



CAPI TULO 4

El Clima del Municipio de San Diego de Alcalá de Guacamayas

Eslava, cataloga el clima como “el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por el estado de las evoluciones del tiempo en una porción determinada de espacio”¹. Es así, que el clima es un conjunto de fenómenos meteorológicos y no uno o dos de ellos como comunmente se caracteriza al clima.

Los factores climáticos que condicionan el clima de Guacamayas están relacionados con la latitud, altitud sobre el nivel del mar, influencia climática seca proveniente del cañón del Chicamocha y topografía. Este clima condiciona a su vez el desarrollo de las plantas, el desarrollo geomorfológico y de suelos, de tal manera que el hombre está condicionado de cierta manera a las potencialidades y limitaciones que ofrecen estos elementos en determinado espacio geográfico.

Se tienen diferentes estaciones que miden diferentes elementos climatológicos del área de Norte y Gutiérrez, pero desafortunadamente ninguna ubicada en el municipio, esto hace que el estudio climático se deba hacer con base en apreciación sobre las estaciones del área circundante.

De esta manera, se analizan estaciones climatológicas ordinarias y estaciones pluviométricas ubicadas dentro del área circundante, para tratar de caracterizar el clima que rige en Guacamayas. En total son siete las estaciones seleccionadas, de las cuales cinco son climatológicas ordinarias Fotografía 4.1 y 2 pluviométricas, como se evidencia en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Estaciones Climatológicas y su localización

No.	LATITUD	LONGITUD	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	MUNICIPIO	DEPTO	ALTURA
1	6°11'N	72°28'W	2403525	CHITA	CO	CHITA	BOYACA	2888
2	6°15'N	72°33'W	2403501	CUSAGUI	CO	LA UVITA	BOYACA	2950
3	6°27'N	72°37'W	2403083	CHAPETÓN	PM	SAN MATEO	BOYACA	1100
4	6°28'N	72°25'W	2403507	GÜICÁN	CO	GÜICÁN	BOYACA	2963
5	6°33'N	72°31'W	2403531	CHISCAS	CO	CHISCAS	BOYACA	2350
6	6°26'N	72°23'W	2403524	SIERRA NEVADA	CO	GÜICÁN	BOYACA	3716
7	6°24'N	72°27'W	2403026	EL COCUY	PM	EL COCUY	BOYACA	2749

Fuente: IDEAM, 1998.

¹ ESLAVA R., Jesús A. Apuntes de Climatología y Diversidad Climática. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia., 1994 p. 5



Los elementos meteorológicos que se extraen para el análisis climatológico y que se obtienen de las estaciones del IDEAM son: la precipitación, la temperatura, la evaporación, la humedad relativa, y recorrido del viento.

4.1. PRECIPITACIÓN.

Según Eslava, "Precipitación es toda forma de agua que se deposita sobre la superficie terrestre y que proviene de la humedad atmosférica"². Proviene en los tres estados: líquido, sólido y gaseoso. El estado de precipitación que se analiza es el líquido.

Es muy importante establecer, comprender y analizar la medida de la precipitación en un espacio geográfico dado y en un tiempo dado, ya que con base en ella se planifica de una manera más acertada las actuaciones del hombre en aspectos que abarcan desde el agropecuario, industrial, obras civiles y hasta el turismo, muy importante en esta región de Boyacá.

4.1.1. Precipitación Anual.

Esta medida indica la cantidad de lluvia que cae en un año, en este caso la medida anual promedio de la precipitación. Como se tienen diferentes estaciones midiendo este elemento se puede decir que la precipitación promedio anual se presenta de una manera claramente diferenciable en el espacio; pues mientras las estaciones que se ubican a mayor altura registran lluvias relativamente altas, las que están cercanas a los mil metros registran poca lluvia; teniendo en cuenta que para esas alturas es más alta la evapotranspiración y por tanto se necesita que haya más agua.

La Estación más cercana al Municipio es la de El Chapetón y en su orden sigue la de Chiscas. El Municipio cuenta con territorio que abarca desde los 1,600 m.s.n.m. hasta los 3,750 m.s.n.m., esto quiere decir que las Estaciones se correlacionan en el espacio y son congruentes con la altura. Teniendo en cuenta Estaciones como la de Chita, Cusagüí y Güicán, que están en alturas similares registran pluviometría similar; así estén un poco distantes en el espacio.

De esta forma se puede obtener que para el municipio se puede estimar una pluviometría anual media de 1,082 mm de lluvia, lo cual hace prever que por efectos de cantidad de agua el municipio cuenta con un agua no abundante pero tampoco escasa para desarrollar actividades agrícolas, siempre y cuando se realice su manejo adecuado.

² Ibid., p. 79



Cuadro 4.2. Precipitación Promedio Anual

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN ANUAL mm	ALTURA m.s.n.m.
COCUY	918.30	2749
CHITA	998.10	2888
CUSAGUI	1003.30	2950
GUICAN	1083.50	2963
SIERRA NEVADA	1114.50	3716
EL CHAPETON	1161.10	1100
CHISCAS	1301.10	2350
PROMEDIO TOTAL	1082	

Fuente: Datos IDEAM. 1998.

4.1.2. Precipitación Mensual.

Es necesario establecer la precipitación que ocurre mensualmente en determinada área y más si es un área donde su principal uso por parte de los habitantes es el agropecuario. Pues con base en la precipitación se sabe en que meses se debe sembrar los productos agrícolas para que estos aprovechen mejor el agua que se precipita y se almacena en el suelo.

La precipitación promedio que se estima puede ocurrir mensualmente en Guacamayas y su área circundante se aprecia en las Figuras 4.1, 4.7. En donde se observa a primera vista la forma bimodal, con picos máximos en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre.

Observando las gráficas, se aprecia por su forma bimodal que las lluvias están influenciadas por el paso de la Zona de Confluencia Intertropical. Esto quiere decir que cuando ella esta en proceso de ascenso en latitud hacia el Caribe pasa cargada de aire húmedo en los meses de abril, mayo y junio; y cuando desciende en latitud, vuelve y sucede lo mismo y por ello ocurre más precipitación en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Se concluye que la precipitación influye en las actividades del hombre pues los productos agropecuarios como son el maíz, el trigo, frijol y haba se siembran según comienzan y terminan períodos de lluvia (véase el cuadro 4.3). La papa y la cebolla (según campesinos del Municipio) son productos que poco esta influenciado por la precipitación, pues estos productos se siembran en cualquier época del año.



[004 Precipitación.xls](#)



Cuadro 4.3. Siembra y Cosecha de Productos Agrícolas.

PRODUCTO	ÉPOCA DE SIEMBRA	ÉPOCA DE COSECHA	DURACIÓN
Maíz	Marzo-Abril	Diciembre-Enero	9 meses
Fríjol	Marzo-Abril	Octubre-Noviembre	7 meses
Habas	Abril-Mayo	Diciembre	8 meses
Trigo	Marzo	Agosto	5 meses
Trigo	Agosto	Enero	5 meses
Papa	Cualquier mes	Cualquier mes	4 meses promedio
Cebolla	Cualquier mes	Cualquier mes	7 meses

Fuente: Campesinos del Municipio, La Consultoría 2001.

4.2. TEMPERATURA.

La temperatura es el resultado de una sensación (caliente o frío), en el Municipio de Guacamayas se pueden apreciar ambas y dependen de la altitud sobre el nivel del mar y del cambio día / noche.

Para el área circundante, se poseen datos de temperatura del aire que se registran en las cinco estaciones climatológicas ordinarias (Véase el cuadro 4.4). Se analiza el promedio anual y el promedio mensual de temperatura.

4.2.1. Temperatura Promedio Anual.

Se posee información de cinco Estaciones Meteorológicas (Véase las Figuras 4.8 a 4.12 y el Cuadro 4.4) de las cuales se puede concluir que la temperatura promedio anual varía con respecto a la altura sobre el nivel del mar en que esta localizada la Estación.

Cuadro 4.4. Promedio anual de la Temperatura.

ESTACIÓN	TEMPERATURA PROMEDIA ANUAL	ALTURA (m.s.n.m.)
CHISCAS	16.7	2.350
GUICÁN	12.2.	2.963
SIERRA NEVADA	6.4	3.716
CHITA	11.9	2.888
CUSAGÜI	12.4	2.950

Fuente: Datos IDEAM, 1998



[004 Temperatura.xls](#)



De esta manera se puede decir que el Municipio de Guacamayas dado que está localizado en su mayor parte sobre la ladera sur del Río Nevado y con altas diferencias de nivel cuenta con una amplia diversidad de temperaturas medias que oscilan entre los 6 °C y los 17 °C. El promedio de temperatura media es de 12 °C.

Por otra parte, según la información que suministra el Cuadro 4.1; la temperatura varía con la altura a una razón de más o menos 130 metros por grado. Es decir que cada 130 metros que se ascienda o se descienda sobre el nivel del mar, la temperatura promedio anual del aire subirá o bajará un grado. Hacia este lado de la Cordillera.

4.2.2. Temperatura Promedio Mensual.

Tal como se observa en las figuras 8 a 12 la temperatura promedio mensual muestra una tendencia a ser mayor hacia los primeros y últimos meses del año y a disminuir hacia mediados del año. Pero la diferencia no es notable, como se puede apreciar en el cuadro 4.5 donde se reflejan los valores máximos y mínimos de las temperaturas promedios mensuales.

Cuadro 4.5. Máximos Y Mínimos de Temperaturas Promedios Mensuales

ESTACIÓN	MES MÁXIMA	VALOR T°C	MES MÍNIMA	VALOR T°C	DIFERENCIA T°C	ALTURA (m.s.n.m.)
CHISCAS	marzo	17.3	julio	16.1	1.2	2.350
GÜICÁN	feb-mar-abril	13.7	noviembre	12.7	1	2.963
SIERRA NEVADA	ene-mar	6.7	octubre	6.1	0,6	3.716
CUSAGUÍ	abril	12.9	julio	11.8	1.1	2.950
CHITA	abril	12.6	julio	11.2	1.2	2.888

Fuente: Datos IDEAM, 1998

Como se aprecia, la diferencia entre el mes más caluroso y el menos caluroso es en promedio un grado centígrado. Con lo cual se puede afirmar que la temperatura es muy constante a través de los meses del año.

De esta manera, se deja claro que el principal factor que afecta la temperatura es la altura sobre el nivel del mar y que en promedio más o menos cada 130 metros se sube o se baja un grado de temperatura. Por tanto esto es un factor muy importante para la siembra de algunos cultivos y frutales que existen en el Municipio.

4.3. VELOCIDAD DEL VIENTO.

La velocidad del viento se mide con anemómetros, en las estaciones del IDEAM se localizan a dos y diez metros de la superficie. Se posee información de velocidad del



viento para tres Estaciones climatológicas donde el aparato se ubica a una altura de dos metros de la superficie.

La velocidad del viento se mide en nudos. Un nudo equivale a una milla marina por hora, es decir 1.852 m/h.

4.3.1. Velocidad Promedio Anual del Viento.

Tal como se aprecia en el cuadro 4.6, la velocidad promedio del viento anual varía con respecto a la altura sobre el nivel del mar donde está ubicada la Estación: "A mayor altura, más velocidad del viento".

Cuadro 4.6. Variación Promedio Anual de la Velocidad del Viento.

ESTACIÓN	RECORRIDO VIENTO ANUAL Km.	RECORRIDO DIARIO PROMEDIO m	RECORRIDO PROMEDIO HORA m	NUDOS	ELEVACION
CHISCAS	2.189.0	72.966.7	3040.3	1.6	2350
GUICÁN	2604.4	80.146.7	3339.4	1.8	2963
S. NEVADA	3434.4	114480	4770	2.6	3716

Fuente: Datos IDEAM, 1998

Tal como se observa en el cuadro 4.6, la velocidad promedio anual expresada en nudos, no alcanza si quiera tres nudos. Según la escala de Beaufort, que mide la velocidad del viento en función de los efectos causados sobre el humo, ramas, polvo, papeles, arbustos, paraguas, viviendas, etc. La velocidad promedio anual es de ventolina, y significa que la dirección del viento se aprecia por el humo.

Como se observa este es un dato muy general y corresponde a un promedio anual, hay que tener en cuenta que el viento en superficie es mucho más fuerte en el día que en la noche. Y aquí se está apreciando y cuantificando para las 24 horas. Por tanto en ciertas horas del día el viento será mucho más que una ventolina y tal vez alcance a ser viento fresco (22-27 nudos) pues como se describe en la tabla de Beaufort el viento fresco alcanza a mover ramas de los árboles y levantar olas de estanques. Aspecto este que sucede en Guacamayas.

4.3.2. Velocidad Promedio Mensual del Viento.

Observando las Figuras 4.13, 4.14 y 4.15 la velocidad del viento tiene diferentes comportamientos. Para la estación ubicada en Chiscas, el recorrido del viento es más o menos constante a través de los meses del año; solo se observa un pequeño descenso en los meses de mayo y junio. Para la estación ubicada en Güicán, el recorrido del viento es más variable y se observa mayor recorrido hacia principios, mediados y finales del año en los meses de enero, agosto y diciembre. La estación Sierra Nevada presenta una tendencia un poco parecida a la de Güicán, pero los mayores recorridos se presentan en los meses de junio y julio.



[004 Recorrido del viento.xls](#)



La velocidad promedio mensual del viento se expresa en el cuadro 4.7, donde se aprecia que para casi todos los meses del año el promedio de velocidad del viento no alcanza los tres nudos; salvo en el mes de julio de la Estación Sierra Nevada que supera los tres nudos y según la tabla Beaufort se convierte en brisa muy débil.

Cuadro 4.7. Velocidad del Viento Promedio Mensual

NUDOS												
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CHISCAS	2.2	1.9	2.0	1.6	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.9
GUICAN	2.5	2.1	1.7	1.7	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.8	2.4
S. NEVADA	2.7	2.7	2.6	2.3	2.4	2.8	3.3	2.8	2.5	2.3	2.1	2.6

Fuente: Datos IDEAM, 1998.

Como se dijo anteriormente, ésta es una medida promedio y no se tiene en cuenta los recorridos horarios sino una cuantificación en el ámbito de 24 horas. Con esto se deja claro, que no se tiene en cuenta que en el día ocurre más velocidad del viento que en noche y esta generalmente es muy baja a nada.

A la hora de ubicar cierta infraestructura urbana como es el caso de mataderos municipales, basureros, industrias, etc. Que produzcan contaminación por olores desagradables debe tenerse en cuenta la dirección y la cuantificación del viento.

4.4. EVAPORACIÓN.

La transferencia de agua desde la superficie hasta la atmósfera se efectúa por medio del proceso de evaporación de agua líquida que se encuentra en cuerpos de agua y de superficies sólidas húmedas.

Es muy importante establecer el grado y la cantidad de evaporación que ocurre pues con base en este valor y el de precipitación se sabe que cantidad de agua queda libre en superficie para el aprovechamiento de las plantas y de infraestructuras que se construyan teniendo como factor principal el agua, como es el caso de represas, embalses, distritos de riego y acueductos.

Para el área circundante a Guacamayas, se posee información de evaporación en tres estaciones, figuras 4.16, 4.17 y 4.18, de donde se puede extraer que la evaporación ocurre con mayor fuerza hacia principios y finales del año y en menor cantidad hacia mediados del año.

4.4.1. Evaporación Promedio Anual.

La evaporación promedio anual que se presenta para las tres Estaciones se muestra en el cuadro 4.8 donde además se compara con los datos de precipitación.



Cuadro 4.8. Evaporación Anual vs. Precipitación Anual.

ESTACIÓN	EVAPORACIÓN	PRECIPITACIÓN	GANANCIA DE AGUA EN EL SUELO	ESTADO
CHISCAS	1236.9	1301.1	64.2	Superávit
GÜICÁN	1324.2	1083.5	-240.7	Déficit
CHITA	1158.8	998.1	-160.7	Déficit

Fuente: Datos IDEAM, 1998

El cuadro 4.8, hace ver que según la Estación ubicada en el Municipio de Chiskas existe superávit de agua en el suelo y para las otras dos estaciones ocurre lo contrario. Es decir se devuelve más agua a la atmósfera que la que ella entrega al suelo.

Esto ocasiona problemas sociales en el campo y existen demandas jurídicas por falta de agua en algunas épocas del año, sobre todo en los meses donde ocurre menor precipitación y la evaporación es alta. Aunque debe decirse que la medida de evaporación no es una medida todavía muy confiable y por tanto este valor que arroja los tanques evaporímetros no sea la que ocurra realmente en la superficie del suelo, tal como se evidencia en el Balance Hídrico.

4.4.2. Evaporación Promedio Mensual.

En las figuras 4.16, 4.17 y 4.18 se observa que ocurre una mayor evaporación a principios y finales del año coincidiendo con meses en que ocurre una menor precipitación y una mayor temperatura (Véase la Figura 4.1 a 4.12). Hacia mediados del año la evaporación baja su nivel y coincide con un período donde la precipitación y la temperatura también son bajas.

Es importante establecer estas correlaciones de donde se puede concluir que existe una relación directa entre estos elementos, pues cuando aumenta un poco la temperatura, aumenta un poco también la evapotranspiración pero disminuye la precipitación. Este último aspecto es grave pues en los meses en que llueve menos es cuando más se evapora el agua y por tanto puede ocurrir fácilmente un estrés climático.



[004 Evaporación.xls](#)



4.5. HUMEDAD RELATIVA.

La humedad relativa es la relación entre la masa del vapor de agua contenida en un volumen dado de aire y la que podría contener el mismo volumen si estuviese saturado a la misma temperatura. Este es un elemento meteorológico que se obtiene utilizando la siguiente formula:

$$U = (e/es) \times 100.$$

En donde,

U = Humedad Relativa

e = Tensión de Vapor

es = Tensión de Vapor Saturante

La humedad relativa máxima se da a las horas de la madrugada y la humedad relativa mínima se da en las horas de la tarde. Esta se mide utilizando el Psicrómetro.

4.5.1. Humedad Relativa Promedio Anual.

La humedad relativa en este caso se trabaja como promedios mensuales; para el Municipio de Guacamayas se estima por medio de la información que suministra el cuadro 4.9 y las figuras 4.19 a 4.22. En el cuadro 4.9 se puede apreciar el comportamiento del promedio anual de la humedad relativa que sucede para la provincia de Gutiérrez.

Cuadro 4.9. Distribución Promedio Anual de la Humedad Relativa (%).

ESTACIÓN	H. RELATIVA (%)	ALTURA (m.s.n.m.)
CHISCAS	72	2.350
CHITA	73	2.888
GUICÁN	82	2.963
SIERRA NEVADA	81	3.716

Fuente: Datos IDEAM, 1998

4.5.2. Humedad Relativa Promedio Mensual.

Según las figuras 4.19 a 4.22 para todas las estaciones la humedad relativa presenta una tendencia a manifestarse con mayor porcentaje hacia mediados del año. Esto se nota con más claridad en la Estación de Chiscas.

Comparados con las figuras que evidencian la evaporación, se observa que se presenta de forma inversa a ella, debido a que la evaporación se presenta con mayor fuerza hacia principios y finales del año.

De esta manera se obtienen los elementos que caracterizan el clima en Guacamayas y constituye un aspecto muy importante y clarifica el panorama a desarrollar para planificar mejor las actividades que se desarrollan en el territorio.



[004 Humedad Relativa.xls](#)



4.6. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA.

Se clasifica el clima de Guacamayas partiendo de dos metodologías muy importantes, para observar diferencias y correlaciones para establecer con mejor criterio una clasificación climática. Esta se hará con base en Caldas –Lang por permitir también facilidad de la caracterización climática en el espacio; la segunda manera de caracterizarlo es por el método de Thornthwaite.

4.6.1. Clasificación del Clima Según Caldas-Lang.

El sistema del sabio Francisco José de Caldas se basa en el promedio de Temperatura según la altura del lugar y el de Lang se basa en el cociente de la precipitación anual (mm) y la temperatura media anual (°C), y lo llamó índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de Lang. Ninguna de las dos clasificaciones funciona por separado y es así que de acuerdo con Eslava “Schaufelberguer, en 1962, quien propuso su unificación e implemento el sistema de clasificación climática de Caldas-Lang, que utiliza la variación altitudinal de la temperatura que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación, que muestra la humedad”. Entonces, para obtener esta clasificación climática se trabaja con los valores medios de precipitación anual, los valores medios de temperatura anual y la altura sobre el nivel del mar. De esta manera se expresa el tipo climático para cada estación en el Cuadro 4.10 y se espacializa en el Mapa 15.

Cuadro 4. 10. Clasificación Climática Según Caldas-Lang

ESTACIÓN	ALTURA	PISO TÉRMICO	TEMP. (°C)	PRECIP. (mm.)	P/T	CLASE	SÍMBOLO	CLASE DE CLIMA
CHISCAS	2,350	Fío	16.7	1301.10	77.90	Semi-humedo	Sh	Fsh
GÜICÁN	2,963	Frío	12.2	1083.30	88.80	Semi-humedo	Sh	Fsh
NEVADA	3,716	Páramo Alto	6.4	1114.50	174.10	Super-humedo	SH	PaSH
CHAPETÓN	1,100	Templado	23.0*	1161.10	50.48	Semi-Árido	sa	Tsa

Fuente: Datos IDEAM, 1998

*. Valor estimado pues la estación es sólo pluviométrica

Como se observa y según los datos obtenidos en las estaciones se tienen tres tipos climáticos, pero estos se obtienen a partir de datos con georreferenciación puntal (las estaciones climáticas) pero se puede correlacionar espacialmente y se estima que en guacamayas la distribución climática espacial es como se muestra en el Cuadro 4.11.



Cuadro 4.11. Tipos Climáticos en Guacamayas. Sistema Caldas-Lang

No.	CLIMA	ALTURAS	DESCRIPCION DEL CLIMA
1	PaSH	3701-4200	Clima de páramo alto superhúmedo
2	Pbsh	3001-3700	Clima de páramo bajo semihúmedo
3	Fsh	2001-3000	Clima frío semihúmedo
4	Tsa	1001-2000	Clima Templado semiárido

Fuente: Datos IDEAM, 1998

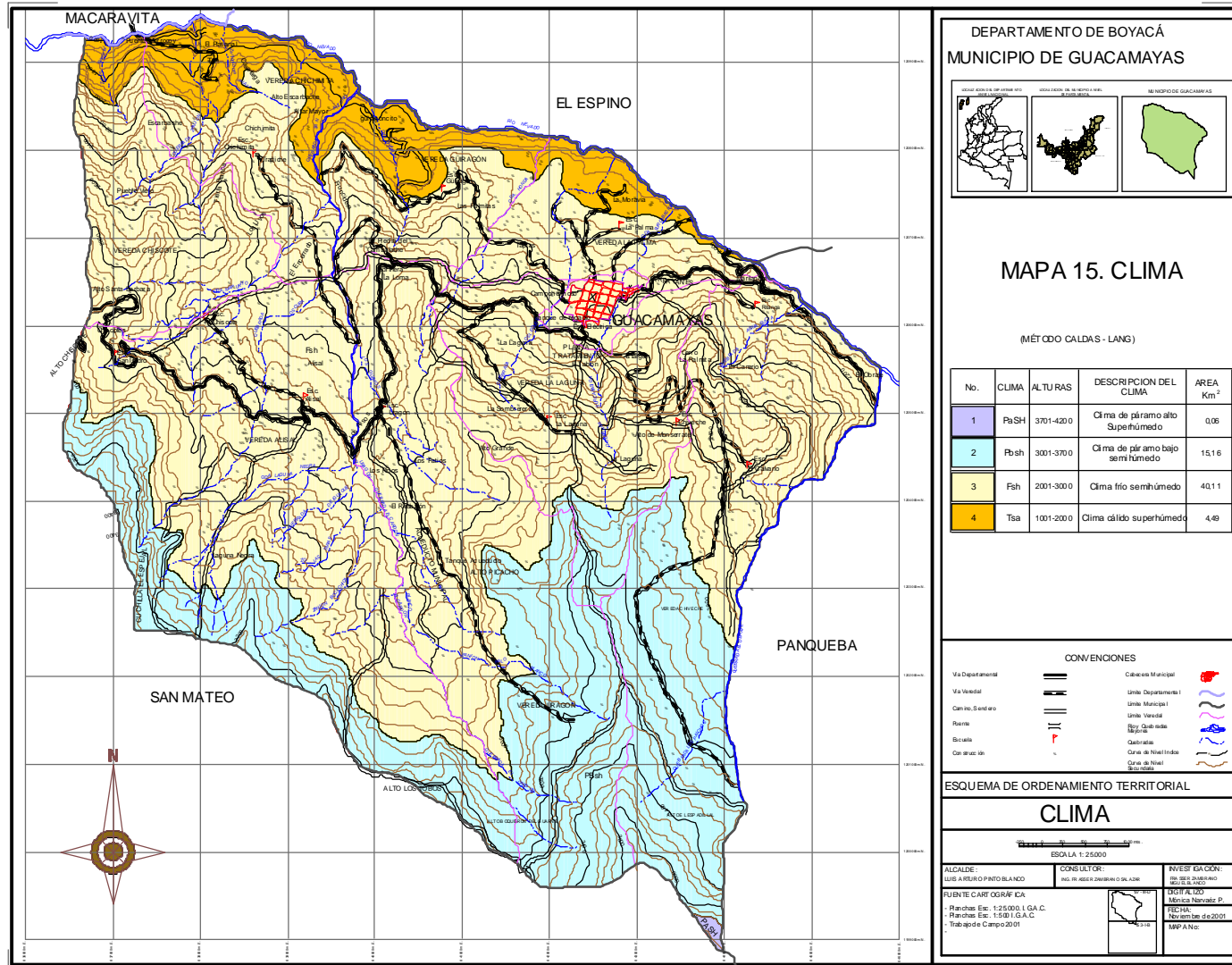
El análisis que se hace es que según esta clasificación climática no existe escasez de agua en la mayor parte del área Municipal de Guacamayas, pero las tierras más bajas y como consecuencia de vientos secos del cañón del Chicamocha sufren por ausencia de agua necesaria para el buen crecimiento de las plantas especialmente si se trata de plantas sembradas con fines de producción agrícola.

Con base en el mapa climático de Caldas - Lang. (Mapa 15) se establece el área y localización de los diferentes tipos climáticos. Estos se resumen en el Cuadro 4.12 donde se aprecia claramente que la mayor parte del municipio de Guacamayas está en clima frío, un área menor pertenece a paramos y otra más pequeña a clima templado.

Cuadro 4.12. Tipos Climáticos Según Caldas-Lang, Municipio de Guacamayas.

No.	CLIMA	ALTURAS	DESCRIPCIÓN DEL CLIMA	ÁREA Km ²	VEREDAS
1	PaSH	3701-4200	Clima de páramo alto Superhúmedo	0.06	
2	Pbsh	3001-3700	Clima de páramo bajo semihúmedo	15.16	
3	Fsh	2001-3000	Clima frío semihúmedo	40.11	
4	Tsa	1001-2000	Clima Cálido superhúmedo	4.49	

Fuente: Datos IDEAM, 1998





4.6.2. Clasificación del Clima. Según Thornthwaite. Este es el sistema de clasificación más completo e incorpora un nuevo elemento, la “evapotranspiración potencial” y está definida de acuerdo con Eslava “como la cantidad de agua que se podría evaporar de la superficie del suelo y la que transpirarían las plantas, si el suelo estuviera a capacidad de campo, es decir si tuviera un contenido máximo (óptimo) de humedad”³

La importancia de esta clasificación radica en que se realiza un balance hídrico y donde se puede establecer los meses en que existe superávit o déficit de agua. Esta información es importantísima a la hora de planificar y tecnificar la producción agraria. La fórmula para calcular la evapotranspiración potencial mensual es como sigue:

$$Et = 16x (10xT/I)^a$$

$$I = \sum_{j=1}^{12} i=j$$

$$i = (T/5)^{1.514}$$

$$a = (0.000000675xI^3 - 0.0000771xI^2 + 0.0179xI + 0.49239)$$

Donde,

- Et : Evapotranspiración Potencial Mensual
- T : Temperatura Media Mensual
- I : Índice Calórico Anual
- a : Función de la Latitud del Lugar.
- I : Índice Calórico Mensual

Los resultados de desarrollar este proceso junto con otra serie de elementos se expresan en los Cuadros 4.13 a 4.17 y las Figuras 4.23 a 4.27.

Cuadro 4.13. Clasificación Climática Según C. W. Thornthwaite Estación Climatológica de Güicán

SIM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM/ AÑO
T°C.		13.7	13.7	13.7	13.2	13.1	12.8	13	13	13	12.7	13.3	13.2
I	4.549	4.600	4.600	4.600	4.348	4.298	4.150	4.249	4.249	4.249	4.101	4.398	52.392
ET	56.1	56.7	56.7	56.7	54.0	53.4	51.8	52.9	52.9	52.9	51.3	54.5	
EP	57.1	53.0	58.7	58.1	57.2	55.1	55.1	55.7	53.5	54.6	50.5	55.1	663.8
P	29.1	54.5	87.6	122.2	150	87.1	77.8	89.2	88.6	134.5	120.2	42.7	1083.5
A	59.6	61.1	90	100	100	100.0	100	100	100	100	100	87.6	
AA	-28	1.5	28.9	10	0	0	0	0	0	0	0	-12.4	
E	0	0	0	54.1	92.8	32.0	22.7	33.6	35.1	79.9	69.7	0.0	419.74
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Er	57.1	53	58.7	58.1	57.2	55.1	55.1	55.7	53.5	54.6	50.5	55.1	663.7
RH	-0.49	0.03	0.49	1.10	1.62	0.58	0.41	0.60	0.66	1.46	1.38	-0.22	

Fuente: Datos IDEAM, 1998

³ ESLAVA R. Jesús A. Op. Cit. p. 181



**Cuadro 4.14. Clasificación Climática Según C. W. Thornthwaite
Estación Climatológica de Chiscas**

SIM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM. AÑO
T °C.	17.1	17.1	17.3	17	16.7	16.3	16.1	16.3	16.4	16.3	16.6	16.7	16.7
i	6.435	6.435	6.549	6.378	6.208	5.984	5.873	5.984	6.040	5.984	6.152	6.208	74.229
ET	64.6	64.6	65.9	64.0	62.1	59.6	58.4	59.6	60.2	59.6	61.5	62.1	
EP	65.9	60.1	67.8	65.2	77.9	74.0	74.3	74.8	72.5	73.3	72.3	75.0	853.2
P	41.3	52.6	82.9	128.9	166.2	114.5	97	105.1	137.2	170.8	142.4	62.2	1301.1
A	62.6	55.1	70.2	100	100	100.0	100	100	100	100	100	87.2	
AA	-24.6	-7.5	15.1	29.8	0	0	0	0	0	0	0	-12.8	
E	0	0	0	33.9	88.3	40.5	22.7	30.3	64.7	97.5	70.1	0.0	447.935
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Er	65.9	60.1	67.8	65.2	77.9	74.0	74.3	74.8	72.5	73.3	72.3	75.0	853.1
RH	-0.37	-0.12	0.22	0.9	1.13	0.55	0.31	0.41	0.89	1.33	0.97	-0.17	6.11

**Cuadro 4.15. Clasificación Climática Según C. W. Thornthwaite
Estación Climatológica Sierra Nevada**

SIM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T °C.	6.7	6.5	6.7	6.4	6.6	6.5	6.4	6.2	6.2	6.1	6.2	6.5	16.7
i	1.558	1.488	1.558	1.453	1.522	1.488	1.453	1.385	1.385	1.351	1.385	1.488	17.513
ET	45.9	44.8	45.9	44.3	45.4	44.8	44.3	43.2	43.2	42.7	43.2	44.8	
EP	46.8	41.7	47.3	45.2	48.1	46.6	47.0	45.4	43.6	43.9	42.8	45.7	544.2
P	19.3	38.5	63.8	148.3	146.6	104.9	89.7	93.7	111	139	102	57.7	1114.5
A	72.5	69.3	85.8	100	100	100.0	100	100	100	100	100	100	
AA	-27.5	-3.2	16.5	14.2	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	88.9	98.5	58.3	42.7	48.3	67.4	95.1	59.2	12.0	570.34
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Er	65.9	60.1	67.8	65.2	77.9	74.0	74.3	74.8	72.5	73.3	72.3	75.0	853.1
RH	-0.59	-0.08	0.35	2.28	2.05	1.25	0.91	1.07	1.54	2.16	1.38	0.26	12.59

Fuente: Datos IDEAM, 1998.



**Cuadro 4.16. Clasificación Climática Según C. W. Thornthwaite
Estación Climatológica de Chita**

SIM	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM . AÑO
T oC.	11,8	12,1	12,5	12,6	12,2	11,7	11,2	11,4	11,6	11,9	12	11,9	11,9
i	3,669	3,812	4,004	4,052	3,859	3,622	3,391	3,483	3,576	3,717	3,764	3,717	44,665
ET	46,6	48,1	50,2	50,8	48,6	46,0	43,5	44,5	45,5	47,1	47,6	47,1	565,6
EP	47,5	44,7	51,7	51,8	51,5	47,8	46,1	46,7	46,0	48,5	47,1	48,0	577,6
P	11,3	24,5	50,6	108,8	105,8	108	150,2	112,6	87,5	108	95,6	35,4	998,3
A	51,2	31	29,9	86,9	100	100,0	100	100	100	100	100	87,4	
AA	-36,2	-20,2	-1,1	57	13,1	0	0	0	0	0	0	-12,6	
E	0	0	0	0,0	41,2	60,2	104,1	65,9	41,5	59,5	48,5	0,0	420,7
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Er	47,5	44,7	51,7	51,8	51,5	47,8	46,1	46,7	46,0	48,5	47,1	48,0	577,6
RH	-0,76	-0,45	-0,02	1,10	1,05	1,26	2,26	1,41	0,90	1,23	1,03	-0,26	

Fuente: Datos IDEAM, 1998

**Cuadro 4.17. Clasificación Climática Según C. W. Thornthwaite
Estación Climatológica de Cusagüi**

SIM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM . AÑO
T oC.	12,1	12,6	12,7	12,9	12,7	12,3	11,6	11,8	12,2	12,2	12,4	12,6	12,4
i	3,812	4,052	4,101	4,199	4,101	3,907	3,576	3,669	3,859	3,859	3,955	4,052	47,14
ET	48,1	50,8	51,3	52,4	51,3	49,2	45,5	46,6	48,6	48,6	49,7	50,8	592,8
EP	49,1	47,2	52,8	53,4	54,4	51,2	48,2	48,9	49,1	50,1	49,2	51,8	605,5
P	31,1	46,9	86,5	136,7	120	62,3	59,5	55,2	76,8	139,4	128,8	60,4	1003,
A	82	81,7	100	100	100	100,0	100	100	100	100	100	100	
AA	-28	-0,3	18,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	15,4	83,3	65,6	11,1	11,3	6,3	27,7	89,3	79,6	8,6	398,1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Er	49,1	47,2	52,8	53,4	54,4	51,2	48,2	48,9	49,1	50,1	49,2	51,8	605,5
RH	-0,37	-0,01	0,64	1,56	1,21	0,22	0,23	0,13	0,56	1,78	1,62	0,17	

Fuente: Datos IDEAM, 1998

Los resultados expresados en estas tablas arrojan una serie de factores, índices y coeficientes que se expresan en el Cuadro 4.18 y son la base para la clasificación climática de Thornthwaite.



Cuadro 4.18. Índices, Factores y Coeficientes Climáticos (Thornthwhite)

ESTACIÓN	ÍNDICE DE HUMEDAD	INDICE DE ARIDEZ	FACTOR DE HUMEDAD	INDICE DE EFICIENCIA TERMAL	COERICIENTE DE CONCENTRACION ESTIVAL	CLIMA
CHISCAS	52.5: w ₂	0: r	52.2: B ₂	853.2: B' ₂	25.6: a'	B ₂ rw' ₂ B' ₂ a'
GUICAN	63.2: w' ₂	0: r	63.2: B ₃	663.8: B' ₁	25.4: a'	B ₃ rw' ₂ B' ₁ a'
CUSAGUI	64.8: w' ₂	0: r	64.8: B ₃	605.5: B' ₁	26.5: a'	B ₃ rw' ₂ B' ₁ a'
CHITA	72.8: w' ₂	0: r	72.8: B ₃	577.6: B' ₁	26.1: a'	B ₃ rw' ₂ B' ₁ a'
S. NEVADA	104.8: w' ₂	0: r	104.8: A	544.2: C' ₂	24.9: a'	Arw' ₂ C' ₂ a'

De esta manera se aprecia y basados en el Cuadro 4.19 que existen tres tipos climáticos en Guacamayas.

Cuadro 4.19. Descripción de los Tipos Climáticos Método de Thornthwaite

No.	CLIMA	DESCRIPCIÓN
1	B ₂ rw' ₂ B' ₂ a'	Moderadamente húmedo, con superávit de agua grande en invierno, Mesotermal con baja concentración de calor en verano
2	B ₃ rw' ₂ B' ₁ a'	Húmedo, con superávit de agua grande en invierno, Mesotermal con baja concentración de calor en verano
3	Arw' ₂ C' ₂ a'	Superhúmedo, con superávit de agua grande en invierno, Microtermal, con baja concentración de calor en verano

Fuente: Datos IDEAM, 1998.

Con base en esto las cosas quedan más claras frente al clima que reina en Guacamayas y basado en ello se puede concluir que el área de la Provincia de Gutiérrez posee abundante agua para desarrollar sus actividades agrícolas. Ahora bien como realmente son datos puntuales no es concluyente para toda el área y máxime si se sabe que Guacamayas cuenta con influencia seca proveniente del cañón del Chicamocho.

Según las Figuras 4.23 a 4.27 se puede concluir que en ningún mes existe escasez de agua en el suelo por tanto las plantas crecerán sin ningún problema de tipo hídrico. Lamentablemente no hay alguna Estación ubicada en el Municipio de Guacamayas para corroborar si esto es cierto.

Con las prácticas agronómicas se puede afirmar que tal vez esto no sea del todo cierto pues los campesinos tienen que invertir tiempo y dinero para poder regar sus plantas o de lo contrario sus cosechas se verán gravemente afectadas por falta de agua en el suelo.

Como se observa en las anteriores figuras, su tendencia es muy parecida a las figuras de precipitación, es decir, su forma es bimodal con picos en meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre. Los meses en que probablemente haya escasez de agua en el suelo son el último del año y los dos primeros del año, pero con la cantidad acumulada en los meses anteriores sirve de reserva para estos meses y se suple la necesidad de agua.



[004 Balance hídrico.xls](#)
