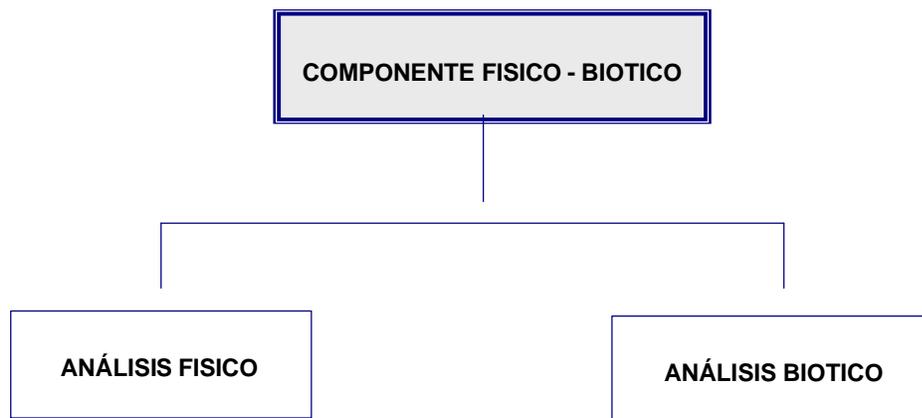


**CARACTERIZACIÓN COMPONENTE
FISICO - BIOTICO
MUNICIPIO DE LA BELLEZA - SANTANDER**

Objetivo general del Diagnostico.

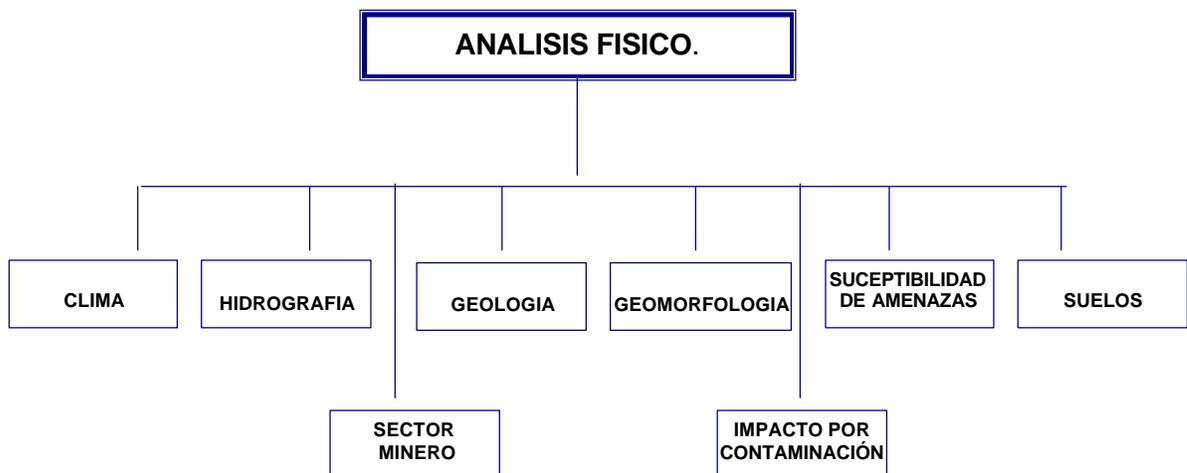
Identificar, clasificar, esquematizar y evaluar el paisaje municipal mediante una zonificación ecológica que permita identificar las potencialidades y restricciones del uso.

Para el estudio se analizan las características físicas y bióticas del territorio del municipio de La Belleza.



ANÁLISIS FÍSICO.

Dentro de éste componente se estudian los diversos parámetros dispuestos en la superficie terrestre, conformados por el Clima, Hidrología, Geología los cuales interpretan la dinámica terrestre y los procesos que la forman y aún continúan transformándola; la Geomorfología que se utiliza como herramienta fundamental en la consecución de una síntesis, a partir de elementos que caracterizan la forma de relieve y que por su configuración se les puede asociar a una dinámica, relacionando los elementos que le dan origen, en conjunto, con los que la transforman. Además se consideran en el estudio la susceptibilidad de Amenazas y las características de los Suelos.



1. CLIMA

El medio físico es un ente activo dentro de la organización de la naturaleza, pero en algunas ocasiones es considerado como carente de movimiento. Aunque su dinámica no es perceptible a la escala de nuestros ojos, si constituye el principal medio para identificar y separar cartográficamente las diversas variables que responden a aquellos componentes involucrados con el medio natural y que afectan otras dimensiones, tales como la económica, social y cultural; formadoras de nuestro cotidiano vivir.

METODOLOGÍA.

Para el estudio del clima de La Belleza se emplearon las estaciones meteorológicas del IDEAM localizadas en la periferia del municipio por cuanto en el mismo no se encuentra ninguna estación; la relación de estaciones utilizadas se encuentra en la tabla 1. Con la información multianual de 23 años se efectuó la descripción de los procesos y la distribución espacio-temporal de los principales elementos climatológicos. Para efectuar la clasificación climática se empleo el método de Thornthwaite realizando balances hídricos climáticos en los sitios de emplazamiento de las estaciones climatológicas y pluviométricas. Este método tiene especial importancia cuando se trata de conocer la disponibilidad hídrica de un punto o una región.

Tabla 1. Estaciones meteorológicas empleadas en el estudio climático

No.	CODIGO	TE	NOMBRE-ESTACION	SUBCUENCA	MUNICIPIO	LATI N	LONG W	ELEV	F-INST.
1	2312022	PM	LA PRADERA	PEÑA BONITA	JESUS MARIA	05° 53	73° 35	2590	1980-08
2	2312506	CP	ALBANIA	QDA. CANUTILLO	ALBANIA	05° 46	73° 55	1690	1974-03
3	2401067	PM	SUCRE	UVASA	SUCRE	05° 55	73° 48	2270	1974-02
4	2401021	PM	JESUS MARIA	QDA. POTRERO	JESUS MARIA	05° 53	73° 47	1920	1958-03

CP: Estación Climatologica Principal

PM: Estación Pluviométrica

1.1. LA PRECIPITACION

La precipitación pluvial sigue siendo, dentro de los estudios climatológicos, un elemento fundamental de análisis por cuanto constituye un aspecto de vital relevancia en las actividades biológicas y socioeconómicas del área estudiada.

Para su estudio se utilizaron 4 estaciones meteorológicas (3 pluviométricas y 1 climatológica principal) localizadas en la periferia del municipio. La información relativa a la precipitación se consigna en la tabla 2.

Tabla 2. Valores significativos de la precipitación

ESTACION: JESUS MARIA													CODIGO: 2401021	
VALORES SIGNIFICATIVOS DE LA PRECIPITACION														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRECIPITACION MEDIA	80	140	199	331	392	228	186	189	270	367	290	143	2815	
VALOR MAXIMO MENSUAL	197	307	318	536	659	428	443	420	472	537	416	323	659	
VALOR MINIMO MENSUAL	4	32	64	130	223	70	33	58	108	211	169	41	4	
MAXIMA EN 24 HORAS	44	55	67	95	79	72	99	125	72	71	134	100	134	
MAXIMA EN 24 H CON PROB. 50%	23	32	40	52	54	43	36	41	47	51	49	31	41	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	10	12	15	22	24	17	15	15	20	24	21	15	210	
ESTACION: SUCRE													CODIGO: 2401067	
VALORES SIGNIFICATIVOS DE LA PRECIPITACION														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRECIPITACION MEDIA	80	132	191	308	379	231	236	203	269	318	254	130	2730	
VALOR MAXIMO MENSUAL	221	455	526	552	733	479	611	462	659	505	558	339	733	
VALOR MINIMO MENSUAL	4	41	35	56	128	78	20	14	46	122	57	7	4	
MAXIMA EN 24 HORAS	68	96	70	128	133	78	82	71	87	90	91	87	133	
MAXIMA EN 24 H CON PROB. 50%	21	28	37	42	54	38	41	37	43	45	40	28	38	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	8	13	16	22	23	18	17	16	19	24	20	14	210	
ESTACION: ALBANIA													CODIGO: 2312506	
VALORES SIGNIFICATIVOS DE LA PRECIPITACION														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRECIPITACION MEDIA	118	148	230	323	294	134	116	129	200	341	290	177	2500	
VALOR MAXIMO MENSUAL	220	301	377	544	545	292	274	242	323	625	480	324	625	
VALOR MINIMO MENSUAL	26	70	45	104	186	31	6	3	68	140	136	60	3	
MAXIMA EN 24 HORAS	62	55	109	116	97	59	62	127	85	82	78	117	127	
MAXIMA EN 24 H CON PROB. 50%	34	33	49	52	53	27	25	32	45	53	51	41	41	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	13	15	19	22	22	16	14	15	18	24	22	18	218	
ESTACION: LA PRADERA													CODIGO: 2312022	
VALORES SIGNIFICATIVOS DE LA PRECIPITACION														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRECIPITACION MEDIA	72	127	194	310	344	205	211	187	268	335	245	154	2652	
VALOR MAXIMO MENSUAL	221	455	526	552	733	479	611	462	723	665	558	722	733	
VALOR MINIMO MENSUAL	4	19	35	56	78	25	5	5	46	87	57	7	4	
MAXIMA EN 24 HORAS	68	96	70	128	133	78	82	82	146	134	91	120	146	
MAXIMA EN 24 H CON PROB. 50%	26	30	41	52	57	39	40	39	50	54	46	36	43	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	8	14	16	22	22	18	16	15	19	23	19	13	205	

1.1.1 DISTRIBUCION TEMPORAL DE LA PRECIPITACION

La precipitación a lo largo del año no se distribuye uniformemente conformándose un ciclo bimodal con dos períodos secos y dos húmedos, que en nuestro medio suelen denominarse invierno o verano, la precipitación en el municipio de La Belleza se comporta de manera parecida a la mayor parte de la región Andina Colombiana, con un período poco lluvioso en Diciembre y Enero; en el primer semestre los meses mas lluviosos son básicamente Abril y Mayo, a continuación se presenta un periodo menos húmedo que cubre Junio, Julio y Agosto; desde mediados de Septiembre comienza el segundo período lluvioso del año que se extiende hasta finales de Noviembre.

Los volúmenes de precipitación mensuales en porcentaje, tomando como base la estación La Pradera (2312022), que tiene un valor medio de 2652 milímetros al año, es el siguiente:

Tabla 3. Volúmenes mensuales de precipitación

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
%	2.7	4.8	7.3	11.7	13.1	7.3	8.1	7.1	10.2	12.6	9.3	5.8

La distribución temporal de la precipitación a lo largo del año se origina por fenómenos convectivos (nubes de gran desarrollo vertical) locales que tienen su origen en el valle del Magdalena medio y por la influencia a escala nacional de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), que es una franja a donde llegan las corrientes de aire cálido y húmedo provenientes de los grandes cinturones de alta presión, situados en la zona subtropical de los hemisferios norte y sur, dando origen a la formación de grandes masas nubosas y abundantes precipitaciones. El desplazamiento de la ZCIT, sigue el movimiento aparente del Sol y lleva un retraso de uno a dos meses respecto a él; a comienzos del año se ubica cerca de los 6° de latitud sur sobre el continente y en Julio o Agosto se halla ligeramente al norte de las costas Colombianas.

1.1.2 PROCESOS DE FORMACION DE LA PRECIPITACION

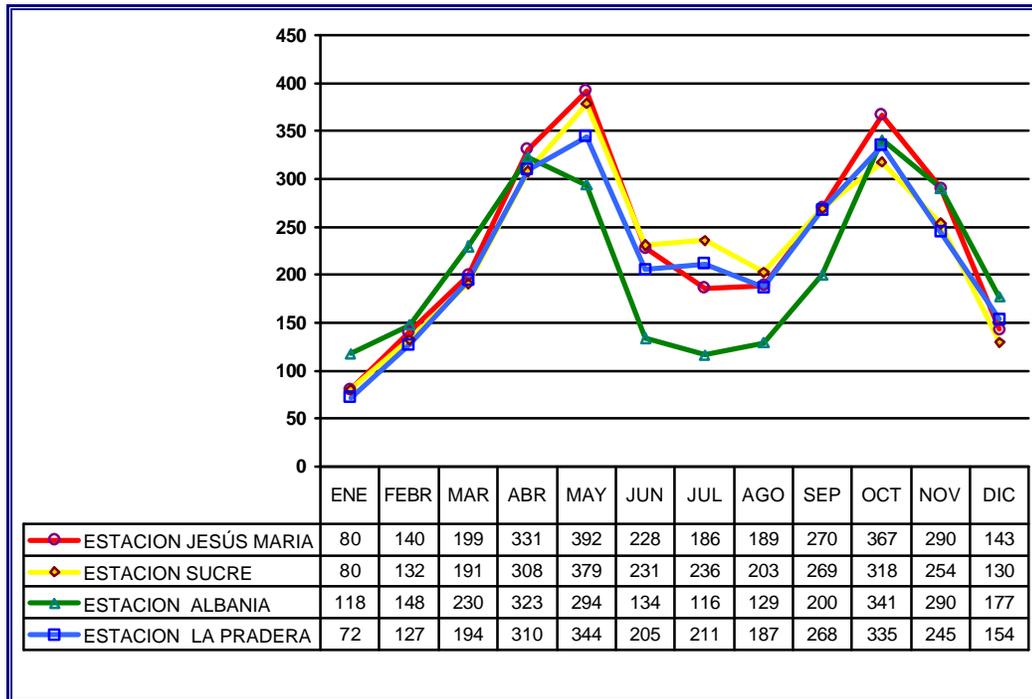
En los procesos que determinan la precipitación en el municipio de La Belleza influyen muy especialmente los sistemas convectivos de gran desarrollo vertical que se forman en el valle del Magdalena medio como consecuencia de la acumulación de humedad en el valle y su posterior ascenso debido a las altas temperaturas en la región. Estos sistemas hacen que una parte de la masa húmeda del Valle del Magdalena medio se desplace hacia el Este en dirección del

municipio de La Belleza generando precipitaciones orográficas, las cuales se originan cuando estas masas húmedas chocan contra el flanco Oeste de la cordillera Oriental enfriándose, condensándose y posteriormente depositando parte de su humedad sobre dicho flanco.

1.1.3 DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA PRECIPITACION

Para establecer la distribución espacial de la precipitación en el municipio de La Belleza se elaboro el mapa de isoyetas medias multianuales; para este fin se emplearon los valores medios de precipitación de 23 años de las series homogeneizadas consignados en el “ESTUDIO DE LA PRECIPITACION PARA EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER”, 1988 Esc 1:400.000 realizado por el Ing. Jaime Duarte del Área Operativa No. 8 del IDEAM. Ver isoyetas en el mapa climático.

Grafica 1. Precipitación media mensual por estación metereologica (mm)



1.2 TEMPERATURA

Para el estudio espacial de la temperatura se emplea en muchas ocasiones la relación de generalización entre la temperatura media mensual y la elevación sobre el nivel del mar, este estudio para el área comprendida por el flanco occidental de la cordillera oriental y el Valle del Magdalena medio Santandereano se realizó en el “ESTUDIO DE LA TEMPERATURA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER” elaborado por el Ing Jaime Duarte del Área Operativa No. 8 del IDEAM y en el cual se establecieron las siguientes ecuaciones de regresión lineal utilizando los datos de 24 años y 28 estaciones climatológicas del departamento de Santander.

1.2.1 TEMPERATURA MEDIA ANUAL:

ENERO	$Y = - 0.0062X + 29.4604$	- 0.974
FEBRERO	$Y = - 0.0062X + 29.6376$	- 0.975
MARZO	$Y = - 0.0061X + 29.6378$	- 0.974
ABRIL	$Y = - 0.0059X + 29.3214$	- 0.978
MAYO	$Y = - 0.0059X + 29.1435$	- 0.983
JUNIO	$Y = - 0.0060X + 29.2447$	- 0.985
JULIO	$Y = - 0.0062X + 29.3194$	- 0.984
AGOSTO	$Y = - 0.0061X + 29.3367$	- 0.985
SEPTIEMBRE	$Y = - 0.0059X + 29.9938$	- 0.983
OCTUBRE	$Y = - 0.0059X + 28.5934$	- 0.984
NOVIEMBRE	$Y = - 0.0059X + 28.6792$	- 0.981
DICIEMBRE	$Y = - 0.0060X + 29.0388$	- 0.977
ANUAL	$Y = - 0.0060X + 29.1890$	- 0.981

En donde Y es la temperatura y X es la elevación sobre el nivel del mar. Las regresiones lineales entre las dos variables presentan un alto coeficiente de correlación y la desviación media, debida entre otras causas a los efectos microclimáticos en el sitio de emplazamiento de las estaciones meteorológicas, está alrededor de las tres décimas de grado centígrados; por lo cual son bastante confiables cuando se desea estimar la temperatura media anual o mensual empleando la elevación; la información sobre la temperatura en las estaciones climatológicas se encuentra en el Tabla 4.

El gradiente de la temperatura media anual en toda la franja zonal del valle, piedemonte y flanco occidental de la cordillera oriental en donde se encuentra el municipio de La Belleza es de 0.60 grados centígrados por cada 100 metros, este valor se obtuvo de la ecuación de regresión correspondiente.

También se observa que la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, es decir, la diferencia entre los meses con la temperatura media más alta y más baja se sitúa alrededor de 1.0 grado centígrado.

1.2.2 MAPA DE ISOTERMAS MEDIAS ANUALES

Para establecer la variación espacial de la temperatura se elaboro el mapa de isotermas medias anuales tomado en cuenta la siguiente relación de temperatura en función de la elevación: Ver isotermas en el mapa climático.

TEMPERATURA EN °C	ELEVACION EN METROS
28	200
26	530
24	865
22	1200
20	1530
18	1865
16	2200
14	2530
12	2865
10	3200
8	3530
6	3865

1.2.3 TEMPERATURA EN LA CABECERA MUNICIPAL

La temperatura media anual de la cabecera municipal del municipio de La Belleza es de 16.2 °C, la cual se obtuvo mediante la ecuación de regresión lineal entre la elevación y la temperatura.

1.3 BALANCE HIDRICO (POR C. W. PALMER)

Con el fin de elaborar la clasificación climática del municipio por Thornthwaite, se efectuaron balances hídricos climáticos por el método de Palmer en las estaciones meteorológicas (climatológicas pluviograficas y pluviométricas), los cuales se consignan en el Tabla 4.

Tabla 4. Balances hídricos climáticos

ESTACION: ALBANIA				CODIGO: 2312506				ALMACENAMIENTO TOTAL: 100 mm					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMP	18,5	18,6	18,8	18,8	18,9	18,8	18,7	18,9	18,7	18,5	18,5	18,4	18,7
PRECIP	118,3	148,1	229,8	323,1	293,9	134,1	116,1	128,5	199,7	340,6	290,0	177,3	2499,5
ETP	68,6	62,8	71,0	68,7	71,7	68,7	70,3	71,7	68,0	68,8	66,6	68,1	825,2
P ALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ALM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
ET	68,6	62,8	71,0	68,7	71,7	68,7	70,3	71,7	68,0	68,8	66,6	68,1	825,2
DEF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EXC	49,7	85,3	158,8	254,4	222,2	65,4	45,8	56,8	131,7	271,8	223,4	109,2	1674,3
R (ET/ETP)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

ESTACION: JESUS MARIA				CODIGO: 2401021				ALMACENAMIENTO TOTAL: 100 mm					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMP	17,6	17,7	17,9	18,0	17,8	17,7	17,4	17,6	18,7	17,3	17,4	17,5	17,7
PRECIP	79,8	139,8	199,3	331,2	391,9	227,8	186,3	189,1	270,1	367,1	290,2	142,7	2815,3
ETP	65,9	60,1	68,0	66,4	67,3	64,4	64,6	65,9	71,2	63,9	62,5	65,2	785,3
P ALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ALM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
ET	65,9	60,1	68,0	66,4	67,3	64,4	64,6	65,9	71,2	63,9	62,5	65,2	785,3
DEF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EXC	13,9	79,7	131,4	264,8	324,6	163,4	121,7	123,2	199,0	303,2	227,7	77,5	2030,0
R (ET/ETP)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

ESTACION: SUCRE				CODIGO: 2401067				ALMACENAMIENTO TOTAL: 100 mm					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMP	15,4	15,6	15,8	15,9	15,8	15,6	15,2	15,5	16,6	15,2	15,3	15,4	15,6
PRECIP	80,3	131,7	191,2	307,7	379,4	230,8	235,7	202,6	269,4	317,9	253,6	130,0	2730,3
ETP	59,5	54,8	61,9	60,5	61,9	58,7	58,3	60,1	64,6	58,3	57,0	59,5	714,8
P ALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ALM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
ET	59,5	54,8	61,9	60,5	61,9	58,7	58,3	60,1	64,6	58,3	57,0	59,5	714,8
DEF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EXC	20,9	76,9	129,3	247,2	317,5	172,1	177,4	142,6	204,8	259,6	196,6	70,6	2015,5
R (ET/ETP)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

ESTACION: LA PRADERA				CODIGO: 2312022				ALMACENAMIENTO TOTAL: 100 mm					
----------------------	--	--	--	-----------------	--	--	--	------------------------------	--	--	--	--	--

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMP	13,4	13,6	13,8	14,0	13,9	13,7	13,3	13,5	14,7	13,3	13,4	13,5	13,7
PRECIP	72,2	127,0	194,4	309,8	343,8	204,8	211,2	187,0	268,0	335,4	245,2	153,6	2652,4
ETP	54,6	50,3	57,4	56,6	57,4	54,4	54,0	55,7	60,4	54,6	52,8	55,1	663,3
P ALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ALM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
ET	54,6	50,3	57,4	56,6	57,4	54,4	54,0	55,7	60,4	54,6	52,8	55,1	663,3
DEF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EXC	17,6	76,7	137,0	253,2	286,4	150,4	157,2	131,3	207,6	280,8	192,4	98,5	1989,1
R (ET/ETP)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

1.3.1 PRECIPITACION

Para elaborar el balance hídrico se seleccionaron cuatro (4) estaciones meteorológicas de las cuales una (1) es climatológica y tres (3) son pluviométricas, la información empleada es la que se consigna en la tabla 2.

1.3.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración es una palabra compuesta, conformada por evaporación y transpiración, por tanto considera el aporte de agua a la atmósfera por los procesos de transpiración de las plantas y la evaporación desde el suelo.

La evapotranspiración potencial se define como la cantidad de agua que se podría evaporar desde la superficie del suelo y la que transpirarían las plantas si el suelo estuviera a capacidad de campo, es decir, si tuviere un contenido máximo (óptimo) de humedad.

En este estudio ante la ausencia de lisímetros, los cuales son muy escasos en el país, se determinó la evapotranspiración potencial mediante la fórmula desarrollada por Thornthwaite, debido a que involucra un menor número de variables meteorológicas, lo cual facilita el conocimiento de la ETP en zonas con poca información climatológica, como es el caso del municipio de La Belleza. Infortunadamente no fue posible emplear otras fórmulas como la de Penman, ante la falta de información sobre la mayoría de los elementos meteorológicos requeridos para el cálculo.

La fórmula de C. W. Thornthwaite para el cálculo de la ETP, fue derivada en 1948 con base en las observaciones lisimétricas y pérdidas de agua en cuencas de la parte central de los EE. UU.

$$ETP = 0.53 \left(10 \frac{T}{I} \right)^a$$

En donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial media diaria sin ajustar.

T = Temperatura media mensual en grados centígrados.

I = Índice calórico anual que se obtiene por la suma de los doce índices calóricos mensuales; cada índice mensual (i) está dado por:

$$i = \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514}$$

a = Un exponente, función de I dado por la fórmula:

$$a = (675 * 10^{-9}) I^3 - (771 * 10^{-7}) I^2 + (179 * 10^{-4}) I + 0.492$$

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial por la fórmula de Thornthwaite es indispensable conocer los valores medios mensuales de la temperatura del lugar en donde se desee estimar este parámetro; dichos valores, para las estaciones pluviométricas se calcularon a partir de las ecuaciones de regresión lineal relacionadas anteriormente; en las estaciones climatológicas se tomaron los valores medios multimensuales registrados en ellas.

1.3.3 CALCULO DEL BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico es simplemente la formulación matemática de la ley de conservación de masa o de la ecuación de continuidad, aplicada al agua en un sistema considerado, no importa cual sea su tamaño; puede ser calculado para diferentes espacios de tiempo, tales como: un día, una década, un mes, un año o para un promedio de años.

El óptimo aprovechamiento de la tierra depende de las condiciones climáticas y de los recursos hídricos existentes en una determinada zona, así mismo, los factores y elementos que definen el clima, el agua y el suelo al interrelacionarse permiten la actividad vegetativa y el desarrollo productivo de los cultivos, los cuales según sus exigencias definirán el rango de utilización combinada de estos factores. Por tanto una escasez o un exceso hídrico en cualquiera de las fases de desarrollo de los cultivos, puede ocasionar la pérdida parcial o total de éstos.

El balance hídrico especifica que el total de agua que penetra a un sistema, debe ser igual al agua que sale de él, más la diferencia entre los contenidos final e inicial. El uso de la ecuación del balance hídrico implica medidas de flujo y almacenamiento de agua, aunque mediante una apropiada selección del espacio y del período de tiempo para el cual se realiza el balance, algunas medidas pueden ser eliminadas. El balance hídrico climático realizado en este estudio se efectuó a nivel mensual con los valores de precipitación (P), evapotranspiración potencial (ETP) y capacidad de almacenamiento de agua en el perfil (F.V.A.A.)

La ecuación general del balance hídrico se puede sintetizar de la siguiente forma:

$$P = ET + HS + I + E$$

En donde,

P = Precipitación

ET = Evapotranspiración

I = Infiltración

ΔHS = Cambio de humedad del suelo ($H_f - H_i$)

H_f = Humedad final

H_i = Humedad inicial

1.3.4 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL SUELO

La capacidad de almacenamiento es la cantidad de agua aprovechable por las plantas que puede almacenar el suelo y depende principalmente de la textura y de la profundidad de éste.

En algunos casos se requiere conocer esta capacidad mediante análisis de retención de humedad efectuado en laboratorio, pero para casos más generales como puede ser el estudio climático del municipio de La Belleza se emplea generalmente la cifra de 100 mm como valor medio de la capacidad de almacenamiento del suelo.

1.3.5 DINAMICA DEL BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO.

Este balance determina las condiciones hídricas promedios de la zona y se calcula generalmente con fines de largo alcance como la planeación de los recursos hídricos, estudios de factibilidad de obras de riego y drenaje y para las clasificaciones climáticas y agroclimáticas; en los balances para las clasificaciones climáticas se emplean los valores medios de la precipitación, como en este estudio o la probabilidad de ocurrencia del 50 %.

En los balances a nivel mensual se consideran solamente los aportes de agua provenientes de la precipitación; los aportes de agua subterránea o las pérdidas por percolación, no se tienen en cuenta. Las demandas siempre están dadas por la ETP media.

Las pérdidas en el almacenamiento del suelo se calculan a una tasa proporcional, dependiendo de la fracción de agua almacenada en el suelo. Estas pérdidas se calculan cuando la lluvia es insuficiente para cubrir la demanda de agua (ETP), la cual deja un Déficit de agua (ETP-P); entonces a partir de la capacidad total de almacenamiento del agua en el suelo y del valor correspondiente al mes anterior (almacenamiento anterior), se determina la fracción de agua almacenada para multiplicarlo por el Déficit y así cubrir parte de dicho Déficit:

Pérdida por almacenamiento:

$$\text{Pérd. Almac.} = (\text{ETP} - \text{P}) * (\text{Almac. anterior} / \text{Almac. Total})$$

Almacenamiento:

$$\text{Almac.} = \text{Almac. Anterior} - \text{Pérdida por almac.}$$

Evapotranspiración real:

$$\text{ET} = \text{Precipitación} + \text{Pérdida por almac.}$$

$$\text{Déficit} = \text{ETP} - \text{ET}$$

$$\text{Excesos} = \text{Almac. Ante.} + \text{Prec.} - \text{ETP} - \text{Almac. total}$$

(cuando $P > \text{ETP}$ y $\text{ALM. ANT.} + P > \text{ETP} + \text{ALM. TOTAL}$)

En la comprobación del balance hídrico se debe cumplir para los valores anuales la siguiente relación:

$$P + D = \text{ETP} + E$$

A continuación se presentan los cálculos de la ETP y los balances hídricos climáticos mensuales.

1.4 INDICE DE HUMEDAD SEGUN THORNTHWAITE (I)

El índice de humedad de Thornthwaite es independiente de los índices relacionados con la fisionomía vegetal y su base son los elementos del clima, por lo cual

representa una diferencia y una ventaja respecto a otros sistemas de clasificación climática. Además de la evapotranspiración potencial (ETP) tiene en cuenta la precipitación (P), definiendo con estos dos elementos una serie de índices cuyos valores se utilizan para determinar los tipos climáticos.

a. Índice de humedad (I): Está dado por la relación entre el exceso de agua anual (E) y la evapotranspiración potencial anual, en porcentaje.

$$I = (100E - 60D) / ETP$$

En donde:

I = Índice de humedad

E = Suma total de excesos durante el año

D = Suma total de déficit durante el año

ETP = Evapotranspiración potencial total anual

Para efectos de clasificación del clima, el índice se puede dividir en los siguientes rangos según el valor que tome:

I	mayor que 100.1:	CLIMA SUPERHUMEDO
I	entre 80.1 y 100.0:	CLIMA MUY HUMEDO
I	entre 60.1 y 80.0:	CLIMA HUMEDO
I	entre 40.1 y 60.0:	CLIMA MODERADAMENTE HUMEDO
I	entre 20.1 y 40.0:	CLIMA LIGERAMENTE HUMEDO
I	entre 0.1 y 20.0:	CLIMA SEMIHUMEDO
I	entre -20.0 y 0.0:	CLIMA SEMISECO
I	entre -40.0 y -20.1	CLIMA SEMIARIDO
I	entre -60.0 y -40.1	CLIMA ARIDO

En la tabla 5 se encuentran los índices de humedad calculados y la clasificación del clima.

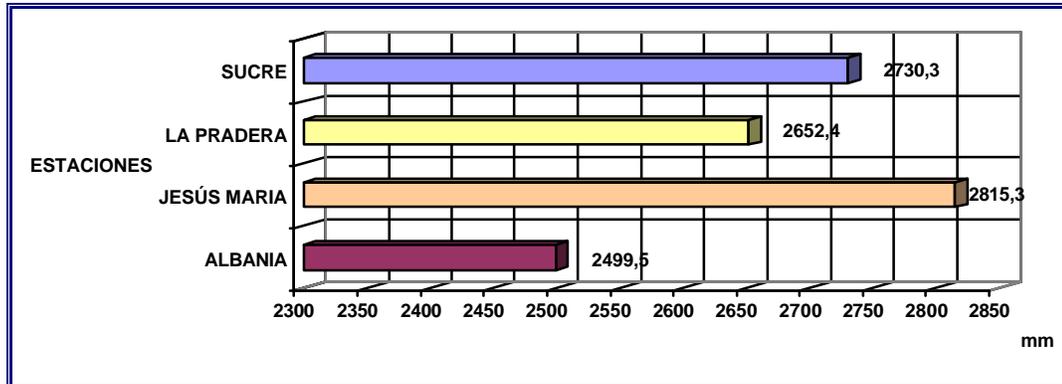
Tabla 5. Índices de Humedad por Estaciones.

CODIGO	NOMBRE	TEMP MEDIA	PRECIP MEDIA	ETP ANUAL	EXCESO ANUAL	DÉFICIT ANUAL	INDICE HUMEDAD	CLASIFICACION CLIMÁTICA (TIPO CLIMATICO)
2312506	Albania	18,7	2499,5	825,2	1674,3	0,0	202,9	SUPERHUMEDO

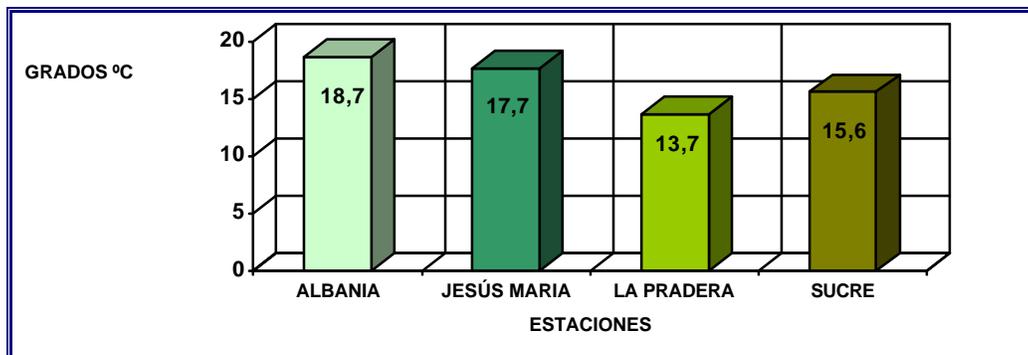
2401021	Jesús María	17,7	2815,3	785,3	2030,0	0,0	258,5	SUPERHUMEDO
2312022	La Pradera	13,7	2652,4	663,3	1989,1	0,0	299,9	SUPERHUMEDO
2401067	Sucre	15,6	2730,3	714,8	2015,5	0,0	282,0	SUPERHUMEDO

Fuente: Estaciones IDEAM.

Grafica 2: Precipitación media anual por Estación Metereológica



Grafica 3: temperatura media (°c) por estaciones metereológicas



CONCLUSIONES SOBRE EL CLIMA DE LA BELLEZA

PRECIPITACION:

La precipitación en el municipio de La Belleza varía entre los 2500 milímetros y los 2400 milímetros en la parte norte del municipio. La distribución de las lluvias a lo largo del año presenta dos temporadas lluviosas y dos secas, con características muy similares al resto de la región Andina Colombiana, siendo octubre el mes más lluvioso y enero el más seco.

TEMPERATURA:

Dada la variación del relieve del municipio las temperaturas medias anuales oscilan entre los 14 °C a los 2530 m.s.n.m. y los 28 °C a los 200 m.s.n.m.

La temperatura media de la cabecera municipal es de 16.2 °C y el gradiente medio anual de la temperatura en la zona que es de 0.60 grados centígrados por cada 100 metros.

CLIMA:

El clima de La Belleza según la clasificación climática empleada es en su totalidad **SUPERHUMEDO**, disponiendo a lo largo del año de suficiente agua para suplir los requerimientos hídricos de la vegetación.

MAPA CLIMATOLÓGICO

