

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA
FUNDACIO UPC**

**MASTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRAFICA**

RESUMEN

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO DESBARATADO LOCALIZADO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DEL CAUCA Y VALLE DEL CAUCA COLOMBIA, EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO, COMO MATERIAL PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DEL RIO.

**AUTOR:
SANDRA MONICA VALECIA C.**

**TUTOR:
Dr. Arq. : Pilar García Almirall**

Marzo de 2008

1. Introducción

La cuenca del río Desbaratado está localizada en la zona tropical donde el clima está regulado por las masas de aires cálidos ecuatoriales y tropicales. La circulación atmosférica en las regiones intertropicales regula el clima de las zonas ecuatoriales.

Entre las altas presiones subtropicales y el Ecuador se establece una región caracterizada por los vientos del este, los vientos alisios, los cuales son vientos muy constantes, sobre todo en los océanos y que afectan a un 31% de toda la superficie terrestre. Dentro de esta región de los alisios, tienen su asiento el conjunto de climas tropicales, caracterizados por la presencia de dos estaciones secas y dos estaciones húmedas. Si los alisios procedentes de ambos hemisferios son potentes, se enfrentan en el ecuador y aunque se trata de vientos de características térmicas e higrométricas semejantes, se llega a establecer un verdadero frente intertropical (F.I.T.) de origen claramente dinámico. Por esta razón, se presentan fuertes movimientos convectivos de ascenso de masas de aire, por lo que aparece regularmente en estas latitudes ecuatoriales, un cinturón de nubes de desarrollo vertical debido a la condensación de la gran cantidad de vapor de agua aportada por los alisios. En el frente intertropical las lluvias son de altas intensidades lo cual se refleja en que las zonas tengan un potencial hídrico alto.

Los diferentes climas cálidos de las latitudes bajas, como se desprende de lo anterior, fundan sus principales diferencias en las condiciones de humedad y no en el régimen térmico, ya que, aunque con muy ligeras diferencias, las temperaturas siempre se registran elevadas. A diferencia de las altas latitudes el ritmo térmico diario es muy contrastado.

Parte de la cuenca del río Desbaratado es montañosa lo cual influye sobre la circulación de los vientos; por una parte, origina más corrientes de carácter térmico (las brisas de montaña y de valle) y por otra, motiva movimientos ascendentes de carácter dinámico, que pueden llegar incluso a crear campos de presiones locales al imponer una determinada circulación a los vientos. La ascendencia provoca fenómenos de condensación por lo que origina una franja de nubosidad máxima, por encima de la cual el aire es seco y luminoso. Las precipitaciones suelen acentuarse en las vertientes orientadas cara a los vientos dominantes y son escasas a sotavento.

Estas particularidades se pueden apreciar en la cuenca del río Desbaratado y se muestran variaciones de temperatura, presión, humedad y vientos a nivel espacial y temporal. En particular, la cuenca en estudio presenta variaciones importantes en la topografía, situación que condiciona las características climatológicas de la zona. Infortunadamente, sobre la cuenca no se localizan suficientes estaciones climatológicas que permitan una caracterización detallada de los patrones de circulación de vientos, distribución de humedad y temperatura en la cuenca, dada la diversidad de relieve de la misma.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de Información geográfica para adecuar, estandarizar y estructurar la información climática existente del río Desbaratado, que será necesaria para llevar a cabo el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca de este río.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar y ajustar con información existente la información cartográfica. Unificar, estandarizar y elaborar mapas digitales sobre: cartografía base, pisos térmicos, provincias de humedad, partiendo de la información que se pueda recopilar de las dos corporaciones autónomas con competencias ambientales y hasta donde la calidad de la información secundaria lo permita.

3 LOCALIZACIÓN

El río Desbaratado nace en las lagunas La Sonora, Soledad y otras situadas en la cordillera central y se constituye, en la mayor parte de su recorrido, en el límite entre los departamentos del Cauca y Valle del Cauca. Desemboca en la margen derecha del río Cauca a aproximadamente 125 km aguas abajo de la represa de Salvajina. Dentro de la cuenca del río Desbaratado se ubican los municipios de Puerto Tejada y Miranda (Departamento del Cauca) y Candelaria y Florida (Departamento del Valle del Cauca), Colombia.

La Figura 3.1 ilustra la ubicación del río y los municipios de influencia.

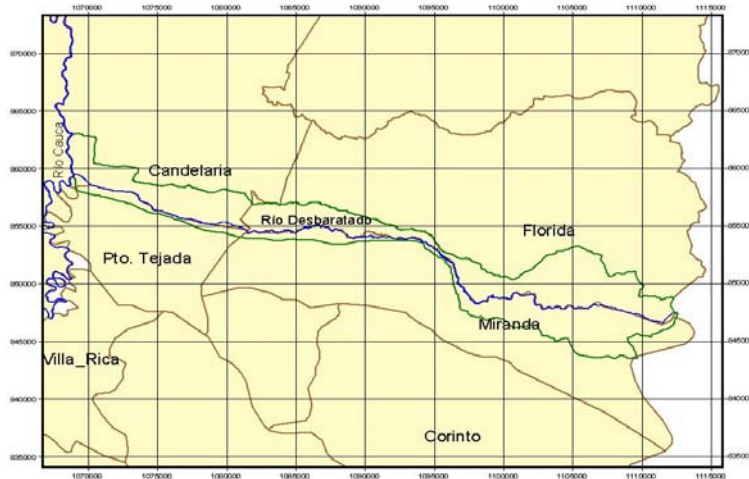


Figura 3.1. Localización del río Desbaratado.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Clasificaciones climáticas

Sobre la caracterización climática del país se han realizado numerosos trabajos en los cuales se han utilizado diferentes clasificaciones reconocidas en el mundo, tales como, Köeppen, Thornthwaite, Caldas, Lang, Martone y Holdridge entre otras. En general todas estas clasificaciones están basadas en el comportamiento medio de parámetros como la precipitación y la temperatura principalmente. En este trabajo se decidió utilizar la clasificación Caldas_Lang por la información de la que se tenía disposición.

4.1.2 Clasificación de Caldas

La clasificación de Caldas fue ideada en 1802 por Francisco José de Caldas, se consideró únicamente la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos) y su aplicabilidad es exclusiva para el trópico americano. En Colombia es la más conocida por el usuario común, pero es incompleta, debido a que únicamente considera el factor térmico. Caldas estableció cinco pisos térmicos así:

Rangos de la clasificación climática de Caldas

Piso térmico	Símbolo	Rango de altura (metros)	Temperatura °C	Variación de la altitud por condiciones locales
Cálido	C	0 a 1000	$T \geq 24$	Limite superior ± 400
Templado	T	1001 a 2000	$24 > T \geq 17.5$	Limite superior ± 500 Limite inferior ± 500
Frío	F	2001 a 3000	$17.5 > T \geq 12$	Limite superior ± 400 Limite inferior ± 400
Páramo bajo	Pb	3001 a 3700	$12 > T \geq 7$	
Páramo alto	Pa	3701 a 4200	$T < 7$	

4.1.3 Clasificación de Lang

La clasificación de Richard Lang establecida en 1915 utiliza la precipitación anual en mm y la temperatura media anual en °C. Los dos parámetros se relacionan mediante el cociente entre la precipitación (P) y la temperatura (T), llamado factor de Lang, y se obtienen seis clases de climas.

Rangos clasificación climática de Lang

Factor de Lang P/T	Clase de clima	Símbolo
0 a 20.0	Desértico	D
20.1 a 40.0	Árido	A

40.1 a 60.1	Semiárido	sa
60.1 a 100.0	Semihúmedo	sh
100.1 a 160.0	Húmedo	H
Mayor que 160.0	Superhúmedo	SH

Schaufelberguer en 1962, unió la clasificación de Lang con la clasificación de Caldas con lo cual obtuvo 25 tipos de climas que tienen en cuenta la elevación del lugar, la temperatura media anual y la precipitación total media anual.

Al unir estos dos métodos se obtendrían los siguientes tipos climáticos:

Rangos clasificación climática de Caldas - Lang

Tipo climático	Símbolo
Cálido superhúmedo	CSH
Cálido húmedo	CH
Cálido semihúmedo	CsH
Cálido semiárido	Csa
Cálido árido	CA
Cálido desértico	CD
Templado superhúmedo	TSH
Templado húmedo	TH
Templado semihúmedo	Tsh
Templado semiárido	Tsa
Templado árido	TA
Templado desértico	TD
Frío Superhúmedo	FSH
Frío húmedo	FH
Frío semihúmedo	Fsh
Frío semiárido	Fsa
Frío árido	FA
Frío desértico	FD
Páramo bajo superhúmedo	PBSH
Páramo bajo húmedo	PBH
Páramo bajo semihúmedo	PBsh
Páramo bajo semiárido	Pbsa
Páramo alto superhúmedo	PASH
Páramo alto húmedo	PAH
Nieves perpetuas	NP

5 - Metodología

El presente trabajo se elaboró usando Software Auto Cad 14 ArcGis ArcMap versión 9.1 - base de datos IDEAM

Lo que permitió realizar la caracterización de la cuenca del río Desbaratado, utilizando los métodos convencionales pero a partir del modelamiento espacial

y teniendo como insumos los siguientes materiales y datos:

- Mapa digital de curvas de nivel, para generar el Modelo de Elevación Digital (DEM).
- Datos anuales de precipitación de la estaciones con influencia en la zona de estudio. ideam
- Modelo metodológico según Caldas. (IDEAM)
- Modelo metodológico según Lang. (IDEAM)
- Modelo metodológico según Caldas-Lang.

6. Caracterización Climática

Teniendo en cuenta que la cuenca está ubicada en altitudes que varían entre los 1,000 y 3,800 metros sobre el nivel del mar, se puede emplear el sistema de clasificación de pisos térmicos de Caldas (1801). La aplicabilidad de esta clasificación es exclusiva para el trópico americano (IDEAM, 2001) y se basa solo en altimetría, con lo cual resultan, para la zona en estudio, los pisos térmicos referidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de áreas correspondientes a los pisos térmicos, según Caldas (1801).

Clase	Piso Térmico	Rango Altitud msnm	Superficie Has	%
1	Templado	1000-2000	21152.07	74.3
2	Frío	2000-3200	3783.81	13.4
3	Páramo Bajo	3200-3700	1929.18	6.7
4	Páramo Alto	> 3700	1603.97	5.6

Figura 1. Clasificación de pisos térmicos según Caldas (1801).

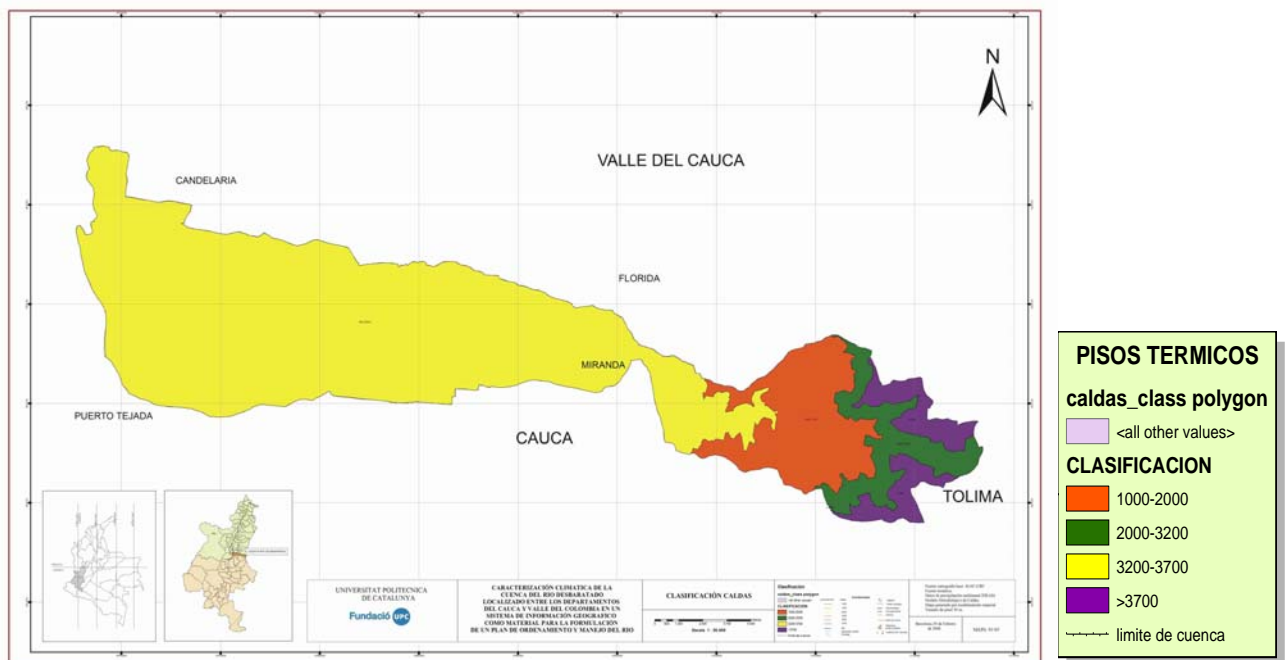


Figura 2. Temperatura media anual (°C) para la cuenca río Desbaratado.

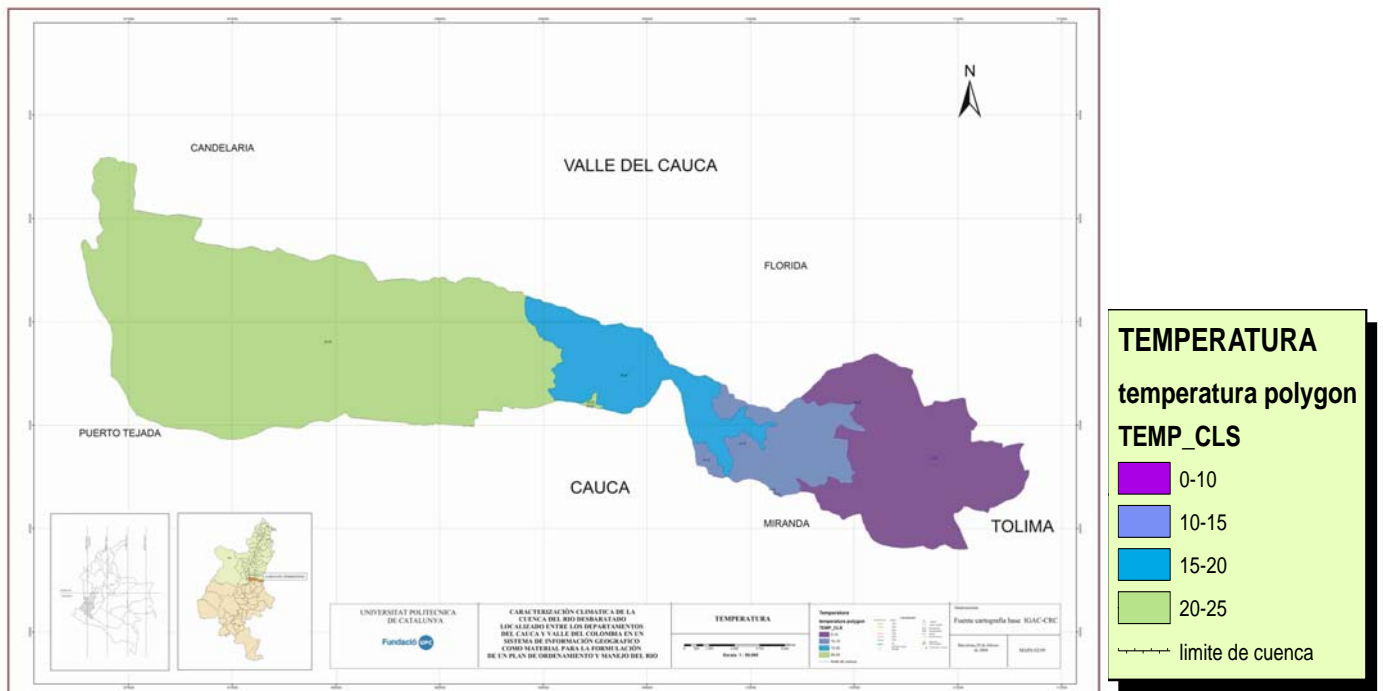


Figura 3. Precipitación media anual en milímetros.

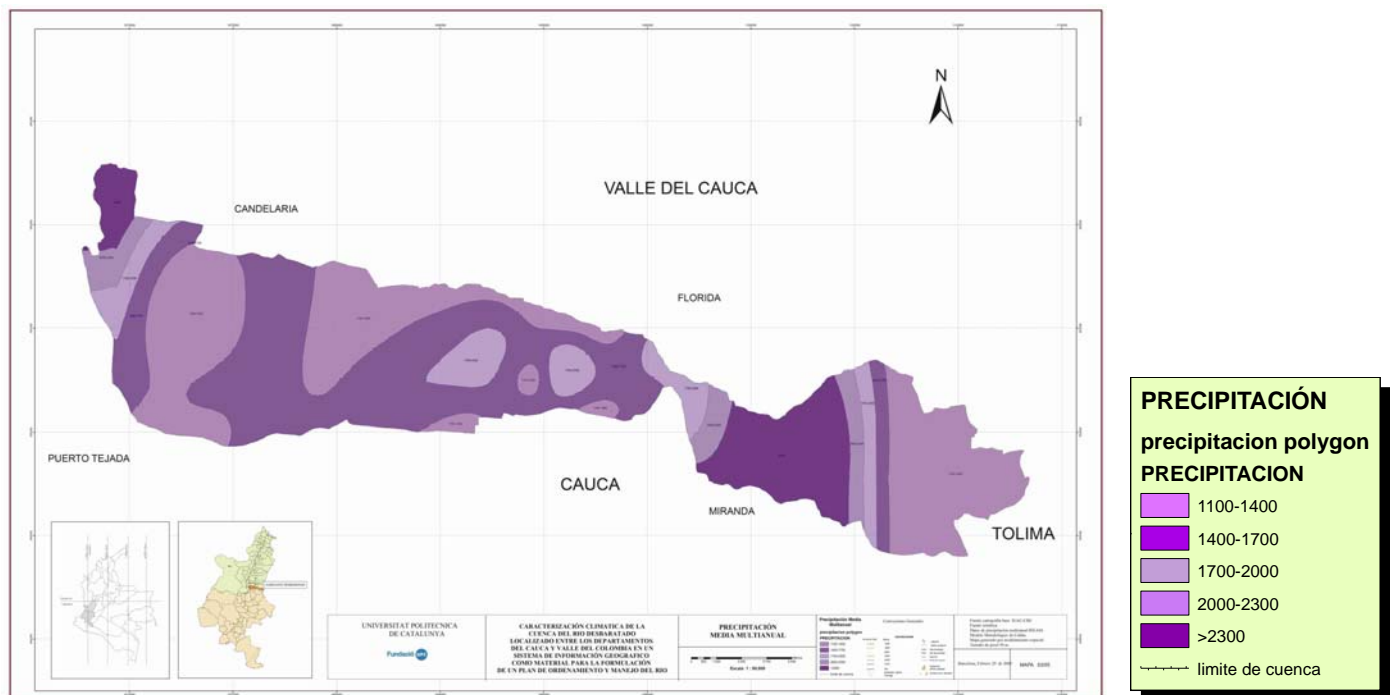


Figura 4. Rangos climáticos según Lang (1915).

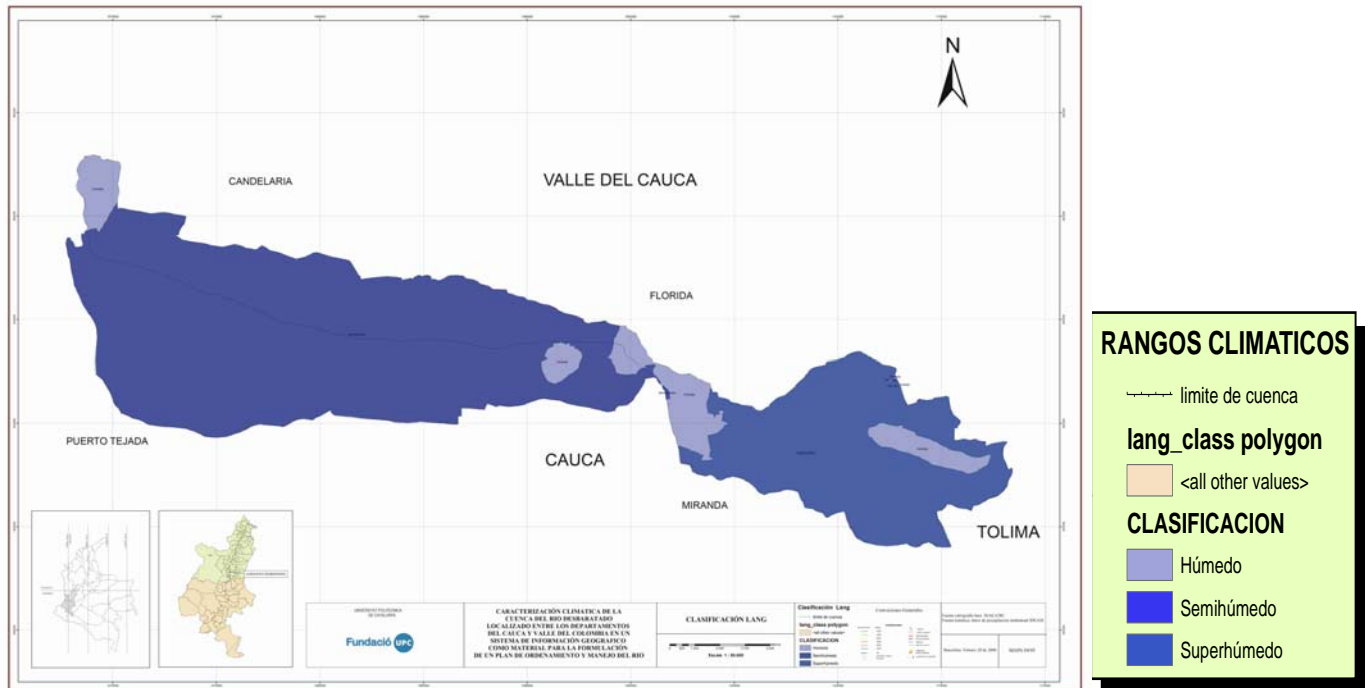


Tabla 2. Áreas correspondientes a los rangos climáticos, según Lang (1915).

Clase	Factor Lang (P/T)	Clase de clima	Símbolo	Superficie Has	%
1	60.1-100.0	Semihúmedo	sh	18301.2	64.3
2	100.1-160.0	Húmedo	H	2484.4	8.7
3	>160.1	Superhúmedo	SH	7683.4	27.0

Tabla 3. Combinación de los modelos Caldas y Lang

FID	Shape	AREA	PERIMETER	CALDAS_LANG#	CALDAS_LANG-ID	CLASIFICACION
2	Polygon	226248,806377	3466,741424	2	2	FRIO HÚMEDO
3	Polygon	76029,407215	1177,845081	3	3	FRIO SEMHÚMEDO
4	Polygon	7238122,649083	24246,717907	4	4	PÁRAMO ALTO SUPERHÚMEDO
5	Polygon	355008,298052	4413,226122	5	5	FRIO HÚMEDO
6	Polygon	158190,223315	1870,617603	6	6	FRIO SEMHÚMEDO
7	Polygon	29430,736690	738,726664	7	7	FRIO HÚMEDO
8	Polygon	8260227,716879	21330,159187	8	8	FRIO HÚMEDO
9	Polygon	284497,156112	2665,353694	9	9	FRIO HÚMEDO
10	Polygon	7891730,342907	31417,115753	10	10	PÁRAMO BAJO HÚMEDO
11	Polygon	562249,756561	4423,646135	11	11	FRIO HÚMEDO
12	Polygon	19031876,549205	43111,258857	12	12	FRIO SUPERHÚMEDO
13	Polygon	50277,509366	904,882503	13	13	FRIO SUPERHÚMEDO
14	Polygon	8783236,462127	25145,301379	14	14	PÁRAMO ALTO SUPERHÚMEDO
15	Polygon	13436359,111878	28880,104792	15	15	TEMPLADO HÚMEDO
16	Polygon	9156025,827163	65049,107176	16	16	PÁRAMO BAJO SUPERHÚMEDO
17	Polygon	6233185,494741	18040,067769	17	17	FRIO HÚMEDO
18	Polygon	2547598,426382	17327,710666	18	18	FRIO SUPERHÚMEDO
19	Polygon	2184619,331475	11736,676858	19	19	PÁRAMO BAJO HÚMEDO
20	Polygon	195959677,411736	82228,604432	20	20	TEMPLADO SEMHÚMEDO
21	Polygon	5803987,199576	10305,512987	21	21	TEMPLADO HÚMEDO

Figura 5. Clasificación Climática según Caldas-Lang para la cuenca del río Desbaratado.

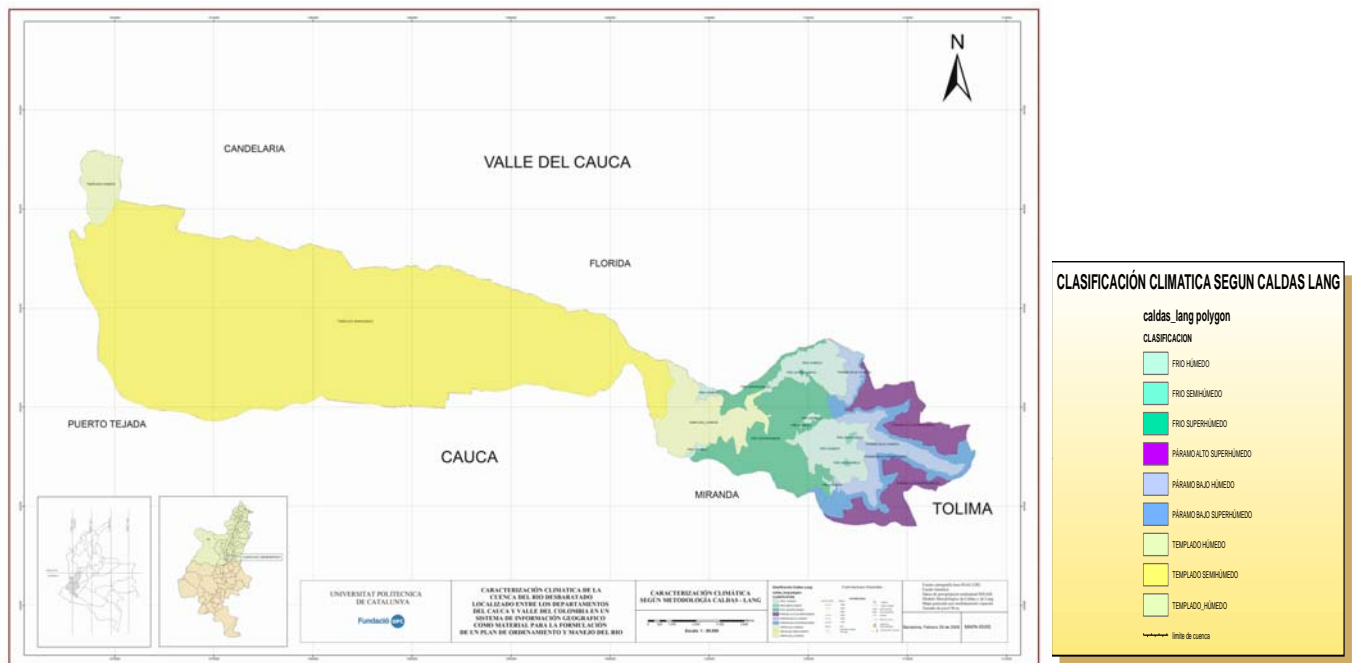
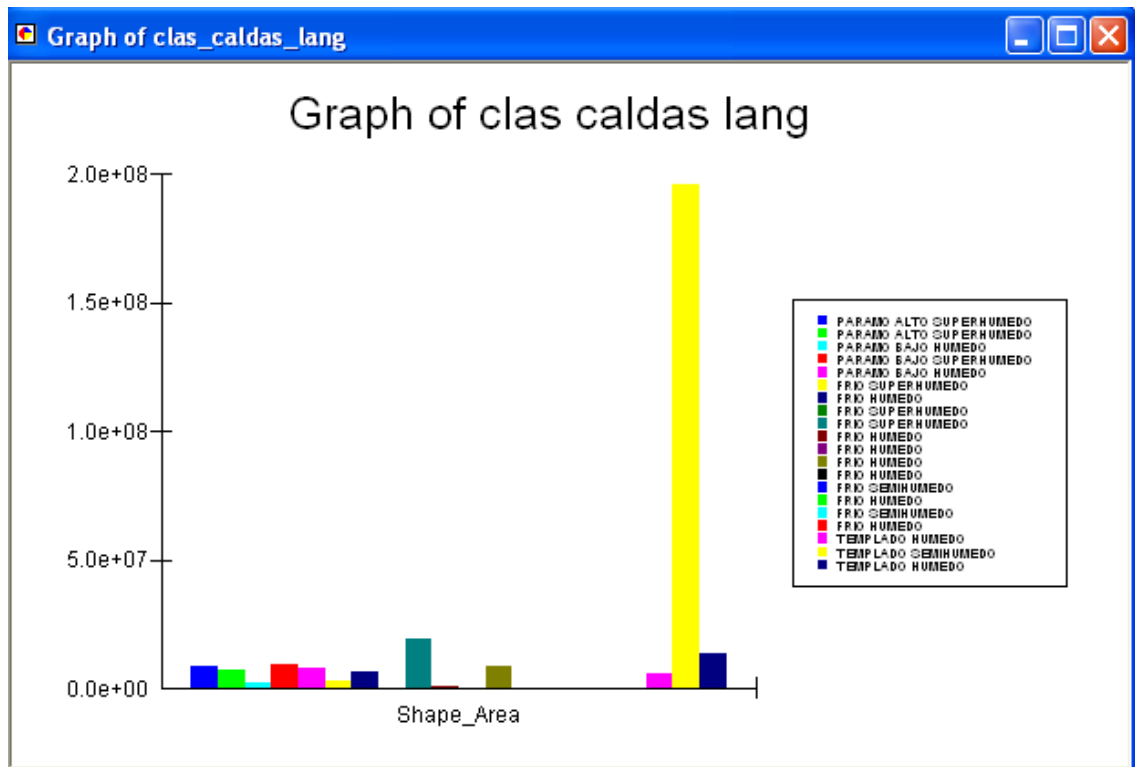


Tabla 4. Resumen de áreas correspondientes a clasificación climática Caldas-Lang.

Clasificación climática	Símbolo	Superficie Área (Has)	%
Templado Húmedo	TH	1924.03	6.66
Templado Semihúmedo	Tsh	19595.96	67.84
Frío Húmedo	FH	1623.51	5.61
Frío Semihúmedo	Fsh	23.41	0.09
Frío Superhúmedo	FSH	2194.35	7.60
Páramo Bajo Húmedo	PBH	1007.63	3.48
Páramo Bajo Superhúmedo	PBsh	915.60	3.17
Páramo Alto Superhúmedo	PASH	1602.13	5.54

Se observa cómo la mayor parte de la cuenca está localizada sobre clima Templado Semihúmedo (67.84%) y el 32.16% se reparte en las otras clasificaciones. En la Figura 6 se representa gráficamente la distribución de las áreas, en metros cuadrados.

Figura 6. Histograma de la clasificación Caldas – Lang para la cuenca de Río Desbaratado.



7. Conclusiones

Visto lo anterior podemos concluir que el 67.84 % de la cuenca del río Desbaratado se encuentra en mayor proporción en el Clima Templado Semihúmedo y esto nos permite poder orientar de manera más clara las intervenciones sobre la cuenca.

La presencia de una región climática predominante nos permite realizar planes de Descontaminación, Reforestación a una mayor escala con vegetación que se adapte a estas condiciones.

Los principales asentamientos urbanos que afectan esta cuenca están en el clima templado semihúmedo, lo cual muestra que no solo existe una relación de carácter geográfico para el desarrollo de las ciudades sino con respecto su clima.

8. Bibliografía.

2001 IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Adscrito al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Sistema Nacional Ambiental.

Atlas climatológico de Colombia isbn 958-8067-14-6

Bases para el Plan de Desarrollo y OT 2001-2010, Departamento del Valle del Cauca. Santiago de Cali, Dic. 2000.

CVC, Subdirección de Recursos Naturales. Plan de ordenación y manejo integral de la cuenca del río Desbaratado. Santiago de Cali, 1998.
Esquema de OT 2003-2012. Municipio de Miranda, Dpto. del Cauca.

PBOT Puerto Tejada (2005). Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Puerto Tejada, Departamento del Cauca.

PBOT Candelaria (2005). Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Candelaria, Departamento del Valle del Cauca.

Blanco, José Agustín. 1968. La clasificación climática en Colombia. *El Correo Geográfico*

[Tunja, Colombia, ACOGE], vol. 1 (1), 31-37.

Ibarra H., Mauro G. 1968. Club de Estudios Geográficos. *El Correo Geográfico* [Tunja, Colombia, ACOGE], vol. 1 (1), 29-30.

ILWIS International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC)

