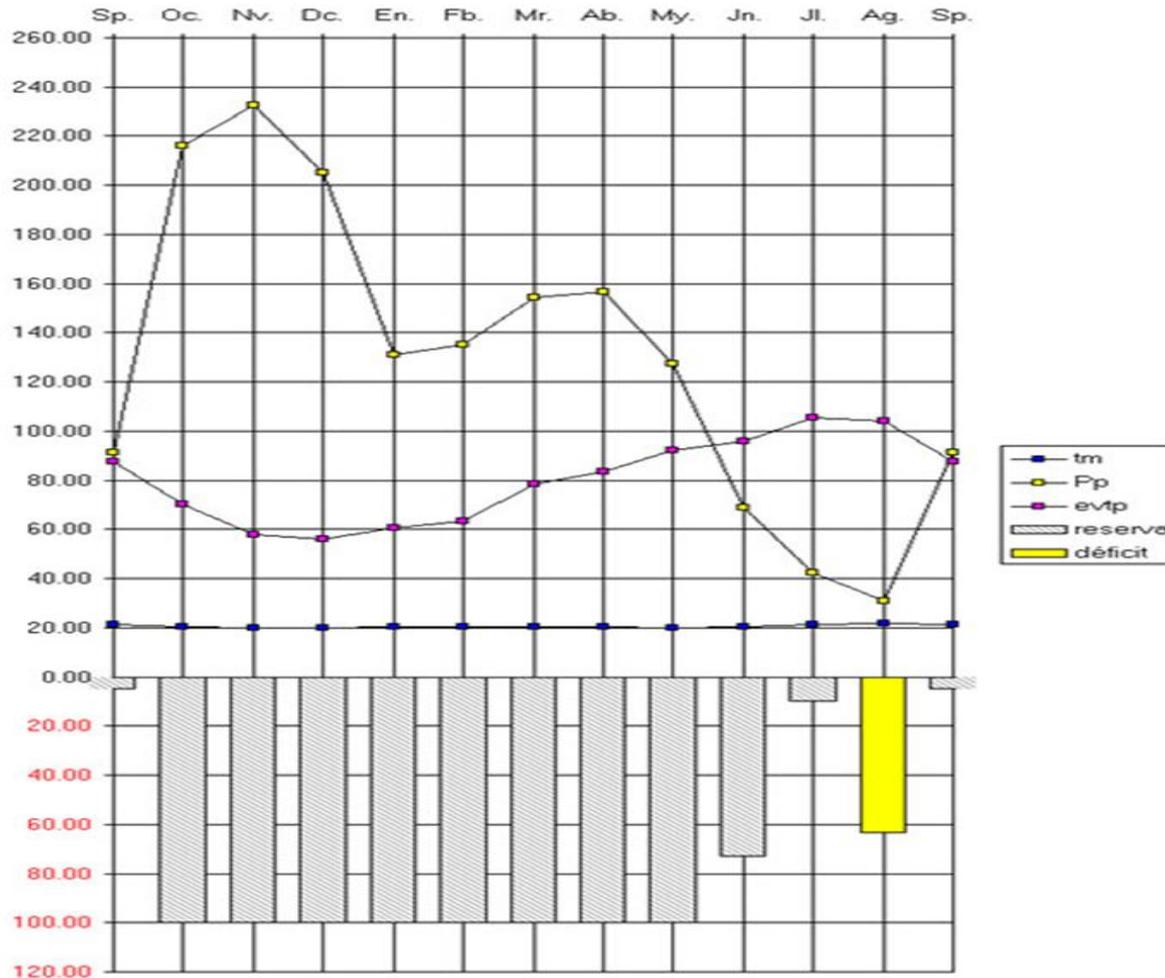


Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

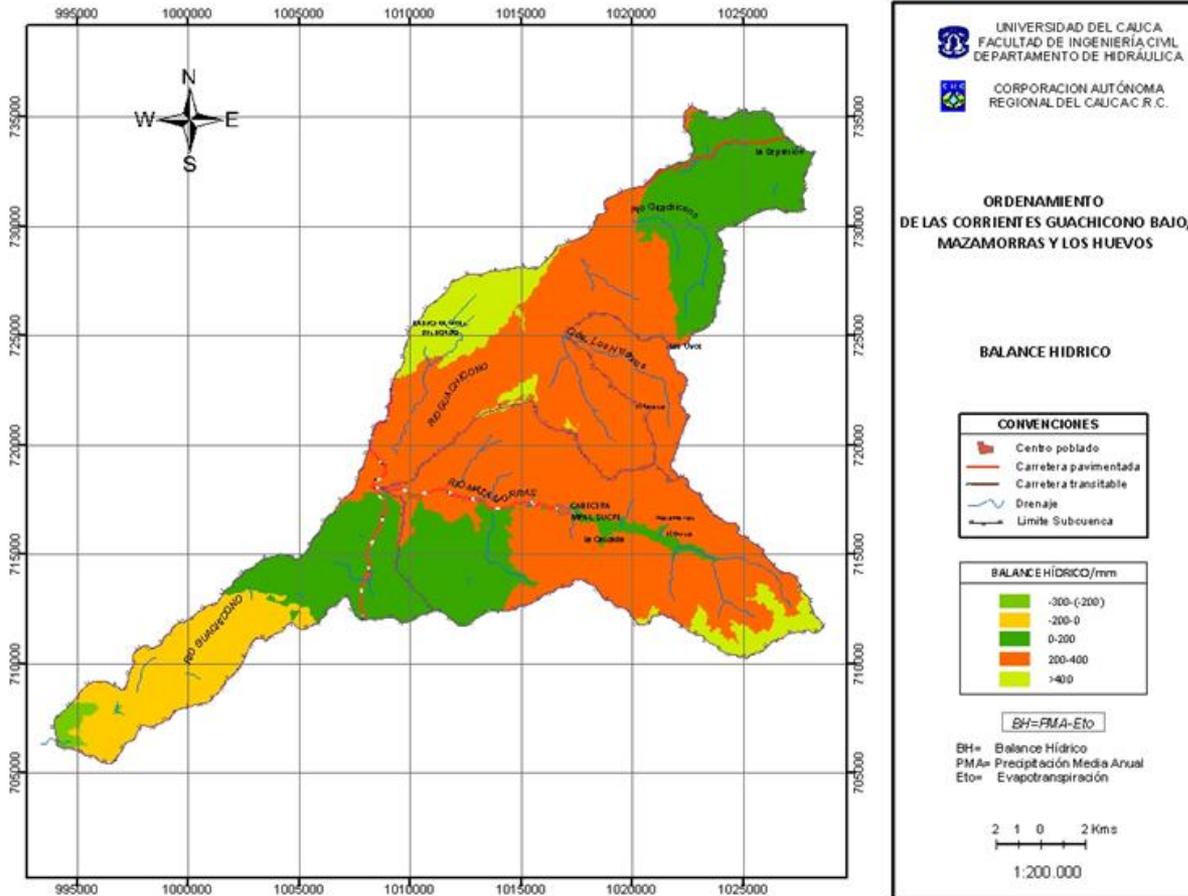
Posteris Lyman Moritimus Edat. Quis ha de moris deis su luz a la posteridad



# BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO CUENCA MAZAMORRAS



# BALANCE HÍDRICO, CUENCAS RÍOS GUACHICONO BAJO, MAZAMORRAS Y QUEBRADA LOS HUEVOS

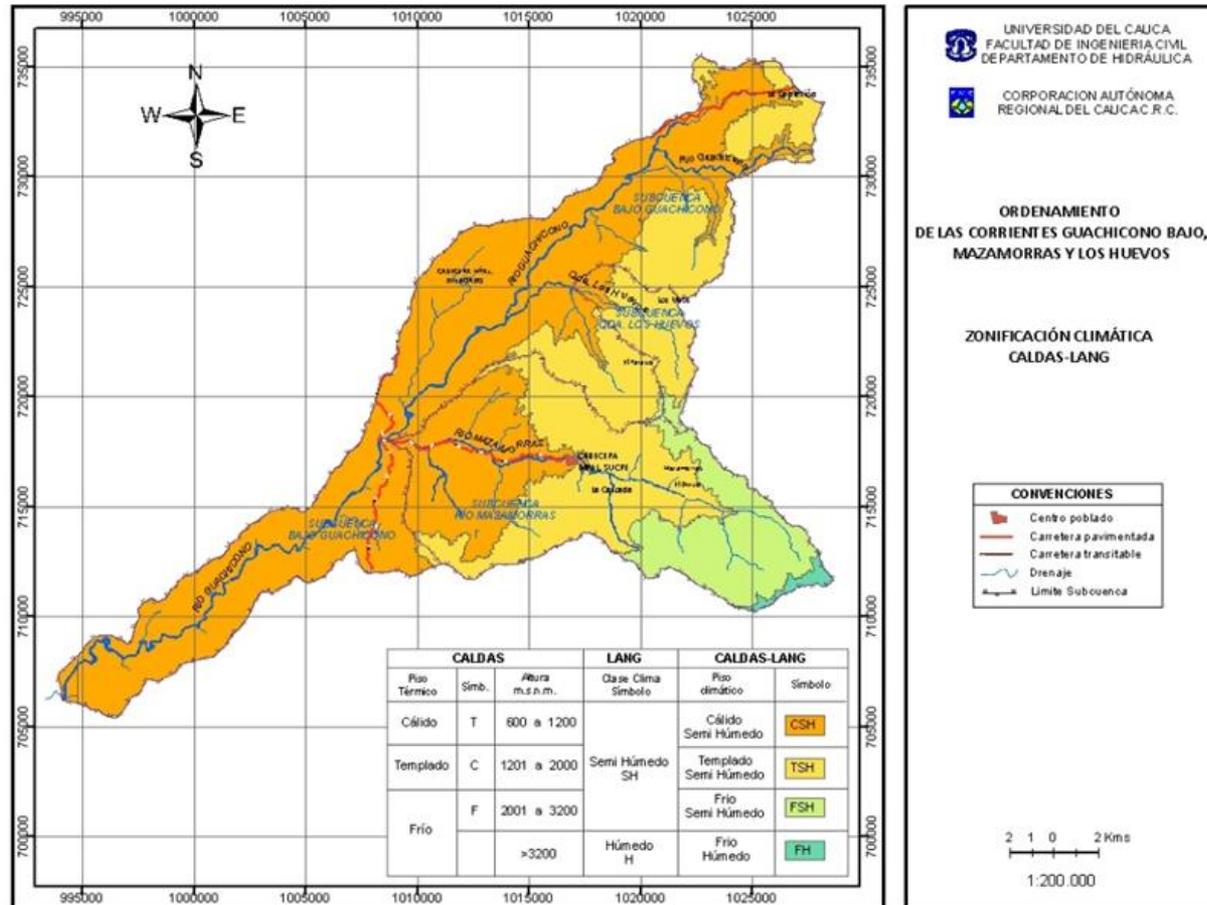


Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lyncei Meritum Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



# ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA CALDAS-LANG



Universidad del Cauca: calidad académica con compromiso regional y nacional

Posteris Lynen Moritvms Edat. Quien ha de morir deja su luz a la posteridad



## CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua está determinada por la hidrología, la fisicoquímica y la biología de la masa de agua a que se refiera

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA DE LOS RIOS GUACHICONO BAJO, MAZAMORRAS Y QUEBRADA LOS HUEVOS.

PARAMETRO	METODO	UNIDAD	RESULTADOS				
			1	2	3	4	5
ST	Gravimétrico	mg/l	74.0	36.5	30.5	37	52
SST	Gravimétrico	mg/l	27.33	18	34.5	41	61
Cloruros	Volumétrico	mg/l	1.75	1.34	2.83	2.42	3.6
Fosforo	Fotométrico	mg/l	0.049	0.039	0.047	0.098	0.0
Sulfatos	Turbidimétrico	mg/l	9.00	7.88	4.48	4.78	7.7
DBO	Volumétrico	mg/l	0.77	0.45	0.30	1.48	0.6
DQO	Volumétrico	mg/l	26	7	29	6	5
Nitritos	Colorimétrico	mg/l	0.1	0.103	0.105	0.2	0.
Nitratos	Colorimétrico	mg/l	0.148	0.152	0.155	0.295	0.2
Nitrógeno Tot	Estimación	mg/l	0.248	0.255	0.260	0.495	0.4
Turbiedad	Turbidimétrico	NTU	36	10.1	14.1	51.6	54
Coliformes	UFC/100ml	UFC/100ml	9	4	30	5	1:

## CALIDAD DEL AGUA, INDICES

La calidad del agua está determinada por la hidrología, la fisicoquímica y la biología de la masa de agua a que se refiera

### Cálculo del ICA – NSF

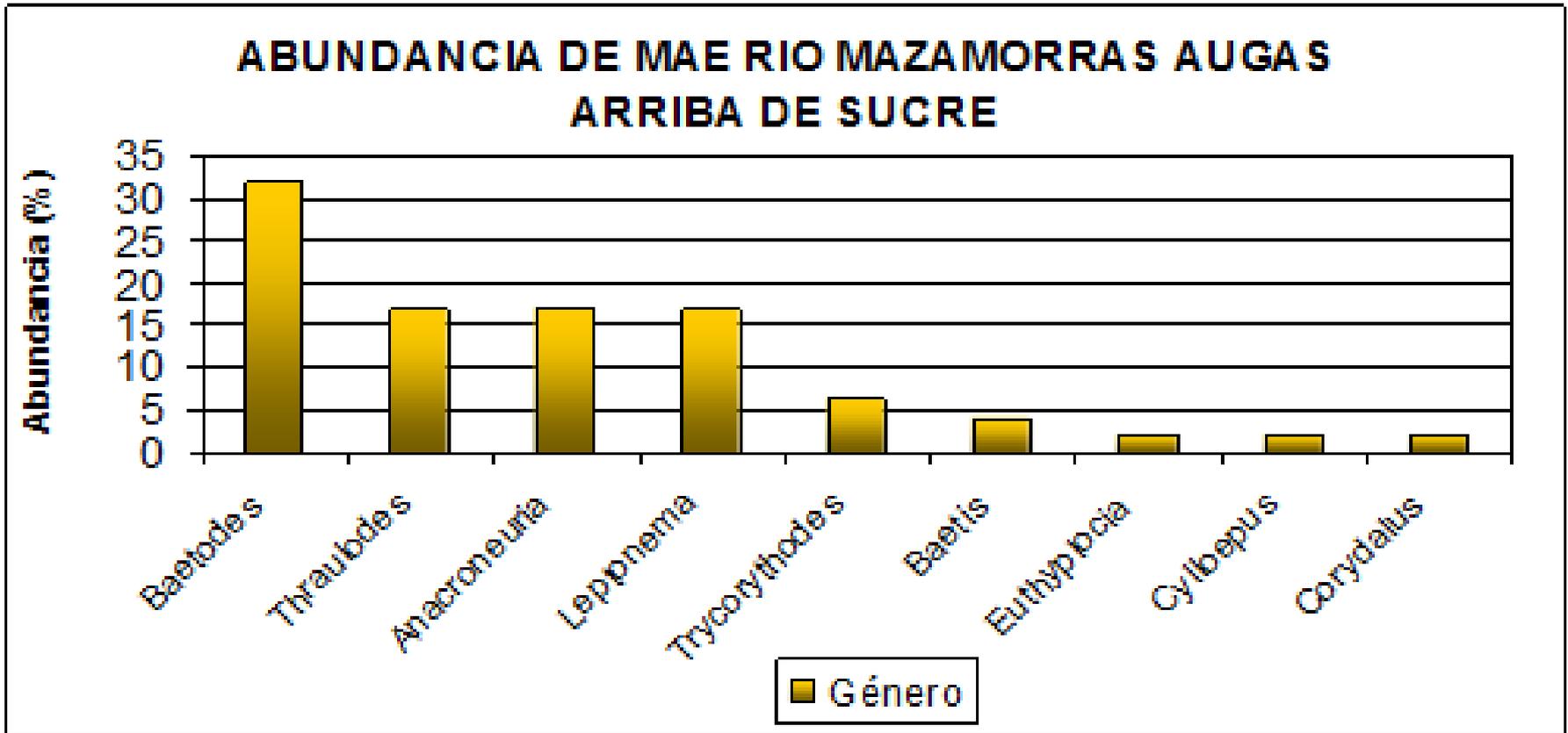
Valores de los Subíndices									ICA	
I <sub>Temp</sub>	I <sub>pH</sub>	I <sub>OD</sub>	I <sub>Turb</sub>	I <sub>PO4<sup>-</sup></sub>	I <sub>NO3<sup>-</sup></sub>	I <sub>DBO5</sub>	I <sub>ST</sub>	I <sub>Coli Fec</sub>	Valor del ICA	Clasificación de I corrientes
62,0	90,0	7,0	48,0	100	97	100	79	73,0	69,0	Media
68,0	64,0	7,0	76,0	100	97	100	79	82,0	70,0	Buena
78,0	68,0	7,0	68,0	100	97	100	79	58,0	67,0	Media
78,0	68,0	7,0	44,0	100	92	100	79	80,0	69,0	Media
65,0	72,0	7,0	36,0	100	92	100	79	69,0	65,0	Media

# ANÁLISIS DE LA CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS RIOS GUACHICONO, MAZAMORRAS Y QUEBRADA LOS HUEVOS

## Sinopsis taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos colectados en el río Mazamorra, aguas arriba de Sucre.

ORDEN	FAMILIA	GENERO (spp.)	ni	BMWP
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	15	8
		Baetis	2	
	Tricorythidae	Trycorythodes	3	7
	Leptophlebiidae	Thraulodes	8	7
	Euthyplociidae	Euthyplocia	1	10
Plecóptera	Perlidae	Anacroneuria	8	10
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema	8	8
Coleóptera	Elmidae	Cylloepus	1	7
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	1	6
<b>Abundancia</b>			47	
<b>Riqueza:</b>	5	8	9	
<b>Índice de Shannon-Weaver</b>			1,82	
<b>BMWP</b>				
<b>Calidad</b>			8	

**Figura 11.9** Abundancia de MAE acuáticos en río Mazamorra, aguas arriba de Sucre.



# CONCLUSIÓN

En ambos sitios del río Mazamorra, arriba y debajo de Sucre, la calidad del agua es aceptable, de ligera a medianamente contaminadas, pero en el transecto muestreado abajo de la zona urbana el puntaje BMWP fue levemente superior, sin embargo la calidad biológica es la misma. Las aguas servidas del municipio de Sucre afectan en poca medida la calidad del agua del río Mazamorra, hay alta capacidad de asimilación, debido a la dinámica del río con buena corriente, lo que implica una buena oxigenación, lo que se ve reflejado en la alta similitud entre los dos sitios de muestreo.

La diversidad en ambos sitios de muestreo del río Mazamorra es mediana, con una mayor abundancia de las familias Baetidae, Leptophlebiidae, Perlidae e Hydropsychidae en el sitio de muestreo antes de la zona urbana. Después de la zona urbana se encontraron las familias: Baetidae y Perlidae. Todas estas familias de las dos zonas son indicadoras de aguas limpias.

# INDICE DE ESCASEZ

$$IUA = \frac{Dh}{Oh} \times (100)$$

$$OHn = OHT * (1 - Re - Rf)$$

OHT = Oferta hídrica total

Re = Factor de reducción para mantener el régimen de estiaje, decimal

Rf = Factor de reducción por irregularidad temporal de la oferta hídrica, decimal.

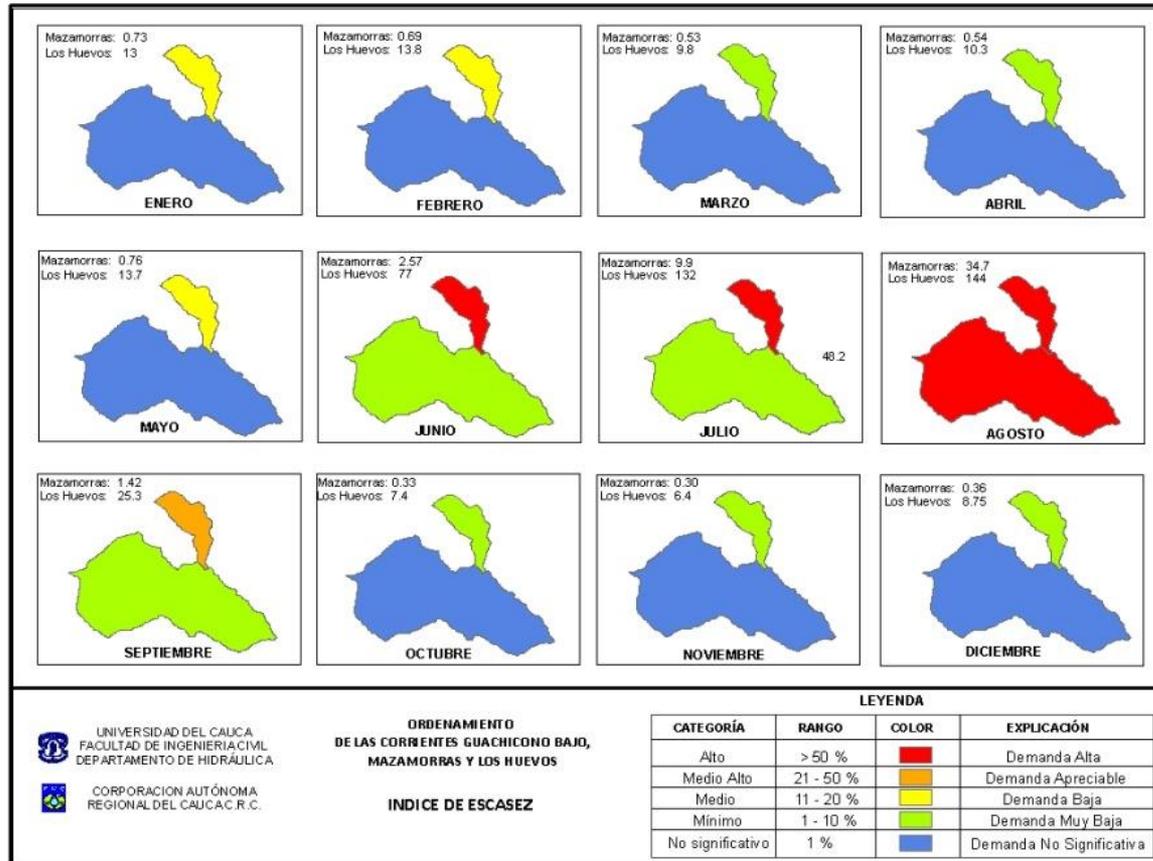
# INDICE DE ESCASEZ

CATEGORÍA	RANGO	COLOR	EXPLICACIÓN
Alto	> 50 %	<b>Rojo</b>	Demanda Alta
Medio Alto	21 – 50 %	<b>Naranja</b>	Demanda Apreciable
Medio	11 – 20 %	<b>Amarillo</b>	Demanda Baja
Mínimo	1 – 10 %	<b>Verde</b>	Demanda Muy Baja
No Significativo	1 %	<b>Azul</b>	Demanda Significativa <span style="float: right;">No</span>

# ÍNDICE DE ESCASEZ RÍO MAZAMORRAS

Mes	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Índice de escasez %	0.73	0.69	0.53	0.54	0.76	2.57	9.9	34.7	1.42	0.33	.30	.36
Categoría	No significativo	Mínimo	Mínimo	Alto	Mínimo	No significativo	No significativo	No significativo				
Explicación	Demanda no significativa	Demanda muy baja	Demanda muy baja	Demanda alta	Demanda muy baja	Demanda no significativa	Demanda no significativa	Demanda no significativa				
Color	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Red	Green	Blue	Blue	Blue

# ÍNDICE DE ESCASEZ MEDIOS MENSUALES



## DIAGNÓSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO AGENDA PROSPECTIVA

### LA PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES Y EL DESARROLLO LOCAL

Proyectos propuestos  
según los ejes temáticos  
de la Agenda:

Se definieron 6  
proyectos  
transversales , y 17  
proyectos sectoriales,  
de acuerdo con los 5  
ejes temáticos.

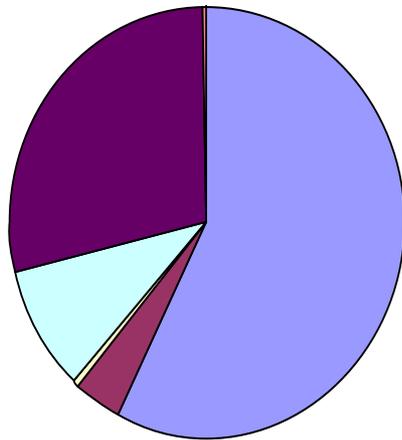


PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO
1	IMPLEMENTACIÓN DEL OBSERVATORIO DEL MEDIO AMBIENTE EN EL CAUCA “OMECA” IMPLEMENTACIÓN DEL OBSERVATORIO DEL MEDIO AMBIENTE EN EL CAUCA “OMECA”
2	ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN DE ACTORES DE C Y T
3	ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN AL CLUSTER DEL AGUA EN EL SUROCCIDENTE COLOMBIANO
4	IMPLEMENTACIÓN DEL FONDO MIXTO PARA PRESERVACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL CAUCA
5	<b>FORMACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL A 1000 ESTUDIANTES CAUCANOS Y SUS FAMILIAS</b>
6	<b>RESERVAS NATURALES DE EL VALLE DEL PATÍA</b>
7	SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTE
8	<b>CÁTEDRA AMBIENTAL “URBANO Y OCAMPO”</b>
9	<b>PROGRAMA ONDAS AMBIENTALES</b>
10	<b>PEQUEÑOS CIENTÍFICOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE</b>
11	PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA
12	IMPLEMENTACIÓN COLECTIVA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL BORDO
13	IMPLEMENTACIÓN COLECTIVA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE SUCRE
14	COLECTIVO PARA EL AISLAMIENTO DE NACIMIENTOS DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE EL BORDO
15	COLECTIVO PARA EL AISLAMIENTO DE NACIMIENTOS DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SUCRE, CAUCA
16	COLECTIVO DE REFORESTACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO MAZAMORRAS, EL RÍO GUACHICONO Y LA QUEBRADA LOS HUEVOS “SEMBREMOS AGUA
17	CAMPAÑA CON LAS FAMILIAS DE EL BORDO Y SUCRE, CONTRA LAS TALAS Y LAS QUEMAS
18	ESCUELAS DE FORMACIÓN AMBIENTAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DE RÍOS Y QUEBRADAS, POR RESIDUOS, FUNGICIDAS Y BASURAS, EN EL VALLE DEL PATÍA
19	ESCUELAS DE FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL EN LAS ORGANIZACIONES RURALES Y URBANAS DE EL BORDO, EN TORNO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
20	ESCUELAS DE FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL EN LAS ORGANIZACIONES RURALES Y URBANAS DE SUCRE, EN TORNO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
21	GESTIÓN COMUNITARIA PARA EL AHORRO, USO EFICIENTE Y REGLAMENTACION COMUNITARIA DEL RECURSO HIDRICO, EN LA SUBCUENCA DEL RÍO MAZAMORRAS, EL RÍO GUACHICONO Y LA QUEBRADA LOS HUEVOS
22	SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y MANEJO INDIVIDUAL DE EXCRETAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO MAZAMORRAS, EL RÍO GUACHICONO Y LA QUEBRADA LOS HUEVOS
23	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACION DE ACUEDUCTOS VEREDALES, EN LA SUBCUENCA DEL RÍO MAZAMORRAS, EL RÍO GUACHICONO Y LA QUEBRADA LOS HUEVO



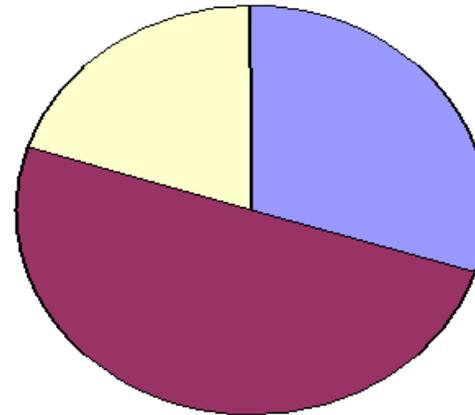
# CONCLUSIONES

## Cobertura Cuenca río Mazamorras



- pastizales+cultivos y/o rastrojos= 57,30%
- bosque abierto+pastos naturales y /o cultivos=3,91%
- cultivos+pastos naturales+rastrojos y / o arbustos=0,51%
- bosque alto andino=9,48%
- pastizales+rastrojos =28,50%
- centros poblados = 0,30%

## Cobertura de los acueductos



- Total= 30%
- Parcial=50%
- Sin determinar=20%

# CONCLUSIONES

Los índices de escasez obtenidos no incluye el factor de reducción por calidad del agua y los caudales ecológicos, solamente se consideró la oferta y la demanda de agua. Según los resultados obtenidos la situación más crítica se presenta en la cuenca de la quebrada Los Huevos para los meses de junio, Julio y Agosto con categoría alta que significa una demanda alta de agua hasta el mes de Septiembre donde es apreciable.

Para la cuenca del río Mazamorras, la situación crítica se presenta en el mes de Agosto, igualmente es categoría alta y la demanda de agua es alta.

El río Guachicono bajo no presenta ninguna demanda de agua, por lo tanto no se le pudo aplicar el índice de escasez.