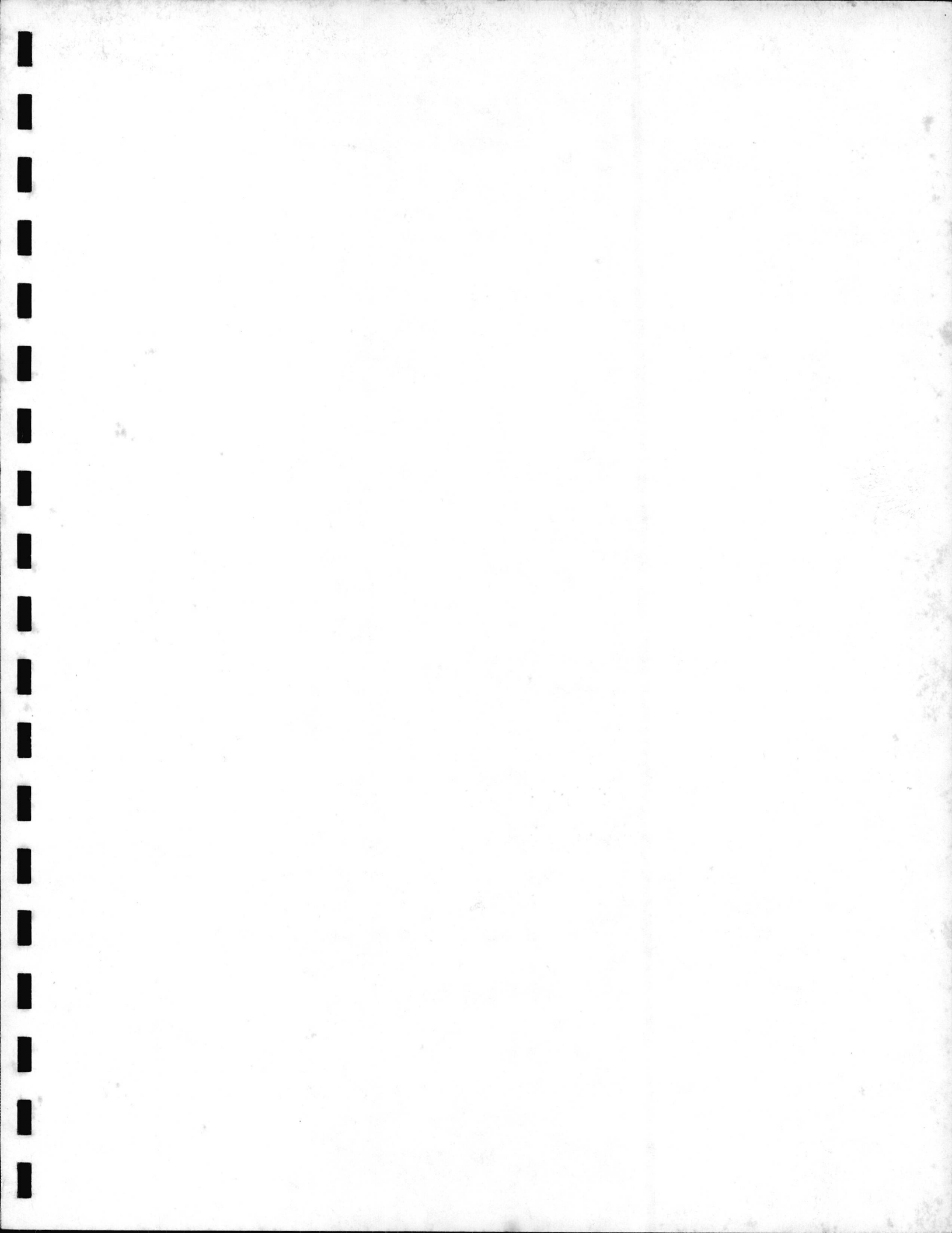


Trabajo Especial

" ESTUDIO AGROCLIMATICO
DE LA ESTACION
EXPERIMENTAL
EL LAUREL "

presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por los Bachilleres
RICHARD D. LOBO M.
YONY ALVARADO M.
para optar al Título de
INGENIERO HIDROMETEOROLOGISTA

Caracas, Noviembre 1984



TESIS
LA
84

Trabajo Especial

" ESTUDIO AGROCLIMATICO
DE LA ESTACION
EXPERIMENTAL
EL LAUREL "

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por los Bachilleres
RICHARD D. LOBO M.
YONY ALVARADO M.
para optar al Título de
INGENIERO HIDROMETEOROLOGISTA

Caracas, Noviembre 1984

A mis viejos queridos que
aportaron un mar de arenas
y a mi queridísima Ana pues
sin su apoyo jamás hubiera
movido el mundo.

Richard
los quiere mucho

A mi querida vieja, Ber
narda, que con su apoyo
moral me dió la fuerza
necesaria para culminar
mis estudios.

Quien te quiere

Yony

AGRADECIMIENTO

=====

El más sincero cariño y aprecio a quienes de una u otra manera contribuyeron en la culminación de este trabajo, especialmente a nuestros amigos Maria Teresa, Julio y al Prof. J. Sanchez Carrillo.

I N D I C E

		Pág
	INDICE	iii
	RESUMEN	iv
1.-	INTRODUCCION	1
2.-	OBJETIVOS	3
3.-	METODOLOGIA	4
3.1.-	Información Básica	5
4.-	DESCRIPCION FISICA DEL AREA	6
4.1.-	Ubicación	6
4.2.-	Relieve y Topografía	6
4.3.-	Geología	7
5.-	SUELOS	9
5.1.-	Análisis de Calicatas	9
5.2.-	Clasificación Taxonómica	25
5.3.-	Clasificación por Capacidad de Uso de la Tierra	26
5.4.-	Uso actual de la Tierra	27
6.-	CLIMA	28
6.1.-	Parámetros Meteorológicos	29
6.2.-	Clasificaciones Climáticas	29
6.3.-	Clasificaciones Agroclimáticas	35
7.-	REQUERIMIENTOS AGROECOLOGICOS DE LOS CULTI VOS EXISTENTES	42
8.-	RESULTADOS	45
9.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
10.-	BIBLIOGRAFIA	58

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es lograr una zonificación agrícola real de la zona comprendida por la " Estación Experimental El Laurel ", dependiente de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. Para ello se utilizó la metodología de Troyer, los índices agroclimáticos (Coeficiente P/B, Gaussén, Ci(Conrad)) y el desarrollo de climadiagramas para definir agroclimáticamente la zona.

Paralelamente se utilizó un estudio de suelos desarrollado para la región, de modo de seleccionar los elementos que pudieran ser correlacionados con la información agroclimática.

Del análisis de este conjunto de parámetros se concluyó que la región es húmeda, con marcada biestacionalidad, y oscilación térmica mínima. Es adecuada para el cultivo en condiciones de secano de café, cítricos y pasto elefante, no siendo necesario el drenaje de los suelos. Se recomienda además el seguimiento del calendario de labores culturales.

1.- I N T R O D U C C I O N

La Estación Experimental El Laurel como unidad de producción agrícola adscrita a la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, está enmarcada dentro de la realidad actual del país, el cual como país petrolero, monoprodutor, de altos ingresos fiscales, ha descuidado el sector agrícola para desarrollar fundamentalmente el sector terciario-importador, siendo la causa principal de que un número importante de la población venezolana se trasladara a los centros urbanos en busca de mejoras económicas, quedando así desabastecido el campo. Esto ha traído como consecuencia que el país tenga necesidad de importar el 70 % de los alimentos que consume.

Si bien es cierto que los rendimientos en la Estación Experimental El Laurel revelan que han logrado un aumento de la eficiencia, por medio de la incorporación a las labores culturales de la investigación, particularmente en el manejo adecuado de los suelos y en el estudio agronómico de los cultivos.

Sin embargo, es poco lo que se ha hecho en relación al conocimiento del parámetro clima; esto si nos referimos al complejo agrometeorológico; más bien lo que se ha hecho es una adecuación de lo que cultivan, en zonas similares.

El presente trabajo pretende contribuir a sistematizar el conocimiento sobre el clima del lugar, pretendiendo concluir una clasificación agroclimática que permita zonificar el área en

estudio, el diseño de calendarios de siembra, recomendaciones so
bre las labores culturales, con el objetivo de lograr un óptimo
adecuamiento al recurso clima y de esta manera hacer más eficien
te la inversión agrícola, al mejorar los rendimientos, reducir
potencialmente las pérdidas y racionalizar el uso de la mano de
obra.

Además existe la intención de contribuir al conocimien
to que sobre el suelo de la zona existe, logrando de esta manera
un manejo interrelacionado del complejo clima-agua-suelo.

2.- OBJETIVOS

Presentación de un calendario de cosecha, en la zona de la Estación Experimental El Laurel, utilizando la información climatológica del período 1969-1982, y la información edáfica existente.

3.- M E T O D O L O G I A

Para lograr el objetivo de zonificar agroclimáticamente la zona en estudio, se usaron las metodologías de Troyer, Indices Agroclimáticos y Climadiagramas.

Se seleccionaron estas metodologías por ser las más adecuadas al nivel de información meteorológica existente, así como por ser las más adaptadas a las regiones tropicales, ya que usan los parámetros más significativos en esas latitudes: precipitación, evaporación, tipo de transcurso, etc.

Para la distribución del balance hídrico se utilizó la metodología desarrollada por el Ing. García Benavides ("Una Contribución a la Metodología de la Zonificación Ecológica de Cultivos Anuales"), que consiste en la elaboración de un gráfico en donde se relacionan precipitación anual promedio y evapotranspiración, determinándose la duración de la estación húmeda y su posición en el transcurso mensual agroclimático; esto permite a justar las labores culturales de tal modo que coincidan con los valores óptimos de sus exigencias agroclimáticas.

En dicho gráfico se ubican tres períodos: el primero, prehúmedo, es aquel durante el cual la precipitación ya ha comenzado, pero es menor que la ETP; se le ubica desde el comienzo de las lluvias (punto A_1) hasta el punto donde la precip. es igual a la ETP; en ese lapso se ubica el punto S, en el cual la precipitación se hace la mitad de la ETP; a partir de este punto se

puede realizar la siembra (teóricamente). El segundo período o período húmedo es aquel donde la precip. es mayor que la ETP; está comprendido entre el punto B_1 (precip.=ETP) hasta el punto B_2 donde nuevamente precip = ETP. El tercer período es aquel donde la evapotranspiración real se anula por agotarse las reservas del suelo; va desde el punto B_2 hasta el C_2 .

Para recomendar calendarios de cosecha se siguió la metodología desarrollada por el Ing. Molero Mata, fundamentada en la distribución anual de la precipitación, así como en los requerimientos hídricos de los cultivos y la capacidad de almacenamiento del suelo; en nuestro caso es más bien un calendario de labores culturales, por tratarse de cultivos perennes.

En cuanto al suelo, los datos se obtuvieron de una revisión bibliográfica (ver aparte 3.1.).

3.1. Información Básica

a) Cartográfica:

- levantamiento taquimétrico de la Estación El Laurel, escala 1:5.000;
- plano de la Estación, con límite legal, infraestructuras y dependencias, escala 1:5.000.

b) Climatológica:

- datos mensuales de la Estación El Laurel, 1969-1982.

c) Estudios:

- "Reconocimiento de los Suelos de la Estación El Laurel" (19)
- "Estudio de la Cuenca Tucusiapón" (17)

4.- DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁREA

La Estación Experimental El Laurel se encuentra en gran parte en la subcuenca de la quebrada Tucusiapón, perteneciente a la cuenca alta del río Valle, región nor-central del país.

Sus linderos limitan:

norte	-	Urupal- El Café
sur	-	El Radio - San José
este	-	La Manguita
oeste	-	La Enea - La Penita

4.1.- Ubicación

La Estación ocupa una superficie de 369,91 Ha, que representan el 88,20 % de la cuenca de la quebrada Tucusiapón; está situada entre los 66° 55' y 67° 90' long. oeste y los 10° 20' y 10° 30' lat. norte, en el Municipio Cecilio Acosta, Distrito Guaicaipuro, Edo. Miranda. Cuenta con un acceso a través de la carretera La Mariposa-La Cortada del Guayabo y otra por la vía de Hoyo la Puerta-Cortada del Guayabo (ver croquis anexo, Fig. Nº 1).

4.2.- Relieve y Topografía

La Estación está ubicada en un relieve de montaña, con topografía bastante accidentada; las alturas van de 1.050 msnm a 1.400 msnm; se distinguen formas fisiográficas de disección ubicadas en las vertientes (lomo y ladera) y formas de acumulación en la terraza aluvial. (19)

- a) Lomo o Sector Superior: corresponde a los puntos más elevados de las vertientes, con pendientes moderadas que van de 5 a 30 %, con forma convexa; microrrelieve ondulado suave.
- b) Ladera o Sector Medio: corresponde a la falda de la vertiente, con pendientes fuertes, entre 35 y 75 %, forma plana a ligeramente cóncava, con microrelieve ondulado y suave.
- c) Vega o Sector Inferior: ubicada al fondo de la ladera; topografía determinada por el manto de aluvión depositado, con pendientes transversales suaves, de 3 a 5 %, forma plana y microrelieve suave.

4.3.- Geología

La Estación está ubicada sobre un relieve muy accidentado, perteneciente al sistema orográfico central (Cordillera de la Costa), en su sección costanera. Geológicamente se halla sobre materiales del "Grupo 3 Caracas", compuesto por las Formaciones Las Brisas (subyacente), Las Mercedes (intermedia) y Tucunemo (suprayacente), que corresponden al cretáceo superior.

Durante el paleoceno (Terciario) la cordillera se elevó, manteniendo intensa actividad volcánica; entre el eoceno y el oligoceno sufre un hundimiento; durante el oligoceno y el mioceno se eleva de nuevo, mediante una intensa orogenia; en el plioceno se forma la Serranía del Interior y por hundimientos los valles de Aragua y del Tuy.

Al sur-este del valle de Caracas se localiza un bloque

orográfico, denominado meridional adyacente y se anexa a la orografía del norte por dependencia estructural; su origen es tectónico. Sobre este bloque es que se encuentra la Estación.

La Formación Las Mercedes se compone predominantemente de esquistos calcáreos fuertemente plegados; la parte superior de la Formación tiene abundantes vetas de cuarzo; estas rocas son poco resistentes a la erosión, por lo que originan topografías caracterizadas por laderas inclinadas y valles estrechos en forma de V, típicos de la zona estudiada.

La Formación Las Brisas se puede dividir en dos partes; la Brisa Inferior consta de rocas bastante resistentes a la meteorización (gneiss y esquistos microclínicos), que sobresalen como puntos topográficamente elevados; en este tipo de roca se desarrolla poco suelo y por tanto escasa vegetación. La Brisa Superior consta de esquistos sericíticos fuertemente plegados, afectados fuertemente por la meteorización, originando colinas bajas o formas topográficamente suaves y profundos suelos residuales.

Todas las rocas están fuertemente plegadas; las capas de los pliegues buzan paralelamente a la pendiente de la subcuenca. También están muy fracturadas, lo cual facilita la circulación del agua; la mayor parte de la región está cortada por fallas con rumbo Este-Oeste; éstas controlan el drenaje, al influir directamente en el trazado de las quebradas.

5.- SUELOS

Los suelos descritos en la zona de la Estación pertenecen a los órdenes Inceptisols, Alfisols y Ultisols, encontrándose respectivamente los subórdenes Tropepts, Udalfs, Udults y Humults. (19)

Estos suelos se hallan distribuidos atendiendo a un patrón de relieve, el cual los sitúa en diferentes posiciones fisiográficas, las cuales son: lomo o topo, ladera superior, ladera media, ladera inferior y fondo de ladera o talweg.

Esta distribución secuencial se conoce como catena; en ella una misma roca madre da origen a distintos tipos de suelo, influenciados por el relieve, erosión, transporte y deposición de las partículas de suelo a lo largo del perfil topográfico. (19)

5.1.- Análisis de Calicatas

Para la elaboración de los análisis de calicatas correspondientes a la Estación se utilizó el material aportado por los estudios de Rosales et al (19) y Paez (17)

El análisis se efectuó conservando el mismo orden en que se encuentran los suelos en la catena.

a) Calicata Nº 4: "Laurel 4"

Ubicación: Topo de las Ovejas.

Unidad Fisiográfica: lomo o topo

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 MARACAY

ANÁLISIS DE CALICATAS

INSTITUTO DE EDAFOLOGÍA

PROYECTO

SERIE Calicata N° 4

TELAJOS PARA Fertilización Experimental El Idrovi

N° Registro	Profund: fud. Cm	Horizonte	E. gusca	A R E N A						Σ % arena	Σ % limo	Σ % arena	CLASIFICACION TEXTURAL	Textura aparente	Condición de MHC 103
				Al gusca	gusca	medio	fin	M. fin	arena						
137	0-20				1198	3174	12140	12175	30187	11108	30100	Primo Arenilla.	1137	0.7	
138	20-30		12148	12106	6150	5120	11126	11104	46108	29118	21102	Tranco	1158	"	
139	30-50		10123	7127	7191	7170	15134	13131	51153	33155	14170	"	1166	"	
140	50-80		15128	8150	11172	9187	16187	13194	60190	28160	10150	Fco. Ardoso	1160	"	
141	80-110		21185	10112	11134	9163	15164	11130	58103	20195	21100	Fco. Arc. Aren.	1165	"	
142	110 +		10104	15144	14143	10101	14139	73131	20165	6100	Fco. Ardoso	1103	"		

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 MARACAY

ANÁLISIS DE CALICATAS

INSTITUTO DE ENFERMEDADES

PROYECTO: TRABAJOS PARA Defensa Fitosanitaria El Terrero Calicata N° 4.-
 SERIE: _____

N° Registro	Procedencia Clima	Horizonte	Crecencia Cambio	% Saturación de bases	CATIONES DE INTERCAMBIO							Equivalente de CaCO ₃
					Ca	Mg	Na	K	NH ₄	Al	SiO ₂	
137	0-20	A ₁₁	19'20	11'87	13'40	1'95	0'21	0'09	0'04	3'45		
138	20-30	A ₁₂	10'20	6'76	8'10	0'65	0'02	0'02	0'02	1'35		
139	30-50	B ₁	4'50		4'00				0'02	0'37		
140	50-90	B ₂	2'60		2'10				0'02	0'42		
141	80-110	B ₃	2'60	23'46	1'75	0'50	0'02	0'01	0'08	0'22		
142	110+	B ₂ B ₃ C ₂	3'80	100'00		3'25	0'43	0'02	0'04			

N° Registro	PH en agua			PH en K Cl N			M. Orgánica			P. ACIDO climico	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃
	lit	g	ml	lit	g	ml	C %	N %	C/N					
137	4'70	5'00	4'60	3'75	3'95	3'65	4'63	0'336	13'77	1'78				
138	4'80	5'00	4'70	3'75	4'00	3'70	2'15	0'210	10'23					
139	5'00	5'20	4'90	3'95	4'30	3'85	0'36	0'159	2'26					
140	5'15	5'35	5'00	4'20	4'50	4'10	0'19	0'168		2'10				
141	5'40	5'60	5'20	4'30	4'60	4'20	0'14	0'120		1'40				
142	8'00	8'45	7'85	7'00	8'10	6'80				3'60				

- Relieve: topo de montaña, microrelieve ondulado, pendientes suaves (5 %), forma convexa.
 - Drenaje: externo medio e interno medio.
 - Vegetación Natural: arbustiva con dos estratos; superior ralo e inferior herbáceo (cortadura, helechos, canutillos).
 - Características Químicas: perfil moderadamente desarrollado; capacidad de intercambio catiónico (CIC) mediana los primeros 30 cm y muy baja el resto del perfil; porcentaje de saturación de bases bajo hasta los 110 cm donde aumenta debido a la presencia de un estrato calcáreo (existencia de carbonatos); pH ácido hasta los 110 cm, en adelante alcalino; porcentaje de carbono (C %) alto los primeros 30 cm, muy bajo el resto del perfil; porcentaje de nitrógeno (N %) muy alto hasta 20 cm, normal el resto del perfil; la relación carbono/nitrógeno (C/N) es alta los primeros 30 cm, indicando la presencia de humus y de una mediana actividad biológica; la cantidad de nutrientes en todo el perfil es más baja; la fertilidad del suelo en general es baja.
 - Características Físicas: textura francosa gruesa, excepto los primeros 20 cm con textura franco arcillosa fina; densidad aparente alta, lo que implica suelos de gran compactación y una baja porosidad, dificultándose una buena aireación y un buen desarrollo de las raíces; en general, textura moderadamente pesada.
- b) Calicata N° 1: "Laurel 1"
- Ubicación: Vertiente izquierda de la estación agroclimática

PROYECTO _____ SERIE Calicatas No 1 TRABAJOS PARA Detección Experimental "El Ladrón"

Nº Eqptm	Profund. del Cnt.	Horizonte	F. peso	A R E N A						% arenas finas	% arenas medias	% arenas gruesas	CLASIFICACION TEXTUAL	Densidad aparente	Conductividad por 10 ³
				M. peso	grueso	medio	fino	M. fino	grueso total						
117	0-20		0'73	2'70	2'46	3'15	10'17	3'30	21'78	41'90	24'80	Pranco Ladrón	1'17	0'2	
118	20-30		3'10	4'05	2'99	2'93	10'37	2'80	24'04	42'50	27'00	" Arcilla.	1'28	"	
119	30-45		3'54	4'55	2'45	3'13	11'68	4'65	26'45	37'58	34'50	"	1'39	"	
120	45-90		1'52	5'05	2'45	2'84	13'09	2'31	33'74	37'50	37'50	"	1'57	"	
121	90-115		4'95	8'28	5'16	5'04	11'99	2'51	32'96	33'22	33'80	"	1'73	"	
122	115+		1'91	10'91	9'21	7'75	14'39	13'59	55'85	26'65	17'50	" Arenoso	1'77	"	

PROYECTO: Trabajos para Estación Experimental El Estero Calicata No 1

N° Proyecto	Profundidad Cms	Horizonte	Crecencia Cambio	% Saturación de bases	CANTONES DE INTERCAMBIO						Equipamiento de Ca CO ₂
					H	Ca	Mg	K	Na	Al	
117	0-20	A ₁	38'5	8'93	33'00	2'85	0'32	0'16	0'11	1'98	
118	20-30	A ₃	23'8	7'43	21'20	1'35	0'20	0'08	0'14	0'82	
119	30-45	E ₁	17'0	4'70	15'20	0'60	0'06	0'03	0'11	0'96	
120	45-90	B ₂	10'5		9'05		0'02	0'03	0'03	1'40	
121	90-115	B ₃	6'2		5'60			0'02	0'02	0'57	
122	115+	B _c	5'2		4'30			0'05	0'05	0'84	

N° Proyecto	pH en agua		PASTA	pH en K Cl N		PASTA	M. Orgánica			P. ACIDO CÁTICO T ₁₀₀	Si O ₂	Fe O ₂	Al O ₂	Si O ₂
	111	110		111	110		C %	N %	C/N					
117	4'75	5'00	4'65	3'75	3'95	3'70	6'69	0'384	17'42	5'0				
118	4'75	4'90	4'70	3'80	4'15	3'75	3'69	0'242	15'31					
119	4'70	4'80	4'65	3'85	4'20	3'80	0'85	0'132	6'43	1'7				
120	4'85	5'00	4'80	3'90	4'15	3'80	0'82	0'117	5'38					
121	4'95	5'05	4'90	3'95	4'20	3'85	0'25	0'223	2'11	1'4				
122	4'95	5'15	4'85	3'95	4'30	3'85	0'18	0'126	1'00	1'7				

ca, cerca del topo-

- Unidad Fisiográfica: Ladera superior.
- Relieve: Ladera de montaña, microrelieve ondulado y suave, pendiente alrededor de 30 %, forma convexa.
- Drenaje: Externo rápido e interno medio.
- Vegetación Natural: Herbácea (capim melao, helechos y cor tadera); estrato superior bastante ralo (arbustos).
- Características Químicas: suelo bastante evolucionado; CIC alta a media los primeros 40 cm, baja el resto del perfil; pH muy ácido todo el perfil; C % muy alto los primeros 30 cm, muy bajo el resto del perfil; N% muy alto a alto los primeros 30 cm, bajo el resto del perfil; la relación C/N alta los primeros 30 cm, indicando presencia de humus y una mediana actividad biológica; la cantidad de nutrientes es muy baja y se concentra en los primeros 45 cm; fertilidad general baja.
- Características Físicas: textura franco arcillosa fina los primeros 30 cm; presenta bajos valores de densidad aparente y moderadamente pesada el resto del perfil, con gradual aumento de la densidad; esto implica que el desarrollo radicular se dificulta a partir de los 30 cm de profundidad; en general, textura moderadamente pesada.

c) Calicata Nº 5: "Laurel 5"

- Ubicación: Ladera izquierda del Topo de las Ovejas, parte media, entre el topo y la carretera.
- Unidad Fisiográfica: Ladera media.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 MARIACAY

ANÁLISIS DE CALICATAS

INSTITUTO DE EDAFOLOGÍA

PROYECTO _____

SERIE Calicata No 5

TRAZAJOS PARA Estación Experimental El Llanero

Nº Ejemplar	Fundo del Cm.	Hectáreas	E. gusano	A R E N A										Clasificación Textura	Densidad gr/m ³	Cenizas de cenizas 10%
				M. gusano	grano	medic	fino	M. fino	% encontrado	% fino	% gruño					
143	0-20				2'90	3'36	11'05	11'83	29'14	30'00	30'50	Primo Arcilla.	1'36	0'2		
144	20-35		4'05	8'65	3'86	3'54	10'37	10'54	36'96	25'65	31'50	"	1'45	"		
145	35-50		4'96	6'80	4'44	4'01	11'59	11'54	38'38	32'34	26'50	Primo	1'58	"		
146	50-100		6'55	6'28	3'38	3'60	11'87	12'10	37'23	30'52	31'00	Primo Arcilloso	1'55	"		
147	100-140		6'69	15'54	11'16	8'42	11'16	8'41	54'69	21'30	24'00	Sec. Arc. Aren.	1'65	"		
148	140 +		8'90	13'07	11'58	10'01	13'49	7'94	56'10	23'40	20'50	"	1'70-1'85	"		

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA		ANÁLISIS DE CALICATAS		INSTITUTO DE FERTILIDAD					
FACULTAD DE AGRONOMÍA		ANÁLISIS		ANÁLISIS					
RECEPCIÓN		TRABAJOS PARA		CALICATA No 5.-					
		Batallón Experimental		Batallón Experimental					
		El Control		El Control					
		CANTONES DE INTERCAMBIO		CANTONES DE INTERCAMBIO					
No. Registro	Cantón	Muestra	Cantón	M. Orgánica		P. ACIDOS		S. O.	
				N.º	%	Si. O.	No. O.	Si. O.	No. O.
PH en agua		PH en K Cl N		M. Orgánica		P. ACIDOS		S. O.	
PH	PH	N.º	%	Si. O.	No. O.	Si. O.	No. O.	Si. O.	No. O.
143	0-20	A11	28.10	4.20	3.90	5.96	0.166	16.28	2.5
144	20-35	A12	18.18	4.00	3.60	3.38	0.243	13.90	1.1
145	35-50	B1	17.18	4.05	3.65	1.60	0.176	9.09	1.1
146	50-100	B21	8.10	3.95	3.60	0.68	0.140	4.85	2.8
147	100-140	B22	5.17	4.15	3.75	0.27	0.157	1.71	2.1
148	140+	B3	5.11	4.25	3.95	0.18	0.142	1.26	3.6

- Relieve: Ladera de montaña, pendiente alrededor de 40 %, forma más o menos plana.
- Drenaje: Externo rápido e interno medio.
- Vegetación Natural: Arbustiva, estrato superior ralo e inferior herbáceo y tupido.
- Características Químicas: Suelos bastante evolucionados; alta a media CIC los primeros 50 cm, baja el resto del perfil; porcentaje de saturación de bases bajo los primeros 20 cm, muy bajo el resto del perfil; pH muy ácido en todo el perfil; C % muy alto a alto los primeros 35 cm, bajo el resto del perfil; N % muy alto los primeros 20 cm, normal el resto del perfil; la relación C/N alta los primeros 35 cm, indicando presencia de humus y una mediana actividad biológica, óptima hasta los 50 cm, con una alta actividad biológica y muy baja el resto del perfil; la cantidad de nutrientes es muy baja, concentrándose en los primeros 20 cm; en general, baja fertilidad.
- Características Físicas: Textura franco arcillosa fina, con valores de densidad aparente altos, indicando un suelo con tendencia a la compactación y poca porosidad, lo que dificulta el buen desarrollo radicular; en general, textura moderadamente pesada.

d) Calicaba Nº 2: "Laurel 2"

- Ubicación: Vertiente izquierda de la estación agroclimática, posición intermedia entre el topo y el fondo de la ladera.
- Unidad Fisiográfica: Ladera inferior.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 MATECAY

ANÁLISIS DE CALICATAS

INSTITUTO DE EDAFOLOGÍA

PROYECTO _____

SERIE Calicete N° 2

TRABAJOS PARA _____

Entarición Experimental El Leurel

N° Ejemplar	Profund. del Cm.	Horizonte	L. gravic	A R E N A						% arenosa	% limo	% arcilla	CLASIFICACION TEXTURAL	Densidad específica	Conductiv. de 10°
				M. gravic	gravic	medie	limo	M. fino	M. fino						
123	0-5				0'97	2'10	9'58	11'46	24'11	30'71	26'50	Franco limoso	1'15	0'2	
124	5-20		1'04	2'05	2'04	2'78	11'36	21'87	30'10	25'88	33'20	" Arcilloso	1'28	"	
125	20-40		1'96	7'07	3'36	3'56	11'23	21'31	36'53	25'11	34'59	"	1'45	"	
126	40-75		6'64	9'63	6'21	5'64	12'79	10'46	44'73	27'47	25'30	Franco	1'56	"	
127	75-140		27'65	17'51	12'42	10'48	14'38	9'75	64'54	20'96	14'50	Franco Arcilloso	1'75	"	
128	140+		7'17	15'90	16'39	12'07	13'32	12'94	70'55	22'95	6'50	"	1'59	"	

PROYECTO: Trabaja Fe 2.- Salvadora Experimental Calicata Fe 2.-

Nº Parcela	Profundidad Cm.	Medición	Cantidad Fardo	% Saturación de Nitró	CANTONES DE INTERCAMBIO							Fosforo P Ca SO ₄
					N	Ca	Mg	K	Na	Cl		
123	0-5	A ₀	46.5	45.25	23.85	18.2	2.35	0.32	1.8	1.59		
124	5-20	A ₁	30.00	12.20	24.00	21.85	0.170	0.07	0.04	2.28		
125	20-45	A ₂	16.60	2.23	14.10		0.32	0.03	0.02	2.10		
126	40-75	B ₁	11.00	2.90	10.00		0.11	0.08	0.03	0.73		
127	75-120	B ₂	5.10		4.80				0.04	0.22		
128	140+	C	4.40		4.00				0.05	0.26		

Nº Parcela	PH en agua			PH en K Cl N			M. Orgánica			P. ACIDO CARGO DNE	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Si O ₂ Fe ₂ O ₃
	T1	T2	FAJTA	T1	T2	FAJTA	C %	N %	CM					
123	4.50	4.90	4.45	4.25	4.45	4.15	10.74	0.659	16.29	6.7				
124	4.50	4.85	4.45	2.90	4.05	3.85	6.22	0.375	16.56	2.5				
125	4.75	4.35	4.20	3.60	3.90	3.50	2.22	0.246	9.22	1.7				
126	4.45	4.70	4.40	3.75	4.05	3.65	1.44	0.187	7.78	0.7				
127	4.65	5.00	4.55	3.95	4.30	3.85	0.20	0.176	1.13					
128	5.10	5.35	4.90	4.35	4.45	3.95	0.13	0.129		1.4				

- Relieve: Ladera de montaña, con microrelieve ondulado y suave, pendiente alrededor de 40 %, forma plana.
- Drenaje: Externo rápido e interno medio.
- Vegetación Natural: Dos estratos, el superior boscoso y el inferior arbustivo y herbáceo.
- Características Químicas: Suelo altamente evolucionado; CIC alta a mediana los primeros 75 cm, baja el resto del perfil; porcentaje de saturación de bases alto a mediano los primeros 20 cm, muy bajo el resto del perfil; pH muy ácido todo el perfil; C % muy alto los primeros 40 cm, muy bajo el resto del perfil; N % muy alto los primeros 20 cm, normal el resto del perfil; la relación C/N alta los primeros 20 cm, óptima hasta los 75 cm, indicando presencia de humus y una moderada a alta actividad biológica; la cantidad de nutrientes es baja, concentrándose en los primeros 25 cm del perfil, el resto es de baja fertilidad.
- Características Físicas: Textura franco arcillosa fina, con valores de densidad aparente bajos los primeros 20 cm, lo que implica alta porosidad; el resto del perfil presenta altos valores de densidad aparente, lo que implica una mayor compactación; en general, textura moderadamente pesada.

e) Calicata Nº 3: "Laurel 3"

- Ubicación: Vertiente izquierda de la estación agroclimática, fondo de la ladera.
- Unidad Fisiográfica: Fondo de ladera o talweg.
- Relieve: Terraza con microrelieve ondulado; pendiente sua

PROYECTO _____ SERIE CALICATA No 3 TRABAJOS PARA EFECTOS EXPERIMENTALES (I, II, III)

Nº Registro	Período del Cens.	Muestreo	E punto	A R F I N A						%	%	%	CLASIFICACION TEXTURAL	Cantidad de Hojas	Concentración de NPK
				M punto	cuato	medio	fino	M. fino	pasajera						
129	0-15		1'42	4'20	3'00	3'62	12'98	15'18	38'98	31'98	20'00	Frasco	1'12	0'2	
130	15-25		15'13	13'44	9'90	6'78	12'69	10'53	53'10	23'03	21'80	Fco. Azo. Azuén.	1'57	"	
131	25-40		20'20	14'50	11'56	9'75	16'40	11'40	63'61	27'93	7'00	Fco. Azuén	1'74	"	
132	40-50		30'54	22'90	12'21	12'57	18'79	20'21	76'68	14'07	8'50	"	1'79	"	
133	50-60		2'21	12'31	8'15	8'56	18'20	15'57	62'87	23'16	13'00	"	1'64	1'75	
134	60-75			2'33	4'11	7'04	19'51	17'42	50'41	30'70	17'50	Frasco	1'53	"	
135	75-90		7'17	11'47	8'60	7'45	17'35	12'63	37'50	27'95	13'00	Fco. Azuén	1'70	"	
136	90+		5'38	9'86	7'43	8'93	18'88	13'63	58'73	22'40	12'00	"	1'00	"	

UNIVERSIDAD GENERAL DE SENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 MARIACAIBO

INSTITUTO DE EDUCOLOGIA

ANALISIS DE CALICATIAS

Calicatas No 3.-

FRONTERO TRABAJOS PARA FERTILIZACION EXPERIMENTAL

No. Experimento	Proximidad	Muestreo	Caudal	N. Salinidad	CALICATAS DE INTERCAMBIO							
					H	Ca	Mg	N	Na	Al		
129	0-15	411	35'5	83'63	5'60	26'20	3'30	0'11	0'08	0'22		
130	15-25	412	18'6	78'54	3'90	13'42	1'10	0'06	0'05	0'08		
131	25-40	410	9'1	78'68	1'80	6'50	0'62	0'01	0'03	0'10		
132	40-50	410	8'1	74'59	1'40	4'40	0'03	0'09	0'03	0'02		
133	50-60	410	8'5	65'50	2'80	5'40	0'05	0'07	0'05	0'10		
134	60-75	410	12'5	26'08	8'30	2'85	0'08	0'03	0'04	0'17		
135	75-90	410	10'9	42'38	6'20	4'25	0'27	0'04	0'06	0'07		
136	90+	410	21'0	18'90	15'25	3'05	0'90	0'01	0'01	1'77		

No. Experimento	PH en agua			PH en KCl N			M. Organica			P. ACIDO QUIMICO	Si O ₂	Fe O ₂	Al O ₂	Si O ₂
	11	110	PASTA	11	110	PASTA	C %	N %	DN					
129	5'90	6'25	5'85	5'60	5'75	5'55	5'20	6'395	13'16					
130	6'30	6'55	6'20	5'80	6'05	5'75	2'11	0'221	9'54	1'1				
131	6'30	6'50	6'15	5'70	5'90	5'65	0'84	0'145	5'79					
132	6'35	6'50	6'25	5'95	6'10	5'85	0'43	0'126	3'41	2'5				
133	5'95	6'10	5'85	5'40	5'70	5'30	0'56	0'140	4'00	0'7				
134	5'50	5'80	5'45	4'95	5'20	4'85	0'79	0'159	4'96	1'7				
135	5'60	5'90	5'55	5'10	5'45	5'05	0'88	0'159	5'53	0'7				
136	3'60	3'80	3'55	3'45	3'65	3'35	3'95	0'322	12'26	2'8				

- ve (aproximadamente 5 %).
- Drenaje: Externo medio e interno malo.
- Vegetación Natural: Bosque siempre verde con estrato superior y estrato inferior bastante ralo.
- Características Químicas: Perfil con incipiente evolución pedogenética; CIC alta los primeros 25 cm, baja hasta los 90 cm, alta el resto del perfil; porcentaje de saturación de bases muy alto los primeros 75 cm, alto el resto del perfil; pH ligeramente ácido los primeros 90 cm, fuertemente ácido el resto del perfil; C % muy alto a alto los primeros 25 cm, muy bajo hasta los 90 cm, alto el resto del perfil; N % alto los primeros 15 cm, normal hasta los 90 cm, alto el resto del perfil; la relación C/N alta los primeros 15 cm, óptima hasta los 25 cm, indicando la presencia de humus y alta a moderada actividad biológica, baja hasta los 90 cm, alta el resto del perfil, lo que indica que hay un horizonte húmico enterrado; la cantidad de nutrientes es alta los primeros 25 cm, media el resto del perfil; en general, suelo moderadamente fértil; el horizonte enterrado tiene características semejantes al superficial, pero es fuertemente ácido.
- Características Físicas: Textura franco arenosa gruesa, con valores de densidad aparente bajos los primeros 15 cm, lo que implica una buena porosidad y poca compactación; el resto del perfil tiene valores muy altos de densidad aparente, que indican gran compactación, poca porosidad, mala aireación, limitándose el buen desarrollo radicular; en ge

neral, textura mediana; la presencia de una mesa colgante es la causa de un exceso de humedad en el suelo, lo que perjudica el desarrollo de las raíces.

5.2.- Clasificación Taxonómica

Los suelos han sido clasificados siguiendo el patrón de catena establecido, desde el topo al talweg, así: ()

- a) Posición de topo o lomo (Calicata Nº 4)
 - Orden: Alfisols
 - Suborden: Udalfs
 - Gran Grupo: Hapludalfs
 - Sub-Grupo: Typic Hapludalfs
- b) Posición de ladera superior (Calicata Nº 1)
 - Orden: Ultisols
 - Suborden: Udults
 - Gran Grupo: Hapludults
 - Sub-Grupo: Humic Hapludults
- c) Posición de ladera media (Calicata Nº 5)
 - Orden: Inceptisols
 - Suborden: Tropepts
 - Gran Grupo: Humitropepts
 - Sub-Grupo: Oxic Humitropepts
- d) Posición de ladera inferior (Calicata Nº 2)
 - Orden: Ultisols
 - Suborden: Humults
 - Gran Grupo: Tropohumults
 - Sub-Grupo: Orthoxic Tropohumults

e) Posición de fondo de ladera o talweg (Calicata N° 3)

- Orden: Inceptisols
- Suborden: Tropepts
- Gran Grupo: Humitropepts
- Sub-Grupo: Fluaquentic Humitropepts

5.3.- Clasificación por Capacidad de Uso de la Tierra

Las tierras de la Estación pueden ser clasificadas agrupándolas según la posición fisiográfica, en tres clases diferentes:

- a) Tierras Clase V: ubicadas en las posiciones de fondo de ladera o talweg; presenta limitaciones de drenaje (nivel freático alto); aptas solo para bosques y protección de cursos de agua; corresponden al Sub-Grupo Fluaquentic Humitropepts.
- b) Tierras Clase VI: ubicadas en las posiciones de topo de montaña o lomo; no aptas para la agricultura excepto para cultivos permanentes o pastos; con medianas restricciones por limitaciones de erosión; corresponden al Sub-Grupo Typic Hapludalfs.
- c) Tierras Clase VII: ocupan aproximadamente el 80 % de la superficie de la Estación; están ubicadas en las posiciones de ladera superior, ladera media y ladera inferior; no aptas para la agricultura, excepto para cultivos permanentes y pastos, con fuertes restricciones por erosión; existen sectores con severas restricciones, que solo deben ser utilizados para bosques, especialmente hacia la parte baja de los cursos de agua y en las cabeceras; corresponden a los Sub-Grupos Humic Haplud

dults, Oxíc Humitropepts y Orthoxic Tropohumults.

En general los suelos de la Estación son relativamente fértiles, y sus limitaciones estriban en el hecho de ser tierras ubicadas en terrenos de pendientes pronunciadas (zona montañosa), sujetas a degradarse rápidamente por erosión, si el manejo que se haga de las mismas no es adecuado.

5.4.- Uso Actual de la Tierra

Actualmente, en la Estación El Laurel, el renglón de cultivo más importante es el café, representado por las variedades Coffea Arábica Caturra y Coffea Arábica Mundo Nuevo; otros renglones de menor importancia son los pastos mejorados Elefante e Imperial y los cítricos de las variedades de naranja California. Los pinos han sido utilizados como medida conservacionista, para la protección y reforestación de algunas áreas de la Estación.

Las áreas más utilizadas para los cultivos corresponden a las laderas medias e inferiores, con un pequeño porcentaje en laderas superiores y topos de montaña. De aquí se deduce que los suelos más explotados son los Sub-Grupos Oxíc Humitropepts y Orthoxic Tropohumults.

6.- C L I M A

Las condiciones climáticas de una región no son homogéneas sobre todo el territorio de la misma; dependiendo del relieve, orientación de las laderas, color y composición de suelo, presencia de masas de agua y las características de la vegetación, en algunos lugares pueden existir condiciones especiales que se diferencian de las condiciones climáticas generales. Esto implica que al realizar un estudio detallado de cualquier medio natural, éste se debe enfocar desde un punto de vista integral, considerando que los elementos que conforman dicho medio no ejercen influencia por sí solos, sino en forma interrelacionada.

Koeppen representó un avance en las clasificaciones climáticas al diferenciarlas con relación a la distribución de la vegetación; a pesar de este postulado, empleó otros valores para limitar las regiones climáticas. Penck, Demartonne y Thornwaite emplearon los mismos métodos pero aplicaron datos hidrológicos y edáficos como suplemento al dato de vegetación. Pese a estos avances, la localización de los límites climáticos es aún bastante empírica, aunque no arbitraria.

Los factores climáticos primarios usados son los relacionados con humedad y temperatura, sin embargo, no es importante su descripción, sino su comportamiento integrado.

6.1.- Parámetros Meteorológicos

- a) Precipitación: En la zona se presentan dos períodos en el año, uno lluvioso y otro seco. En general, el período lluvioso abarca 9 meses, de mediados de Marzo a Diciembre; en este lapso se concentra el 92 % de la precipitación total. Las lluvias son orográficas y de corta duración. El período seco abarca desde Enero a mediados de Marzo. La precipitación media es de 1.310 mm; se presenta un máximo en Junio, de 373 mm y un mínimo en Marzo, de 0.9 mm.
- b) Evaporación: La evaporación media anual es de 1296.7 mm, presentándose un máximo en Marzo (174.8 mm) y un mínimo en Diciembre (59.0 mm).
- c) Temperatura: Este parámetro depende exclusivamente de la altitud sobre el nivel del mar; presenta muy poca variación anual. La temperatura media es de 19.3 °C, presentándose un máximo en Mayo de 27.9 °C y un mínimo en Enero de 12.8 °C.
- d) Humedad Relativa: La humedad relativa anual es del 84 %, y la media mensual oscila alrededor de 82 %, lo que implica una zona muy húmeda. $\overline{HR}_{\text{máx}}$ 92 % (Nov); $\overline{HR}_{\text{mín}}$ 67 % (marzo).

6.2.- Clasificaciones Climáticas

- a) Thorntwaite: Dada la importancia como elemento climático de la evapotranspiración potencial, se requiere conocer su distribución espacial y sus variaciones espacial, anual e inter-anual. Observaciones varias han demostrado que, al realizar ajustes respecto al día medio, existe una estrecha relación

ESTACION "EL LAUREL"
SERIE DE TOTALES ANUALES
PERIODO 1969 - 82

PARAMETRO	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	X	\bar{V}_x	Cv
PRECIPITACION	1445	1584	1050	1356	834	1003	1146	1314	1420	1159	1649	1432	1603	1348	1310	233	17.8
EVAPORACION	1291	1210	1299	1137	1393	1279	1309	1155	1354	1277	1801	1389	1210	1051	1297	168	13.0

SERIE DE PROMEDIOS MENSUALES
PERIODO 1969 - 82

PARAMETRO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
PRECIPITACION (mm)	37.3	29.0	26.9	58.2	127.3	193.0	172.7	178.2	146.2	158.9	105.1	70.7
EVAPORACION (mm)	90.5	102.7	132.0	118.5	114.8	106.1	105.8	113.0	109.6	102.8	84.6	78.7
INSOLACION (horas)	202.3	196.5	209.0	170.9	173.8	167.0	188.0	194.7	173.9	189.8	182.3	184.1
TEMP. MEDIA (°C)	17.5	18.4	18.4	19.5	20.2	19.7	19.1	19.6	19.9	19.9	19.4	18.3
* TEMP. MAX. MED (°C)	22.9	23.2	24.7	25.2	25.2	24.0	23.7	24.0	24.3	24.5	24.2	23.3
* TEMP. MIN. MED (°C)	13.9	13.9	14.6	15.4	16.5	16.4	15.9	16.0	16.2	16.2	15.9	14.6
VEL. MED. VIENTO (m/s)	3.3	3.3	3.4	3.0	2.9	3.4	3.1	2.7	2.6	2.4	2.5	2.6

ESTACION "EL LAUREL"

VALORES PROMEDIO DE ETP

PERIODO 1969 - 82

CULTIVO	C.C.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CAFE	0.80	72.36	82.14	105.62	95.04	92.01	84.67	84.60	90.37	87.70	82.24	67.18	62.93	1037.50
CITRICOS	0.60	54.27	61.69	81.36	71.12	68.86	61.83	63.45	67.80	65.76	61.68	56.22	47.20	778.27
PASTO MEJ.	0.75	67.84	77.01	98.80	87.94	86.08	79.58	79.26	84.76	82.19	77.10	63.45	59.00	972.66

C. C. : Coef. de Cultivo

ESTACION " EL LAUREL "
RESUMEN ESTADISTICO DE LOS
PARAMETROS CLIMATOLOGICOS

MES	PRECIPITACION		EVAPORACION			TEMP. MEDIA			INSOLACION			
	\bar{X}	\bar{V}_x	C.V.	\bar{X}	\bar{V}_x	C.V.	\bar{X}	\bar{V}_x	C.V.	\bar{X}	\bar{V}_x	C.V.
ENERO	37.3	40.8	109.4	90.5	18.4	20.3	17.5	1.4	1.4	202.3	40.1	19.9
FEB.	29.0	36.0	123.8	102.7	17.4	17.0	18.4	0.8	0.8	196.5	26.4	13.5
MAR.	26.9	22.2	82.6	132.0	25.1	14.1	18.4	0.9	0.9	209.0	34.5	14.7
ABR.	58.2	58.1	99.8	118.5	20.3	17.1	19.5	0.7	0.7	170.9	38.2	22.8
MAY.	127.3	69.0	54.5	114.8	17.0	14.8	20.2	0.6	0.6	173.8	34.5	20.4
JUN.	193.0	99.6	51.6	106.1	20.5	19.4	19.7	0.8	0.8	167.0	32.6	21.2
JUL.	172.7	68.7	39.8	105.8	14.5	13.7	19.1	0.9	0.9	188.0	23.1	13.6
AGOST.	178.2	59.8	33.6	113.0	8.8	7.8	19.6	0.5	0.5	194.7	17.4	10.6
SE PT.	146.2	56.3	38.6	109.6	7.3	6.6	19.9	0.6	0.6	173.9	31.0	16.8
OCT.	158.9	63.6	40.0	102.8	8.4	8.2	19.9	0.5	0.5	189.8	37.2	20.7
NOV.	105.1	64.7	61.5	84.6	9.3	11.0	19.4	0.4	0.4	182.3	23.3	14.3
DIC.	70.7	30.9	43.8	78.7	10.5	13.4	18.3	0.5	0.5	184.1	29.3	17.1

- entre la temperatura media mensual y la evapotranspiración potencial. En la Estación El Laurel el clima, según Thorntwaite, es húmedo mesotérmico con pequeña deficiencia de agua y escasa efectividad térmica; la fórmula es $B_2 B_3' r a'$, con un índice hídrico $IH = 50$, un índice de aridez $Ia = 1,73$, una efectividad térmica $a' = 25,5 \%$ y una ETP = 868 mm anuales. (Cuadro Nº 1)
- b) Koeppen: Según Koeppen el clima es templado lluvioso (Húmedo Mesotérmico) de invierno seco; la fórmula climática es Cw_{bi} , con temperatura media del mes más frío menor de $18^\circ C$, temperatura media del mes más cálido menor de $22^\circ C$ y precipitación concentrada en el invierno; temperatura isotérma a lo largo del año.
- c) Holdridge: El sistema de Holdridge es único en su clase por ser un sistema estrictamente ecológico de alcance mundial; esta clasificación no puede ser comparada con otras clasificaciones de clima o vegetación, las cuales son mayormente descriptivas; se distingue porque define cuantitativamente la relación que existe entre los parámetros principales del clima y la vegetación. La estación El Laurel está situada en la zona de vida Bosque Húmedo Premontano Sub-Tropical; esta zona tiene como límites climáticos generales un promedio anual de precipitación entre 1100-2200 mm y una temp. media anual entre $18-24^\circ C$; el límite de temperatura mínima (temp. crítica) que separa los pisos altitudinales premontano y monte bajo es muy importante porque indica la extensión altitudinal superior de varios cultivos, entre ellos el café. La relación de evapotranspiración potencial está comprendida entre 0.1-1 (Húme-

Clasificación de Thornthwaite : B₂ - B₃' - r - a'

Cuadro Nº 1

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	Total
\bar{T}_m (°C)	17.5	18.4	18.9	19.6	20.1	19.6	19.2	19.7	19.9	19.8	19.8	19.4	18.3	19.2
i	6.7	7.2	7.5	7.9	8.2	7.9	7.7	8.0	8.1	8.0	8.0	7.8	7.1	92.0
etp (s/c)	5.9	6.5	6.8	7.3	7.7	7.3	7.1	7.4	7.6	7.5	7.5	7.2	6.4	-
k	1.00	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	1.02	0.98	0.99	-
ETP (cms)	5.9	5.9	7.0	7.6	8.3	7.8	7.6	7.9	7.7	7.7	7.7	7.1	6.3	86.8
P (cms)	3.8	2.9	2.7	5.7	12.7	19.3	17.3	17.8	14.6	15.9	10.5	10.5	7.1	130.3
Almac. (cms)	8.7	5.7	1.5	0	4.4	10	10	10	10	10	10	10	10	-
Exceso (cms)	-	-	-	-	-	5.9	9.7	9.4	6.9	8.2	3.4	0.8	0.8	44.3
Defic. (cms)	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5

IH = $100 \times (\text{Exc} - 60 \times \text{Def}) / \text{ETP} = 50$ pertenece a: B₂ Húmedo

IA = $100 \times \text{Def} / \text{ETP} = 1.73$ pertenece a: r pequeña def. de agua

ETP = 868 mm

pertenece a: B₃' Mesotérmico

do); esto indica que cuando las lluvias están bien distribuidas, el balance hídrico es favorable durante la mayor parte del año. El exceso de agua no llega a causar grandes problemas de lixiviación al suelo. Esta zona de vida se extiende generalmente entre los 550-1500 msnm; sus condiciones climáticas son ideales para un gran número de cultivos.

6.3.- Clasificaciones Agroclimáticas

Ya que un elemento no define en la forma deseada las características del clima, se han formulado con fines de clasificación combinaciones de elementos. En primer lugar se utilizaron los elementos de mayor disponibilidad como las sumas pluviométricas y la temperatura, de donde resultaron los "factores numéricos" (Lang, Koeppen, Gaussen, etc.). Luego se crearon otros índices, combinando la precipitación con la evapotranspiración potencial; la dificultad para medir ésta última ha dado origen a diferentes modelos de cálculo, basados en los datos climatológicos disponibles (Thorntwaite, Papadakis, Penman, etc.).

Una combinación diferente de los elementos meteorológicos fué propuesta por Budyko y Troyer, quienes utilizaron la precipitación y la radiación global en las horas de sol, respectivamente. Estos factores representan un balance calórico, la relación de radiación recibida y el gasto debido a la evaporación con la dimensión física cal/cal. Mientras que Budyko emplea la radiación (medida en calorías) sobre la precipitación (R_a/P), Troyer utiliza un factor inverso, la precipitación (mm) sobre las

horas de sol (P/B). Esta combinación expresa las condiciones atmosféricas que caracteriza la nubosidad y la precipitación de acuerdo al tipo de tiempo reinante. (Cuadros Nº 2 y Nº 3)

Las características de los parámetros meteorológicos son importantes en la elaboración de los climadiagramas; un nuevo esquema fué elaborado por Troyer, del cual se obtienen datos adicionales para la clasificación climática del lugar en estudio. El fin de los climadiagramas no es solamente la representación gráfica de los elementos, sino también una ayuda crítica en el análisis del tipo de transcurso climático y del tiempo reinante.

Para la utilización de los climadiagramas deben determinarse los umbrales de los diferentes elementos y también el transcurso climático general; de acuerdo a las necesidades del estudio, se seleccionan las claves complementarias especiales. Se establecen cinco categorías que definen las características generales:

- A : tipo de transcurso;
- B : el rango pluvial o el coeficiente P/B;
- C : el rango térmico;
- D : el rango de humedad relativa;
- E : el rango de evaporación;

estas categorías se completan con características generales de su condición anual; las combinaciones de las características Aa, Ba, Ca, Da, Ea, describen las condiciones anuales del clima; el resultado de estas combinaciones es la fórmula general de Troyer.

(Cuadro Nº 4)

Cuadro N° 2Tipos de Tiempo Mensuales según Coef. P/B y Gausсен

Mes	P(mm)	B (h)	P/B	Tipo P/B	2T °C	Gausсен
E	37.3	202.3	0.18	Muy Seco	35.0	Húmedo
F	29.0	196.5	0.15	"	36.8	Seco
M	26.9	209.0	0.13	"	37.7	"
A	58.2	170.9	0.34	Seco	39.1	Húmedo
M	127.3	173.8	0.73	S. Var.	40.4	"
J	193.0	167.0	1.16	"	39.3	"
J	172.7	188.0	0.92	"	38.3	"
A	178.2	194.7	0.92	"	39.2	"
S	146.2	173.9	0.84	"	39.8	"
O	158.9	189.8	0.84	"	39.7	"
N	103.1	182.3	0.58	Seco	38.8	"
D	70.7	184.1	0.38	"	36.5	"

P = precipitación media mensual

B = total de insolación mensual

T = temperatura media mensual

Cuadro Nº 3

Tipos de Tiempo Anuales según Coef. P/B y Ci

Año	P (mm)	B (h)	P/B	Ci	Tipo P/B	Tipo Ci
1970	1583.9	2221.6	0.71	1.21	S. Var.	Húmedo
1971	1050.3	2363.3	0.44	0.80	Seco	Seco
1972	1355.5	2120.5	0.64	1.03	"	Húmedo
1973	834.5	2412.5	0.35	0.64	"	Seco
1974	1003.2	2230.8	0.45	0.77	"	"
1975	1146.2	2281.1	0.50	0.87	"	"
1976	1313.9	2207.4	0.60	1.00	"	Húmedo
1977	1420.4	2368.0	0.60	1.08	"	"
1978	1159.0	2162.0	0.54	0.88	"	Seco
1979	1649.3	2207.7	0.75	1.26	S. Var.	Húmedo
1980	1432.2	2284.1	0.63	1.09	Seco	"
1981	1603.5	2190.0	0.73	1.22	S. Var.	"
1982	1347.8	1917.7	0.70	1.03	"	"

P = precipitación total anual

B = horas de sol anuales

S. Var. = seco variable

Cuadro N° 4Clasificación según Trover

Año	% P	Clasificación
E	2.85	Seco
F	2.22	Muy Seco
M	2.06	"
A	4.44	Seco
M	9.72	Lluvioso Var.
J	14.73	Lluvioso
J	13.18	"
A	13.19	"
S	11.16	Lluvioso Var.
O	12.13	Lluvioso
N	8.02	Seco
D	5.39	"

% P = porcentaje del total mensual de precipitación respecto al total anual ($\bar{P} = 1310.4 \text{ mm} = 100 \%$)

Determinación de la Fórmula de Troyer

A) Fórmula General (Anual):

- Transcurso: Onda Simple	I	entonces	Aa_I
- \bar{P} anual : 1310 mm	V	"	Ba_V
- \bar{T} anual : 19,3 °C	III	"	Ca_{III}
- $\bar{H}R$ anual : 84,1 %	VII	"	Da_{VII}
- \bar{E} anual : 1296.9 mm	IV	"	E_{aIV}
- Fórmula : $A_I - Ba_V - Ca_{III} - Da_{VII} - Ea_{IV}$			

B) Características de los Transcursos Mensuales:

- B (Régimen Pluviométrico) :
 - duración del período seco: 6 meses
 - mes más seco: marzo
 - mes más lluvioso: junio
- C (Régimen Térmico) :
 - duración del período más frío: 4 meses
 - mes más frío: enero
 - mes del comienzo de la época cálida: marzo
 - duración del período más cálido: 7 meses
 - mes más cálido: mayo
 - oscilación: 2.6 °C
- D (Régimen de Humedad Relativa)
 - duración del período seco: 5 meses
 - mes más seco: marzo

- mes del comienzo del período más húmedo: junio
- duración del período más húmedo: 7 meses
- mes más húmedo: noviembre
- oscilación: 9,33 %
- E (Régimen de Evaporación) :
 - duración del período de más evaporación: 4 meses
 - mes de mayor evaporación: marzo
 - mes inicial del período de menor evaporación: noviembre
 - duración del período de menor evaporación: 3 meses
 - mes con menor evaporación: diciembre

7.- REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE
LOS CULTIVOS EXISTENTES

a) Café

- Ciclo Vegetativo: Perenne.
- Temperatura: Rango 5 °C-30 °C; médias óptimas 16-22 °C; la temperatura es más importante que la luz en el control del crecimiento de las hojas y diferenciación de las flores. El régimen de termoperíodo óptimo para producción es de 23 °C de día y 17 °C de noche. Temperaturas nocturnas inferiores a 13 °C y diurnas superiores a 27 °C son perjudiciales.
- Precipitación: 1200-2000 mm; en los dos últimos meses de la época lluviosa luego de la diferenciación de las yemas florales requiere por lo menos 250 mm; necesita luego un período seco seguido de una fase de amplia disponibilidad hídrica para la apertura de las flores. Ese período seco no debe superar los 60 días; durante la floración las lluvias deben estar bien distribuidas.
- Humedad: Entre 70 y 85 %; menores o mayores índices de humedad son perjudiciales.
- Luz: En general necesita sombra, aunque algunas variedades pueden cultivarse a pleno sol.
- Fotoperíodo: El café es especie de día corto; con más de 12 horas de luz se inhibe la floración.
- Suelos: Prefiere los suelos francos y franco arcillosos, bien drenados y ricos en materia orgánica; exigente en nitrógeno y

fósforo.

- pH: Preferiblemente 5 - 6, aunque soporta 4.5 - 7.

b) Naranja

- Altitud: 500-1000 m; la variedad California exige más de 600 m.
- Ciclo Vegetativo: Perenne.
- Temperatura: Rango 10 °C-35 °C; temperatura óptima de crecimiento entre 25-31 °C; la temp. mínima media debe ser superior a 15 °C y la media mayor de 18 °C durante la fructificación.
- Precipitación: 1100-2000 mm, bien distribuidos; los períodos secos no deben ser mayores de tres meses; déficits hídricos superiores a 200 mm la afectan; durante la floración y el crecimiento de los frutos debe disponer por los menos de 120-140 mm de precipitación mensual.
- Humedad: Debe ser relativamente alta.
- Luz: prefieren insolación moderada, aunque soportan sombra.
- Suelos: Franco arenosos, francos y franco arcillosos, fértiles, con profundidades mayores de 120 cm, bien drenados; la mesa de agua debe estar a más de 150 cm de profundidad; exigente en nitrógeno, potasio, calcio, magnesio y fósforo.
- pH: 6 - 7; poco tolerante a la acidez y medianamente tolerante a la salinidad.

Tomado de : "Algunas Exigencias Agroecológicas en 58 Especies de Cultivo con Potencial de Producción en el Trópico Americano. Un Compendio". (1)

c) Pastos

- Pasto Elefante o Taiwan
 - Altitud: 0-2000 mt.
 - Ciclo Vegetativo: 49-63 días para corte; 35-40 días para pastoreo.
 - Temperatura: Rango 18 °C-30 °C; Óptima 25 °C.
 - Humedad: 60 - 80 %.
 - Suelos: Arcillo arenosos, no muy pesados, fértiles; no soporta aguachinamiento; exigente en nitrógeno y fósforo.
 - pH: Tolerante a la acidez y a la salinidad.

- Pasto Pará
 - Temperatura: 21 - 25 °C; climas cálidos y húmedos.
 - Suelos: Francos a arcillosos, aunque estos últimos no los resiste bien; no soporta láminas de agua cercanas al metro.

Tomado de : Revista "FONAIAP Divulga". Vol. 1, Año 2, N° 12.

Septiembre - Octubre 1983. Caracas

8.- RESULTADOS

Lo que llamaremos "Calendario de Labores Agrícolas" no es más que la caracterización gráfica de la planificación de las actividades que deben hacerse en el transcurso del año, con el fin de mantener o mejorar los rendimientos del rubro en estudio.

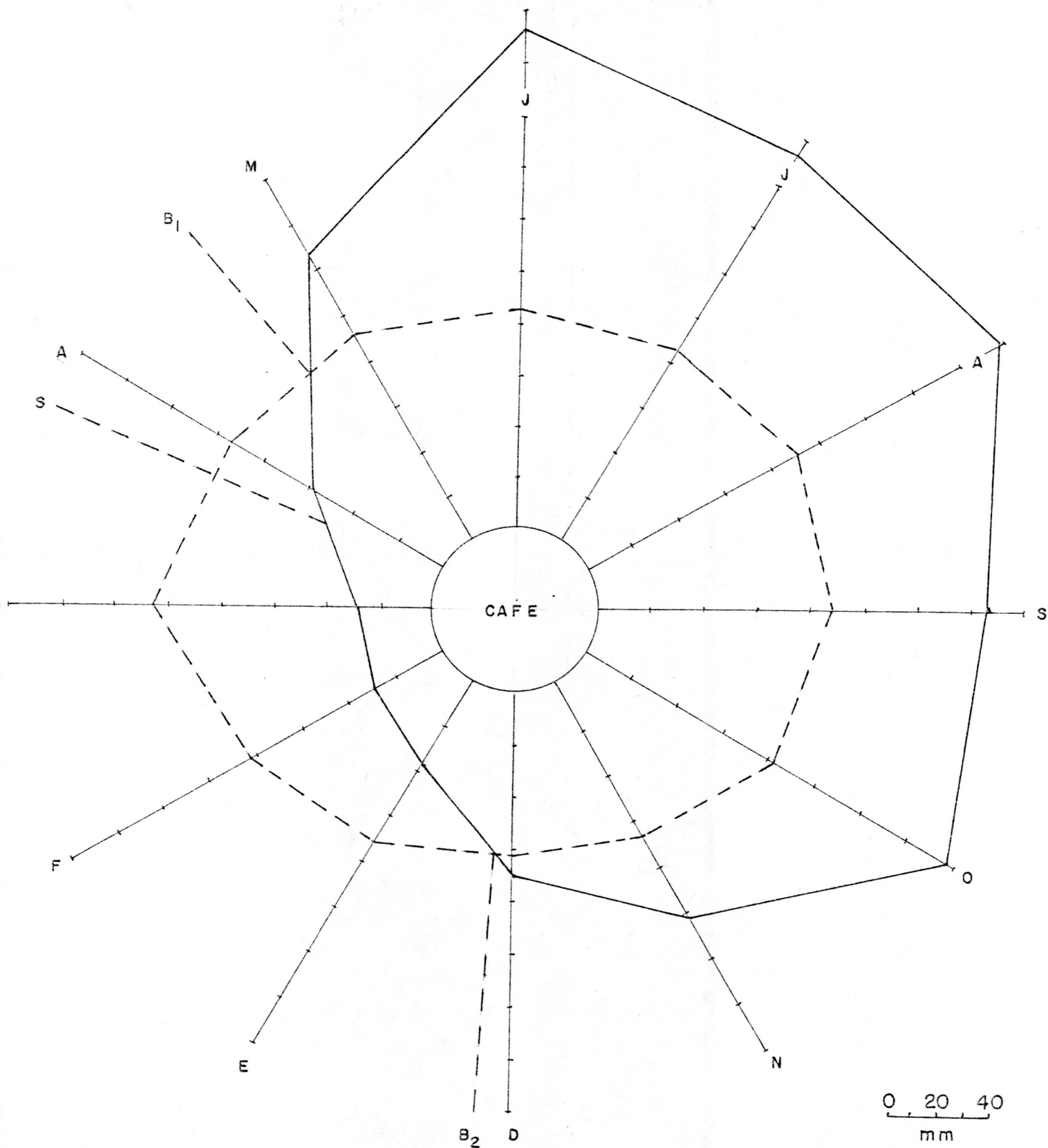
Es una metodología en la cual se integran las variables edafológicas, climatológicas y fisiológicas con los conocimientos existentes de los ciclos vegetativos y con la información de los recursos abióticos del ecosistema.

Del análisis de esta información es posible lograr un listado de actividades culturales a realizar, así como su distribución en el tiempo, para lograr el óptimo rendimiento permitido por el entorno (ecosistema), es decir, llegar al mejor manejo.

Analizando la información existente para los cultivos café y pastizales, así como la edáfica y climatológica, recomendamos la realización de las siguientes "labores culturales":

a) Café

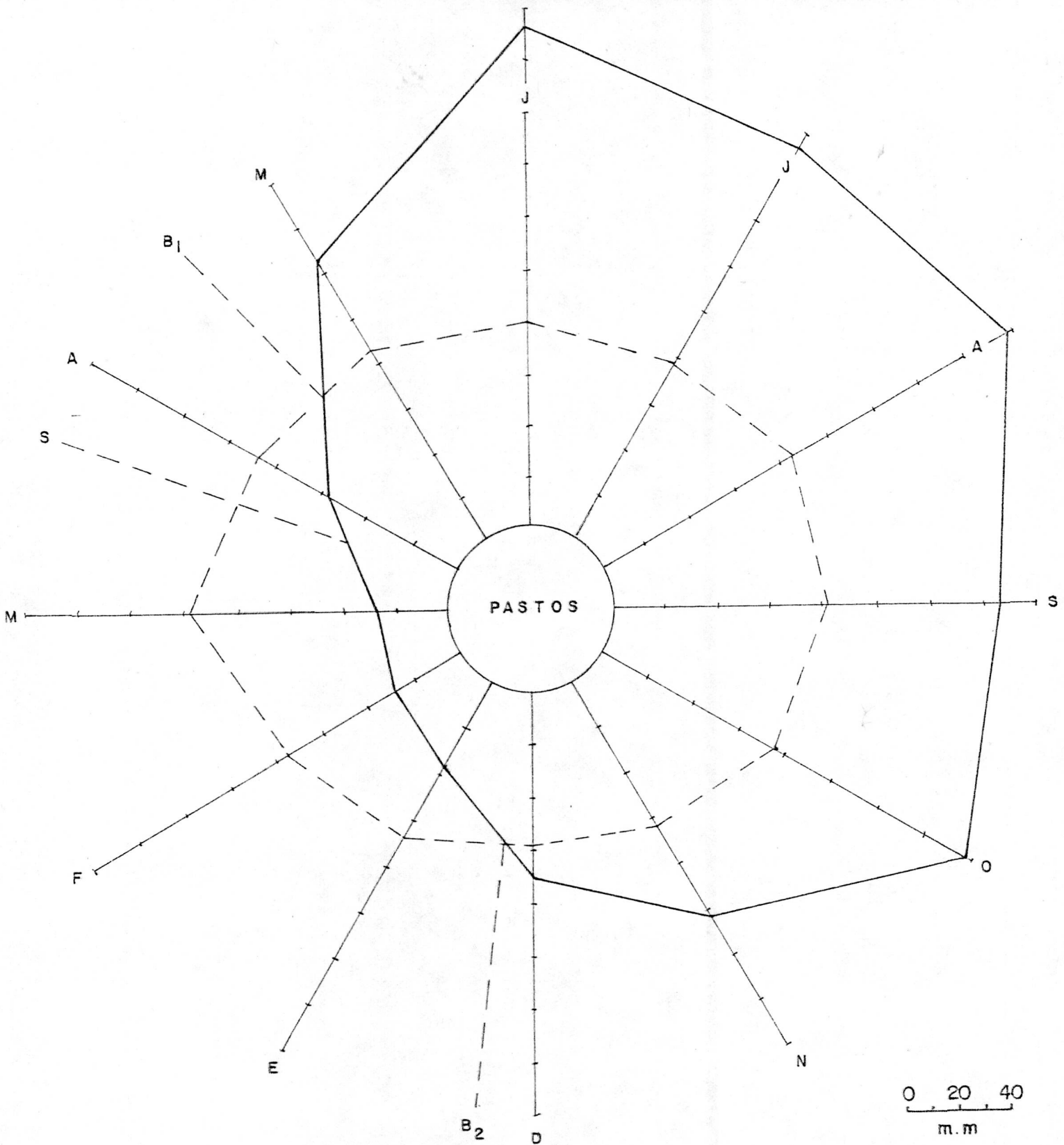
- Limpieza: erradicación de competidores de luz y nutrientes (maleza); se recomiendan tres al año, una a machete las siguientes con biocida, pues éste actúa solo sobre rebrotes.
- Fertilización:
 - Con Urea: en el período de crecimiento y rebrote (después



DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION (—) Y LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (---) EN EL LAUREL

S : PUNTO TEORICO DE SIEMBRA

B₁ y B₂ : COMIENZO Y FINAL DEL PERIODO HUMEDO



DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION (—) Y LA EVAPOTRANSPIRACION
 POTENCIAL (- - -) EN EL LAUREL

S : PUNTO TEORICO DE SIEMBRA

B₁ y B₂ : COMIENZO Y FINAL DEL PERIODO HUMEDO

- de la poda de post-cosecha).
- Fórmula Completa: para suministrar nutrientes exigidos durante floración y fructificación se recomienda efectuarla durante la estación lluviosa, con un intervalo de 6 meses.
 - Resiembra: práctica de renovación de cultivares; se recomienda realizarla en inicios de la estación lluviosa (período pre húmedo).
 - Cosecha: el fruto del cafeto logra su completo desarrollo 8 a 9 meses después de la floración, coincidiendo con el llamado período post-húmedo o salida de aguas, época propicia para realizar la cosecha.
 - Poda: cuando se cumple el ciclo de desarrollo de los órganos de producción del cafeto, cesa momentaneamente éste. En tales condiciones es necesario reprimir toda la parte aérea del cafeto, considerada económicamente improductiva (poda de renovación) o en el caso de la poda de tallos múltiples, suprimir aquellos nuevos que ya cumplieron su ciclo de producción, para que las yemas latentes de la base de los renuevos produzcan nuevas ramas que suplanten las eliminadas.
 - Control de Enfermedades: se recomienda realizar labores de control solo cuando la incidencia ponga en peligro la rentabilidad de la plantación. Hay actividades específicas para cada enfermedad, de las que las más comunes en la región son:
 - Cercospora COFFEICOLA: su incidencia aumenta cuando la humedad relativa es baja, la temperatura es alta y la duración del día es larga; es en esta época que se deben tomar medidas preventivas (inspección de las plantaciones, apli

- cación del fungicida respectivo en caso de incidencia).
- MYCENA CITRICOLOR: favorecen el desarrollo del parásito una alta humedad relativa, largos períodos consecutivos de lluvia y una abundante insolación, o bien días cortos.
 - Antracnosis: favorecen el desarrollo del parásito una alta humedad relativa, precipitaciones mensuales superiores a 150 mm y amplias fluctuaciones térmicas diarias.

Con esta información se ubican los períodos potencialmente peligrosos para el desarrollo de la enfermedad, durante los cuales se recomienda la realización de las labores de prevención y/o control.

- Control de Plagas: la plaga de mayor incidencia en las plantaciones de café en la zona de la Estación la constituye el Minador de la hoja del cafeto (LEUCOPTERA COFELLA GREEN); la población del referido insecto se dispara, en condiciones favorables, que ocurren cuando la temperatura excede los 24 °C, durante los períodos secos; en esta época deben tomarse las medidas preventivas y de control necesarias.

En el cuadro anexo se ubican las fechas recomendadas para la realización de cada una de estas actividades.

b) Pastos

- Corte: se realiza en función de la oferta:
 - Taiwan (Pennisetum purpureum, Schrimacher) cada 40 - 60 días.
 - Imperial - Pará (Brachiara mutica, Stapf) cada 90 - 120 días.

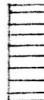
ESTACION "EL LAUREL"

CULTIVO : CAFE

CALENDARIO DE SIEMBRA

PARAM.	MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P. (mm)		37.3	29.0	26.9	58.2	127.3	193.0	172.7	178.2	146.2	158.9	105.1	70.65
H.R. (%)		83.6	81	78.4	80.1	81.9	85.5	85.9	85.5	86.2	86.2	87.1	86.9
T (°C)		17.5	18.4	18.9	19.5	20.2	19.7	19.1	19.6	19.9	19.9	19.4	18.
ACTIVIDADES													
LIMPIEZA													
FERTILIZACION			UREA			FORM. COMP.			FORM. COMP.				
RESIEMBRA													
COSECHA													
PODA													
CONTROL DE ENFERMEDADES					CERCO SPO. RA				MICENA ANTRACNOSIS				
PLAGAS				MINADOR									

MICENA 

ANTRACNOSIS 

- Quema: el exceso de oferta no utilizado, lignificado, de la estación lluviosa se recomienda quemarlo en el período pre-húmedo.
- Fertilización: se realiza una vez al año, después del corte o quema del período pre-húmedo, con una dosificación de 300 a 400 kg/Ha, al voleo.
- Siembra - Resiembra: durante el período pre-húmedo.
- Ensilaje y/o Henificación: la topografía de la zona no permite el suministro para ensilar eficientemente, ni el uso de maquinaria para henificar.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Del análisis del balance hídrico se concluye que la implantación de un sistema de riego no es necesaria, ya que solo serviría para suplir los meses de déficit de agua, los cuales coinciden con la época de floración del café.
- b) Del análisis comparativo de los requerimientos de los siguientes cultivos: café, cítricos, pasto Elefante, pasto Pará y pasto Imperial, con las condiciones edáficas y climáticas, según el Cuadro Nº 5, se concluye que el área comprendida por la Estación El Laurel es apta para el cultivo del café y los pastos estudiados.

Cuadro Nº 5

Parámetros	Café	Elefante	Condiciones El Laurel
Altitud (msnm)	800-1300	0-2000	1300
Precipitación (mm)	1200-1800	Resiste Sequía	1310
Temperatura (°C)	17-24	18-30	19
Hum. Rel. (%)	65-75	60-80	84
pH	4.5	No exigente	5-6
Insolación (h)	12	-	7
Textura	Franco a franco arcilloso	Arcilloso a arenoso	Franco arcilloso fino

Se recomienda:

- a) El cumplimiento del "Calendario de Labores", para así evitar caídas de rendimiento e incidencia de enfermedades en café, y mejorar la oferta en pastos.
- b) Del análisis de la serie de insolación recomendamos la limitación de la sombra (disminuyendo la densidad de árboles de sombra) como medida de manejo de microclima en el caso del café

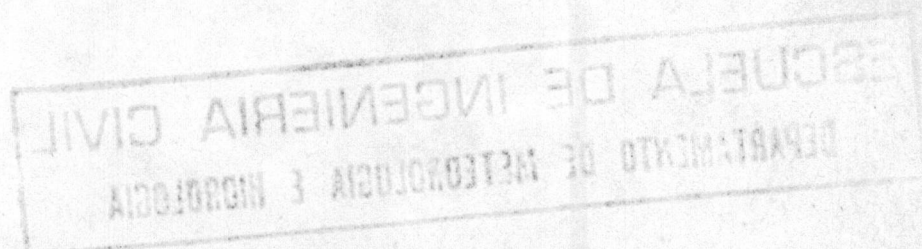
10.- BIBLIOGRAFIA

- 1) Benacchio S., Sergio. "Algunas Exigencias en 58 Especies de Cultivo con Potencial de Producción en el Trópico Americano. Un Compendio". FONAIAP, Maracay, 1982. 202 pp.
- 2) _____ "Ecología Agrícola". FONAIAP, Maracay, 1979.
- 3) Cairo, Pedro y Quintero, Giraldo. "Suelos". Ediciones Pueblo y Educación, 1^{ra} Edición, La Habana, 1980. 367 pp.
- 4) CENIAP. "Información Edáfica del Estado Miranda". Maracay, 1981.
- 5) Fernandez G., José y Del Caz G., Rafael. "Edafología y Fertilización Agrícola". Editorial Aedos, 1^{ra} Edición, Barcelona, 1982. 250 pp.
- 6) FONAIAP - MAC. "Zonas de Vida de Venezuela". Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. República de Venezuela. 2^{da} Edición, 1976. 267 pp.
- 7) Freile, Alfonso. "Clasificaciones Climáticas de Thorntwaite y Koeppen". Boletín de Geología, Volúmen X, Nº 19, Caracas.
- 8) Malagón, Dimas. "Caracterización de Suelos. (Interpretación Integral en función de su Evolución)". CIDIAT SC-55, 1^{ra} Edición, Mérida, 1982. 200 pp.
- 9) Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. "Estudio Agroclimático de la Cuenca del Río Tuy". Volúmen IA, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Caracas, 1984.

- 10) Molero M., Agustín A. "Determinación de Requerimientos de Riego con Base en Consideraciones del Complejo Clima-Agua-Suelo-Planta". IV Jornadas Venezolanas de Riego, 1971. 36 pp.
- 11) _____ "Edafología para Ingenieros". Tesis Curso UCV, Facultad de Ingeniería, Departamento de Meteorología e Hidrología. Mimeografiado. Caracas, 1975.
- 12) _____ "Meteorología Agrícola". Tesis Curso UCV, Facultad de Ingeniería, Departamento de Meteorología e Hidrología. Mimeografiado. Caracas, 1976. 25 pp.
- 13) _____ "Meteorología y Climatología Agrícola". Tesis Curso UDO, Facultad de Ingeniería Agronómica, Departamento de Climatología. Mimeografiado. Jusepín, 1973.
- 14) _____ "Metodología para la Evaluación Climatológica e Hidrográfica con fines Agrícolas". IV Jornadas Venezolanas de Riego, 1971. 30 pp.
- 15) Trojer, Hans. "Sistematización de Características Meteorológicas para Clasificación Climática del Trópico". Turrialba, Costa Rica, 1968. 30 pp
- 16) Norero, Aldo. "Evaporación y Transpiración". Serie Suelos y Clima. Material de Enseñanza Nº SC-13, preparado para el curso de Conservación de Aguas y Tierras. CIDIAT, Mérida, 1976. 60 pp.
- 17) Paez, María L. "Estudio de Suelos de la Cuenca Tucusiapón". UCV, Facultad de Agronomía, Departamento de Conservación de

los Recursos Naturales, 1974. 60 pp.

- 18) Posadas del Río. "Metodología para la Determinación y Cálculo del Uso Consuntivo del Agua". Memorándum Técnico N° 290 Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Distritos de Riego. México, 1971.
- 19) Rosales, A. et al. "Reconocimiento de los Suelos de "El Laurel". Facultad de Ingeniería Agronómica, UCV, Instituto Edáfico. Maracay, 1968. 70 pp.
- 20) Sanchez C., Jesús. "Situaciones del Tiempo en Venezuela y su Influencia sobre la Agricultura". Caracas, 1972.
- 21) Ustimenko, G.V., Bakumovski. "El Cultivo de Plantas Tropicales y Subtropicales". Editorial MIR, 1ª Edición, Moscú, 1982. 429 pp.
- 22) Vila, P. "Geografía de Venezuela. I - El Territorio Nacional y su Ambiente Físico". Dirección de Cultura y Bellas Artes, Departamento de Publicaciones, Ministerio de Educación. Caracas, 1960.





LEYENDA

- (A) SITIO DE AFORO O DE MEDICION
- PINOS
- ☐ CAFETOS
- ☐ CITRICOS
- TUBERIA DE AGUAS BLANCAS
- LIMITE LEGAL

Intercambio de agua de la presa con punto de control

CENTRO OPERACIONAL LAS TAPIAS

FINCA EL SIJO

CLUB MONTE CLARO

POZO N° 2
AUST. 5

POZO N° 1

AUST. 2

AUST. 4

AUST. 3

DIQUE

QDA N° 3

QDA N° 2

PRESA

CENTRO OPERACIONAL LOS MAHONAS

EST. CLIMATOLOGICA

QDA N° 1

TANQUE N° 2

SERBICO PENITAS

TUBERIA INOS

LAS PENITAS

VIVERO

QDA. TUCUSIAPON

VERIEDERO

AUST. 1

TANQUE N° 1

OFICINAS NUCLE

APROFUNDIZACION DE CALIDADES FISICAS

SIMBOLO	FRONTERA	DESIGNACION
1	0 - 15	Terrazo plano
2	15 - 30	Terrazo de pendiente suave
3	30 - 45	Terrazo de pendiente moderada
4	45 - 60	Terrazo de pendiente fuerte
5	60 - 75	Terrazo empinado
6	75 - 90	Terrazo muy empinado
PROFUNDIDAD ESPECIFICA		
1	0 - 20 cm	Profundidad superficial
2	20 - 40 cm	Mediana
3	40 - 60 cm	Profundidad
4	60 - 80 cm	Mediana
5	80 - 100 cm	Profundidad
TEXTURA		
1	S. AL. 1a	Textura pesada
2	PA. PA. 2a	Mediana
3	PA. PA. 3a	Mediana
4	PA. PA. 4a	Mediana
5	PA. PA. 5a	Mediana
6	PA. PA. 6a	Mediana
EROSION		
1	0 - 100 m	Ninguna o muy ligera
2	100 - 200 m	Ligera
3	200 - 300 m	Mediana
4	300 - 400 m	Mediana
5	400 - 500 m	Mediana
6	500 - 600 m	Mediana
PERMEABILIDAD		
1	Suelos pesados	Lenta
2	Suelos medianos	Mediana
3	Suelos ligeros	Rapida
MATERIA ORGANICA		
1	0 - 10%	Baja
2	10 - 20%	Mediana
3	20 - 30%	Alta

ESPECIFICACIONES DE USO ACTUAL DE LA TIERRA

USO	DESCRIPCION
1	Suelo plano
2	Suelo de pendiente suave
3	Suelo de pendiente moderada
4	Suelo de pendiente fuerte
5	Suelo empinado
6	Suelo muy empinado
7	Suelo plano
8	Suelo de pendiente suave
9	Suelo de pendiente moderada
10	Suelo de pendiente fuerte
11	Suelo empinado
12	Suelo muy empinado
13	Suelo plano
14	Suelo de pendiente suave
15	Suelo de pendiente moderada
16	Suelo de pendiente fuerte
17	Suelo empinado
18	Suelo muy empinado

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

1. Permeabilidad

2. Materia organica

3. Erosion

4. Textura

5. Profundidad

6. Pendiente

REGISTRO DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE S.S.A.
 SECCION DE LA ZONA PRODUCTORA
 SUCCURSAL DE MARACAIBO
 MAPA DE INVESTIGACION FISICA DE LA
 TIERRA
 MARACAIBO, VENEZUELA
 1977

LEYENDA

USO	DESCRIPCION
1	Suelo plano
2	Suelo de pendiente suave
3	Suelo de pendiente moderada
4	Suelo de pendiente fuerte
5	Suelo empinado
6	Suelo muy empinado
7	Suelo plano
8	Suelo de pendiente suave
9	Suelo de pendiente moderada
10	Suelo de pendiente fuerte
11	Suelo empinado
12	Suelo muy empinado
13	Suelo plano
14	Suelo de pendiente suave
15	Suelo de pendiente moderada
16	Suelo de pendiente fuerte
17	Suelo empinado
18	Suelo muy empinado