

CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

**DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

**SECRETARIA DE AGRICULTURA**

**ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS**

**PARA RIEGO Y DRENAJE**

**PROYECTO DE RIEGO BETOYES**

**MUNICIPIO DE TAME**

**CORPOICA REGIONAL 8  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION**

**Elaboró: DARIO CASTRO H**

**FABIO CARDOZO M**

Marzo de 1995

## CONTENIDO

		Pag
I	DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	1
I 1	ASPECTOS GENERALES	1
I 1 1	Localizacion	1
I 1 2	Extension	2
I 1 3	Vias de Comunicacion	2
I 1 4	Poblacion	3
I 1 5	Economia	3
I 1 6	Servicios	4
I 2	EL MEDIO NATURAL	5
I 2 1	Geologia	5
I 2 2	Geomorfologia	8
I 2 2 1	Geoformas	9
I 2 3	Vegetacion y Fauna	10
I 2 3 1	Bosques de Galeria	11
I 2 3 2	Zona de Sabana	12
I 2 4	Climatologia	14
I 2 4 1	Temperatura	15

I 2 4 2	Precipitacion	15
I 2 4 3	Humedad Relativa	16
I 2 4 4	Vientos	16
I 2 5	Evapotranspiracion potencial y Balance Hidrico	19
I 2 6	Demanda anual de riego uso consuntivo	22
I 2 7	Lamina de agua y Frecuencia de riego	24
I 2 8	Duracion del Riego	28
II	SUELOS	30
II 1	Materiales y Metodos	30
II 1 2	Metodologia	30
II 1 3	Fase preparatoria	30
II 1 4	Fase de trabajo de Campo	31
II 1 5	Fase Final	33
II 2	GENESIS Y TAXONOMIA DE LOS SUELOS	33
II 2 1	Genesis	33
II 2 1 1	Factores de formacion del suelo	36
II 2 1 2	Clima	36
II 2 1 3	Los organismos vivos	38
II 2 1 4	El material de origen	39
II 2 1 5	El Tiempo	40
II 2 1 6	Topogratia y Relieve	41
II 2 1 7	Procesos de formacion del suelo	42

II 2 1 8	Transformaciones	43
II 2 1 9	Adiciones o ganancias	44
II 2 1 10	Perdidas o remociones	44
II 2 1 11	Translocaciones	44
II 2 2	Taxonomia	47
II 2 2 1	Entisoles	49
II 2 2 2	Inceptisoles	50
II 3	DESCRIPCION DE LOS SUELOS	51
II 3 1	Suelos de los Basines, explayamientos y causes abonados	51
II 3 2	Composicion Taxonomica	52
II 3 2 1	Conjunto Bucare	52
II 3 2 1 1	Analisis de suelos	54
II 3 2 1 2	Perfil tipico P -4	54
II 3 2 2	Conjunto palma	57
II 3 2 2 1	Analisis de suelos	58
II 3 3 2 2	Perfil tipico P -22	59
II 3 2 3	Conjunto Guaja	62
II 3 2 3 1	Analisis de suelos	63
II 3 2 3 2	Perfil P 12	64
II 3 2 4	Conjunto Higuerones	66
II 3 2 4 1	Analisis de suelos	68
II 3 2 4 2	Perfil tipico P -20	68
II 3 2 5	Conjunto Toluca	71

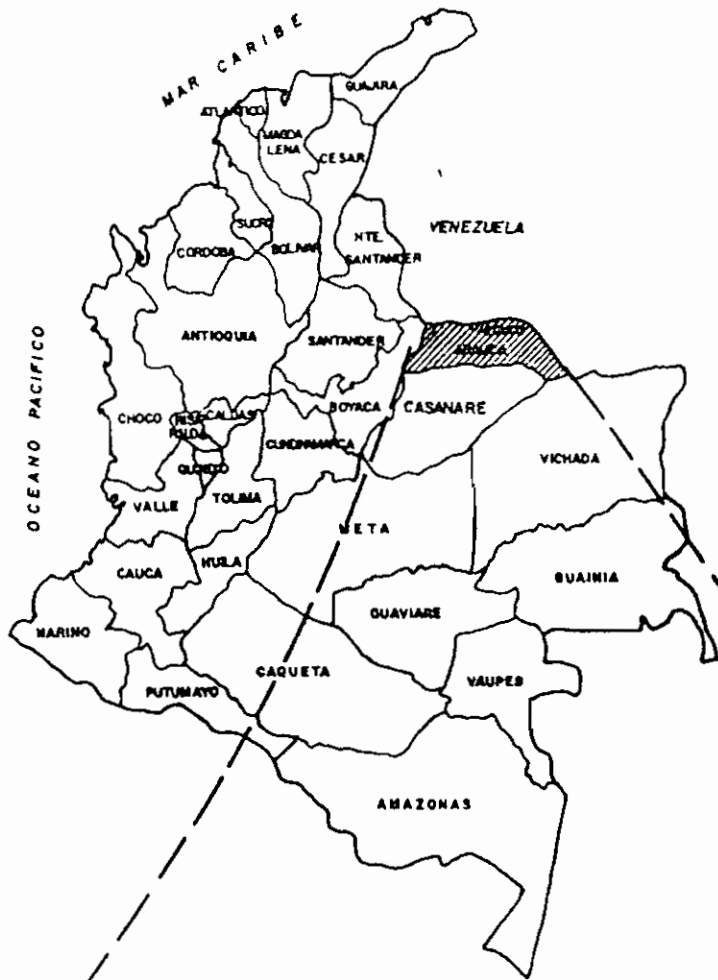
II 3 2 5 1	Análisis de suelos	72
II 3 2 5 2	Perfil P -23	73
II 3 2	Suelos de los Diques	76
II 3 3	Composición Taxonomica	76
II 3 3 1	Conjunto Carraos	76
II 3 3 1 1	Análisis de suelos	78
II 3 3 1 2	Perfil P-2	79
II 3 3 1 3	Análisis de suelos	82
II 3 3 1 4	Perfil P-21 (Variación Carraos)	83
II 3 3 1 5	Perfil P-24 (Variación Carraos)	85
II 3 3 1 6	Análisis de suelos (Variación Carraos)	88
II 3 3 2	Conjunto Cumbia	88
II 3 3 2 1	Análisis de suelos	90
II 3 3 2 2	Perfil P-9	90
II 3 3 3	Conjunto Holanda	93
II 3 3 3 1	Análisis de suelos	95
II 3 3 3 2	Perfil Típico P-6	95
II 3 3	Suelos de los Basines	98
II 3 4	Composición Taxonomica	99
II 3 4 1	Conjunto Amigos	99
II 3 4 1 1	Análisis de suelos	100
II 3 4 1 2	Perfil P-10	101
II 3 4 2	Conjunto Danubio	104
II 3 4 2 1	Análisis de suelos	105

II 3 4 2 2	Perfil Típico P-16	106
II 3 4 3	Conjunto Altamira	109
II 3 4 3 1	Análisis de suelos	110
II 3 4 3 2	Perfil Típico P 13	111
II 3 4 4	Conjunto Ponderosa	113
II 3 4 4 1	Análisis de suelos	115
II 3 4 4 2	Perfil Típico P-3	116
II 3 4 4 3	Perfil P-25 (Variación Ponderosa)	118
II 3 4 4 4	Análisis de suelos	121
II 3 4 5	Consociación Aquic Dystrypept	122
II 3 4 6	Consociación Typic Dystrypept	122
II 3 5	Suelos de los Albardones	123
II 3 6	Composición Taxonómica	123
II 3 6 1	Conjunto Relevo	123
II 3 6 1 1	Análisis de suelos	124
II 3 6 1 2	Perfil P-15 (Variación Relevo)	125
II 3 6 1 3	Perfil P-19 (Variación Relevo)	127
II 3 6 1 4	Análisis de suelos	130
II 3 6 1 5	Perfil P-26 (Variación Relevo)	130
II 3 6 1 6	Análisis de suelos	133
II 3 6 2	Conjunto Coleo	133
II 3 6 2 1	Análisis de suelos	135
II 3 6 2 2	Perfil P-11	135
II 3 7	Suelos de cauces abandonados con	

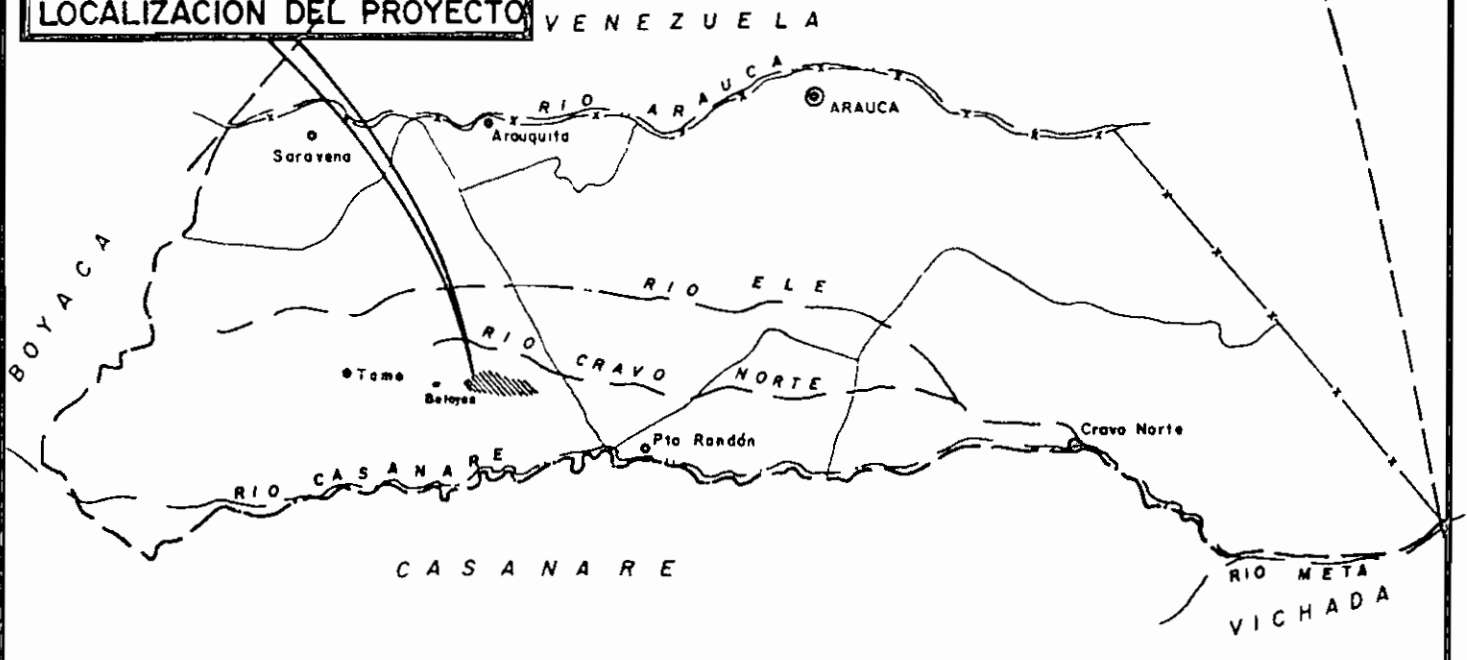
III	PROPIEDADES DE LOS SUELOS	172
III 1	PROPIEDADES FISICAS	172
III 1 1	Color	172
III 1 2	Textura	174
III 1 3	Estructura	174
III 1 4	Consistencia	175
III 1 5	Densidad	177
III 1 6	Porosidad	178
III 1 7	Retencion de humedad	178
III 1 8	Drenaje	180
III 1 9	Profundidad de enraizamiento	180
III 1 10	Infiltracion	181
III 1 11	Conductividad hidraulica	186
III 2	PROPIEDADES QUIMICAS	188
III 2 1	Reaccion del suelo	188
III 2 2	Capacidad de intercambio	190
III 2 3	Saturacion de bases	191
III 2 4	Carbono organico	192
III 2 5	Fosforo	193
III 2 6	Saturacion de aluminio	194
IV	CLASIFICACION DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO	196

IV 1	CLASE IV	201
IV 2	RECOMENDACIONES	202
IV 3	CULTIVOS	203
IV 4	MANEJO DE PRADERAS	205
IV 5	RECOMENDACION DE FERTILIZANTES	207
IV 6	CLASE V	212
V	CLASIFICACION DE TIERRAS PARA RIEGO	213
V 1	SUELO	213
V 2	TOPOGRAFIA	214
V 3	DRENAJE	215
V 4	CLASE DE TIERRA ARABLE 3	216
V 5	CLASE DE TIERRA 4	217

# LOCALIZACION GENERAL - SITIO DE PROYECTO DE RIEGO BETOYES



## LOCALIZACION DEL PROYECTO



## **1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO**

### **1.1 ASPECTOS GENERALES**

**1.1.1 Localización** La zona estudiada se encuentra enmarcada dentro de los siguientes límites

- Por el norte con el río Cravo Norte, conocido hoy en día como Caño Hondo
- Al oriente aguas abajo el río Cravo Norte y la desembocadura del Caño Perro de Agua
- Al sur con el Caño Mata de Palma y el nacimiento del Caño Perro de Agua
- Al occidente por el actual Cravo Norte y nacimiento del Caño Mata de Palma

Las coordenadas geograficas dentro de las cuales se encuentra el area de estudio son

- Latitud norte 6°30' y 6°40'

Latitud oeste 71°40 y 71°50

**112 Extension** El area estudiada tiene una extension aproximada de 17 000 hectareas y se encuentra entre 330 y 350 metros sobre el nivel del mar

**113 Vias de comunicacion** La zona cuenta con vias de tipo principal y secundario

Las vias principales comprenden

Tame - La Cabuya - Sácama - Sogamoso

Tame - Fortul - Saravena - 84 kilometros

Tame - Puerto Rondon - 80 Km

Tame - Betoyes - Puerto Jordan - Panama de Arauca - Arauca 171 Kms

Las vias secundarias o ejes veredales comprenden

Caranal - Puerto Nydia

Tamacay - Puerto Miranda - Botolon

Puente Tabla - Alto Cauca - Arabia - Betoyes - Pto Jordan

Tame - El Nogal - La Marcha - Morichal - Los Placeres

El Susto - San Salvador - San Joaquin - Puerto Gaitan

Tame - La Cabuya - Las Palmas - Mapay - Los Placeres

Betoyes - La Holanda - Las Nubes - Marrero

Las Malvinas - Alto Cataluña - Angosturas

Tame - Fortul

Algunas de estas vías internas deben ser afirmadas para una mejor circulación y utilización en épocas de invierno

Como vía fluvial, el río Casanare es el más importante pues, su utilización se realiza durante todo el año desde el punto denominado San Salvador. En otros ríos, este medio de comunicación solo se utiliza en invierno cuando sus caudales aumentan

La comunicación aérea y servicio de aeromensajería es prestado por Satena y giros y encomiendas se hacen por Adpostal, el cual es administrado por el gobierno nacional

**114 Población** El municipio de Tame tiene una población total de 42 000 habitantes, de los cuales 16 000 están en la parte urbana y 26 000 en el área rural

Del total de la población 18 900 son hombres y 23 100 son mujeres

**115 Economía** El municipio de Tame basa su economía principalmente en la actividad agropecuaria, siendo la parte pecuaria la más importante

La explotación ganadera se realiza en los renglones de cría carne y leche las aves incluye producción de carne y huevos, porcicultura y en menor escala se ha venido desarrollando la porcicultura con especies como cachama y mojarra

La industria del municipio es de tipo artesanal aun cuando existen empresas promovidas por el municipio la gobernación y particulares que procesan los productos de la región como el Frijonífico, Agrosecar, Molino Arrocerero de Tame, Asemilla, Coagroarauca y Colactame

La actividad forestal es una economía basada en la explotación de maderas como la Toluá, el Cedro, Pardillo, Mosco, Flor Morado, Flor Amarillo y Guadua

La agricultura tiene como base principal cultivos de cacao, plátano, caña panelera, arroz, maíz, yuca, frijol y hortalizas

**116 Servicios** El municipio cuenta con servicios de acueducto, alcantarillado y electrificación

El acueducto tiene un cubrimiento del 99% con servicio durante las 24 horas, el sistema es por gravedad y la fuente es el río Tame, de donde se captan 50 litros/seg a partir de una bocatoma que tiene una capacidad de 90 litros/seg

El alcantarillado tiene un cubrimiento del 68% del total de viviendas y una longitud de 36 Km

La energía eléctrica es suministrada por ENELAR, con una cobertura del 90% en el sector urbano y 40% en el sector rural

## **12 EL MEDIO NATURAL**

**12.1 Geología** Esta región como toda la Orinoquia está conformada por el basamento o zocalo cristalino precámbrico del escudo de Guyana que contiene principalmente gneises, migmatitas y granitos, dicha plataforma se halla cubierta en la mayor parte del territorio orinocense por sedimentos precámbricos, paleozoicos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, aumentando el espesor de esta cobertura a medida que se aproxima a la cordillera

Las características estructurales del área están condicionadas por su localización en la zona de convergencia del Escudo de Guyana con la Cordillera Oriental. Esta región se caracteriza por la presencia de grandes fallas generalmente de cabalgamiento localizadas en el piedemonte cordillerano que conforman el sistema de fallas del borde llanero, además existen algunas megaestructuras que pliegan las formaciones geológicas existentes tanto en forma sinclinal como anticlinal y que reflejan al igual que las fallas inversas y de cabalgamiento, el

caracter compresional de los esfuerzos a que ha sido sometida la region a lo largo de su historia geologica Sin embargo la existencia de fallas normales en las rocas del terciario superior reflejan periodos distensionales desde finales del terciario hasta el presente

La existencia de estas estructuras tectonicas no solo nos dan una idea de la historia geologica de la region, sino que ademas nos reflejan la estabilidad potencial del area en estudio ya que aquellos sitios afectados por fracturamiento y plegamiento intenso pueden convertirse en focos erosivos al cambiar la vegetacion natural, por esto es que se debe considerar la estructura del material parental como un factor importante a considerar en el manejo y conservacion del recurso suelo en un plan de adecuacion de tierras

La geologia estructural regional presenta características tectonicas facilmente observables en imagenes de radar, satelite y en fotografias aereas convencionales, allí se identifican una serie de lineamientos mayores, fallas, diaclasas, pliegues y algunos bloques estructurales aislados Todos estos rasgos tectonicos presentan orientacion regional definida por su actitud y distribución homogénea, exceptuando que debido a cambios litologicos, a la presencia de una estructura mayor o por la cercania de la Cordillera Oriental muestran un patron de distribucion anomalo

En general se presenta un esquema de eventos tectonicos que causan erosion acumulacion y destruccion de los abanicos, de tal forma, que se generaron varios levantamientos de la cordillera, uno de ellos en el pleistoceno donde aparecieron fallas paralelas

El apice de los abanicos en el pleistoceno antiguo se levanto y unos kilometros al este se hundio empezando luego un nuevo ciclo de erosion en la cordillera, el cual es el causante de la presencia de los diferentes niveles de erosion y sedimentacion, siendo este ultimo fenomeno el patron caracteristico en la epoca de transición entre el pleistoceno y el noloceno, acompañado tambien por cambios en el clima Este se torno seco en varias oportunidades y durante esos periodos secos el viento transporto grandes cantidades de arena y loess que hoy se encuentran en extensas áreas

ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACION	MATERIALES
CENOZOICA	CUATERNARIO	Holoceno	-	
		Pleistoceno	-	
	TFRCIARIO	Superior	---	Areniscas
		Inferior	Guaduas	Areniscas y esquistos arcillosos
MESOZOICA	CREIACIO	Superior	Guadalupe	Areniscas
		Medio	Villeta	Pizarras con Bancos de Caliza
		Inferior	Caqueza	Pizarras

**122 Geomorfología** Los ríos Cravo Norte, Mata de Palma y Perro de Agua donde se localiza el área del estudio de suelos corren de occidente hacia oriente originando a lo largo de su recorrido un curso meandrónico.

El caudal de los ríos sufre fluctuaciones de nivel, según sea época de invierno (época de lluvias) o de verano (época de sequía), inundando en forma periódica la planicie debido a continuos desbordamientos laterales.

El gran paisaje encerrado dentro de estos ríos con su forma típica de actuar se le conoce con el nombre de llanura aluvial de desborde, incidiendo en este caso el proceso de sedimentación.

La corriente del río, al rebosar sus orillas en la época de lluvias, desprende láminas de agua que abandonan el cauce y se extienden lateralmente hacia la llanura, la zona así inundada en forma periódica forma un paisaje llamado plano inundable o plano de inundación.

El paisaje encierra a su vez una gran cantidad de geoformas o subpaisajes, dentro de las cuales se encuentra Albornones, diques, napas o mantas de desborde y basines. Entreverados entre estos encontramos mezcla de basines, explayamientos y cauces abandonados.

Los albardones y diques corresponden a las partes mas altas del plano inundable, es lo que dreña mas rapido en verano en la zona se localiza a lado y lado de los rios y en la parte central en forma de fajas con orientacion occidente oriente el relieve es convexo y prevalece una granulometria gruesa

La Napa o Manto de desborde son zonas mas planas con pendiente recta en ellas prevalece una granulometria media a veces fina se localiza sobre el rio Mata de Palma y Perro de Agua en la parte central del proyecto y un poco hacia el occidente a la altura de la hacienda Ponderosa

Los basines, ocupan una extension apreciable en la zona de estudio, con areas redondeadas de relieve concavo, en ellas prevalecen las texturas finas principalmente hacia el centro del basin y un poco mas gruesas y franco finas hacia el reborde del basin o partes mas altas del mismo

**1221 Geformas** Las geformas o subpaisajes comentados obedecen a una secuencia logica de la disposicion de los materiales en las zonas aluviales, es decir, hacia los bordes o cercanias de los rios hay depositos gruesos o arenosos, hacia la parte media hay depositos de texturas medias o limosas y hacia la zona mas alejada del río hay depositos finos o arcillosos La zona de estudio por estar en medio de rios meandricos activos desarrollan otras geformas que se entreveran entre las ya mencionadas de la siguiente manera

- a) **Basines con emplavamiento y cauces abandonados** Esta es tal vez la unidad geomorfológica que ocupa mayor área en la zona de estudio, esta conformada por tres geoformas que se entrelazan de manera intrincada o compleja en ellas hay texturas finas y medianas, es decir, arcillosas, franco arcillosas a franco-arcillo-arenosos, el relieve es plano a plano concavo
  
- b) **Cauces abandonados con orillares** Ocupan un área mas pequeña que el anterior dentro de la zona estudiada, ubicadas hacia el oriente de la misma, esta geoforma se presenta a manera de fajas alargadas con relieve concavo-convexo, las partes altas tienen texturas gruesas y las partes bajas tienen una textura gruesa cubierta por capas de textura media o fina
  
- c) **Cauce abandonado** Son áreas muy pequeñas alargadas de texturas gruesas, se localizan al occidente de la zona de estudio

**12.3 Vegetación y Fauna** La vegetación representa la fuente productora de materia orgánica en los sistemas ecológicos y esta íntimamente relacionada con el hombre y los animales que se alimentan de ella. La manera mas adecuada de considerar la vegetación es como el mayor componente biótico de los ecosistemas, teniendo en cuenta los múltiples factores que influyen sobre ella

Al descubrir las comunidades vegetales se utilizan los terminos vegetacion primaria y secundaria. Estos se refieren al estado aproximado en la transformacion sucesiva de la vegetacion.

La zona de vida, dentro de la cual se halla ubicada la zona de estudio esta clasificada como bosque seco tropical (bs T) segun Espinel y Montenegro (1963)

En esta zona hay dos areas de vegetacion suficientemente separadas, los bosques de galeria y la sabana.

25

**1.2.3.1 Bosques de Galería** Como regla general la composición de este ecosistema es mixta con una gran cantidad de especies por unidad de superficie. En la composición florística abundan ciertas familias particularmente leguminosas, lecitidaseas, moraceas, euforbiaceas y biquonaceas. La madera de las especies varía de suave a dura aunque las últimas abundan más, el sistema radicular es generalmente superficial y muchos árboles, entre los corpulentos, tienen raíces tabulares aunque también hay notables excepciones. Hay abundancia de epifitas y variable abundancia de bejucos. Estos últimos están generalmente concentrados en los pocos árboles grandes que se encuentran por unidad de superficie. Hay abundancia variable de palmas.

En este ecosistema intervienen muchas variables. Por ejemplo, la duración de las

inundaciones y su frecuencia la altura de las aguas el sedimento que depositan y la relativa cercanía de la capa freática con las raíces

La característica más típica de estos bosques es una reducción en el número de especies por unidad de superficie formando a veces hasta rodales puros (morichales)

**1.2.3.2 Zona de Sabana** El hombre tala el bosque para dejar que las gramíneas invadan y formen las sabanas. La presencia de la sabana no está correlacionada con factores como la geología ni la topografía de la misma. Al contrario, las áreas de Chaparrales, es decir las sabanas son arbustos resistentes al fuego, parecen ser un fenómeno más antiguo en algunos casos, quizás algunas veces formados sólo por el fuego sin la participación de la tala.

Algunas áreas de la sabana están dominadas por gramíneas que presentan un color verde grisáceo. Esta vegetación no presenta la invasión de especies foráneas y parece ser muy estable. La mayoría de la vegetación secundaria se debe a la interacción entre el hombre y el fuego sobre el ecosistema que originalmente fue bosque. La presencia de estas sabanas se explica aparentemente por la existencia de suelos de baja fertilidad.

En muchos casos los suelos de la sabana cerca del bosque son del mismo tipo de

los del bosque mismo en cuanto a su profundidad y color. Esta misma relación ha sido demostrada en otras partes de los llanos.

Es posible que antiguamente los incendios comenzaban en los esteros en donde existe una vegetación herbácea seca y propicia para el fuego, y luego se propagaba hacia el bosque. Es únicamente en los bordes donde suelen morir los árboles quemados, pues dentro del bosque el fuego tiene poca intensidad. Al aumentar la frecuencia de los incendios debido a la actividad del hombre, es probable que el área de los bosques haya sufrido una disminución marcada y en consecuencia las sabanas han logrado la mayor expansión. El hecho de que los bosques estén irregularmente distribuidos en manchas es el resultado de esta interacción. Es decir, existe un equilibrio entre bosque y sabana debido a los cambios en la fisiografía y a la obra del fuego. Viejos bosques de galería alternan con las sabanas correspondientes.

El fuego opera de una manera diferente en las lomas. El establecimiento de la sabana allí casi siempre depende de la tala. Una vez que se quema la base de la loma, el fuego continúa hacia arriba y toda la vegetación de la ladera se muere. En general, los fuegos mantienen limpias las laderas altas e inclinadas, mientras que los chaparrales llegan a dominar en las partes bajas y de poca inclinación.

Otra característica contrastante de las sabanas de esta área es la presencia de

manchas anchas de matorrales densos. Esto se puede explicar por el grado de retención de nutrientes minerales en el suelo y en las plantas. Es probable que las sabanas recién formadas sean productivas en material orgánico, lo cual como combustible favorece los intensos incendios que causan la expansión de la misma sabana, pero con la vegetación de la quema, los nutrientes del ecosistema se pierden por el lavado de la materia sólida, el humo y la volatilización.

El ecosistema, al empobrecerse en nutrientes, produce menos material inflamable. En este caso, por la misma ausencia de fuego, la sucesión puede dar como resultado el regreso de los matorrales pobres en nutrientes.

Bosques ricos en nutrientes acumulados durante años culminaron este proceso cíclico.

Este conjunto de observación trata de explicar la interacción de la fisiografía y los procesos sucesionales propios de estos ecosistemas.

**124 Climatología** Según el sistema de Köppen Geiger, el clima del área estudiada se clasifica como Am tropical lluvioso, correspondiente a la faja altitudinal que se ve alterada por los vientos, vegetación arbórea y la proximidad a la cordillera oriental.

Los registros climatológicos se obtuvieron de la estación tipo corriente localizada en el municipio de Saravena denominada como Caño La Pava, a una latitud de 06 grados 57 minutos, longitud 71 grados 53 minutos y una elevación de 148 m s n m

**1 2 4 1 Temperatura** Una característica de esta región es la uniformidad de las temperaturas a través del año registrándose una temperatura media anual de 25 5 grados centígrados

Las temperaturas máximas se presentan al final de la estación seca en Marzo o Abril y las mínimas al final de la estación húmeda cuando los vientos alisios comienzan de nuevo y la evaporación alcanza el máximo

**1 2 4 2 Precipitación** La precipitación sigue un régimen unimodal con un período lluvioso de Abril a Noviembre y época seca de Diciembre a Marzo La intensidad de las lluvias aumenta de Este a Oeste y de Norte a Sur

La estación meteorológica de Saravena reporta una precipitación promedio de 2913 mm durante un período de 15 años y disminuye en dirección Este La precipitación promedio para Arauquita es de 2 621,2 mm año para el período comprendido entre 1972 y 1986

PROYECTO DE IRRIGACION BETOYES  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE TAME

ESTACION SARAVENA

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL  
(AÑOS 1972-1986)

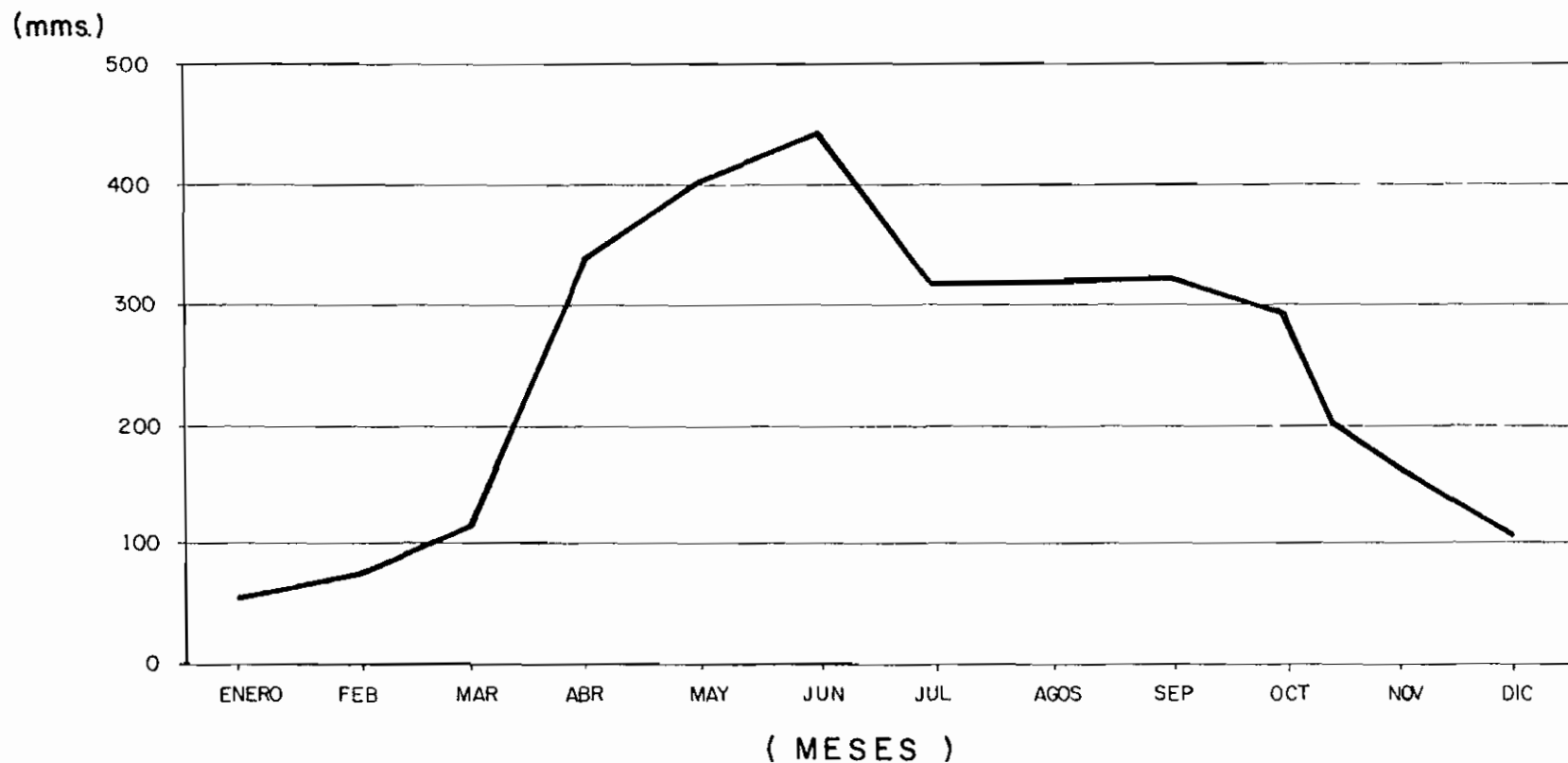


FIGURA No 2 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (m m s )

PROYECTO DE IRRIGACION BETOYES  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE TAMI

ESTACION SARAVENA

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL  
(AÑOS 1976-1995)

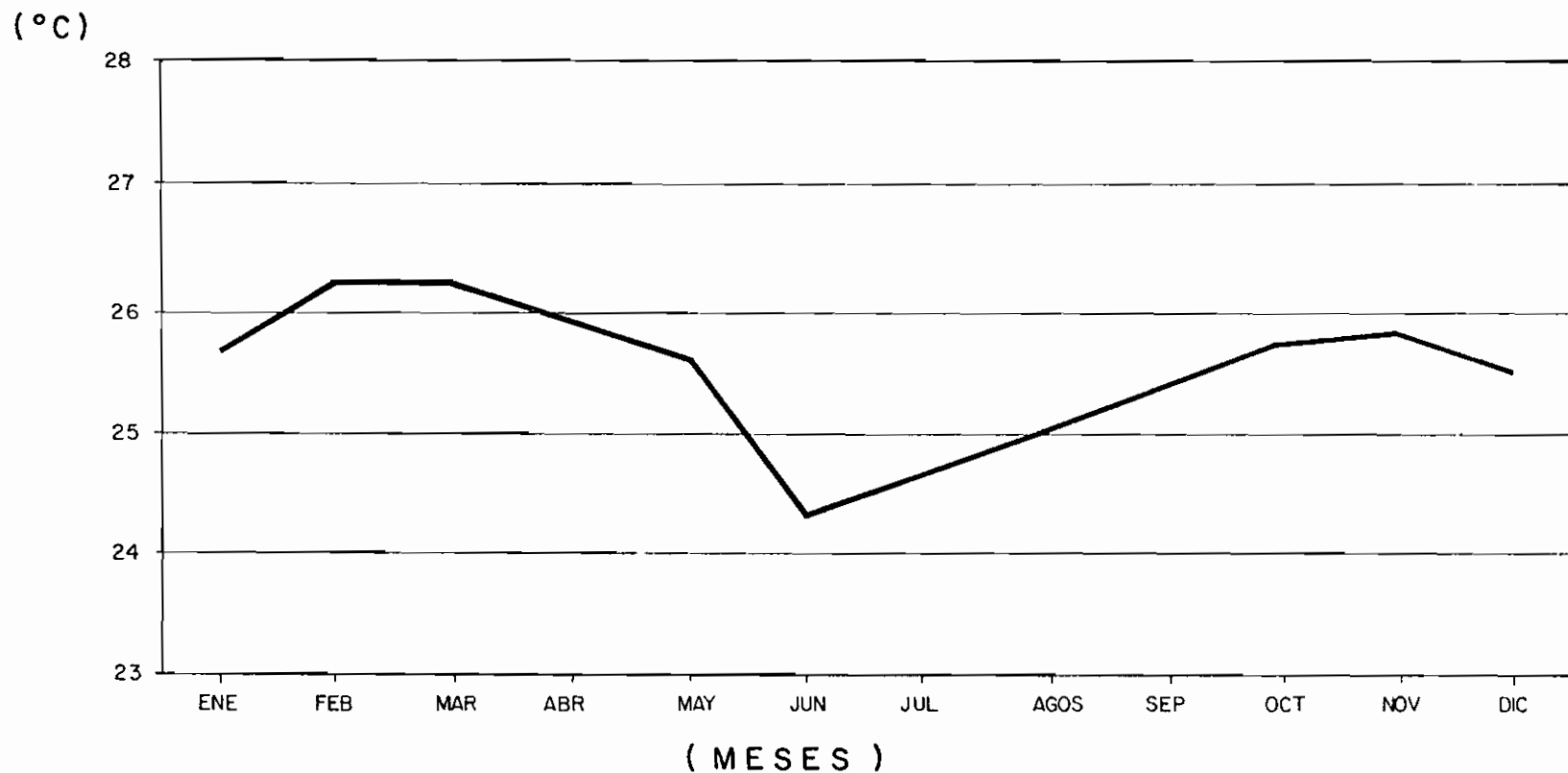


FIGURA No 3 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (Grados Centigrados)

PROYECTO DE IRRIGACION BELOYES  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE TAML

ESTACION SARAVERA

VELOCIDAD DEL VIENTO  
(AÑOS 1971-1994)

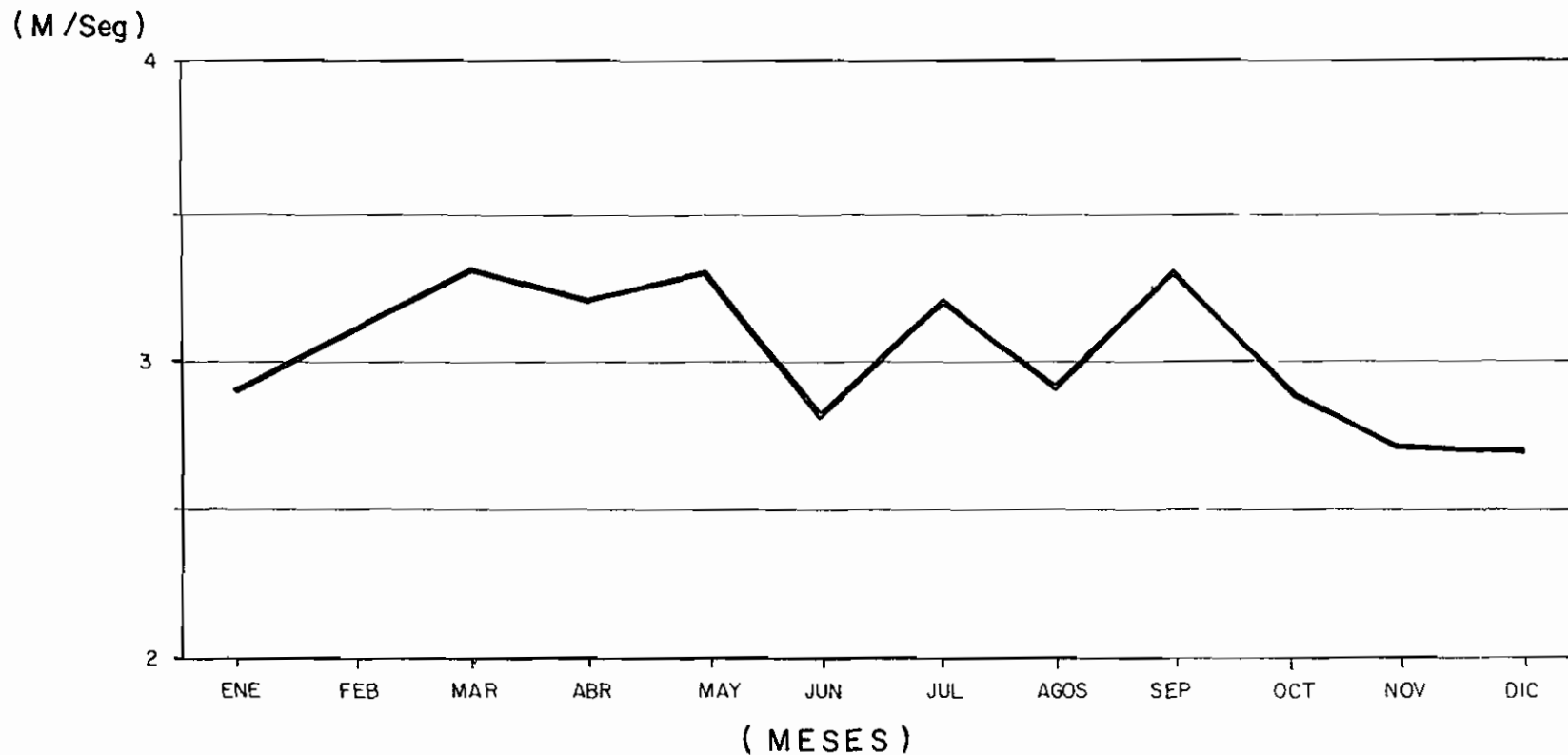


FIGURA No 4 VALORES MEDIOS MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO A LAS 13 00 HORAS  
(Mt /Seg )

PROYECTO DE IRRIGACION BFTOYES  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE TAMÍ

ESTACION SARAVENA

MEDIA MENSUAL HUMEDAD RELATIVA  
(AÑOS 1979-1985)

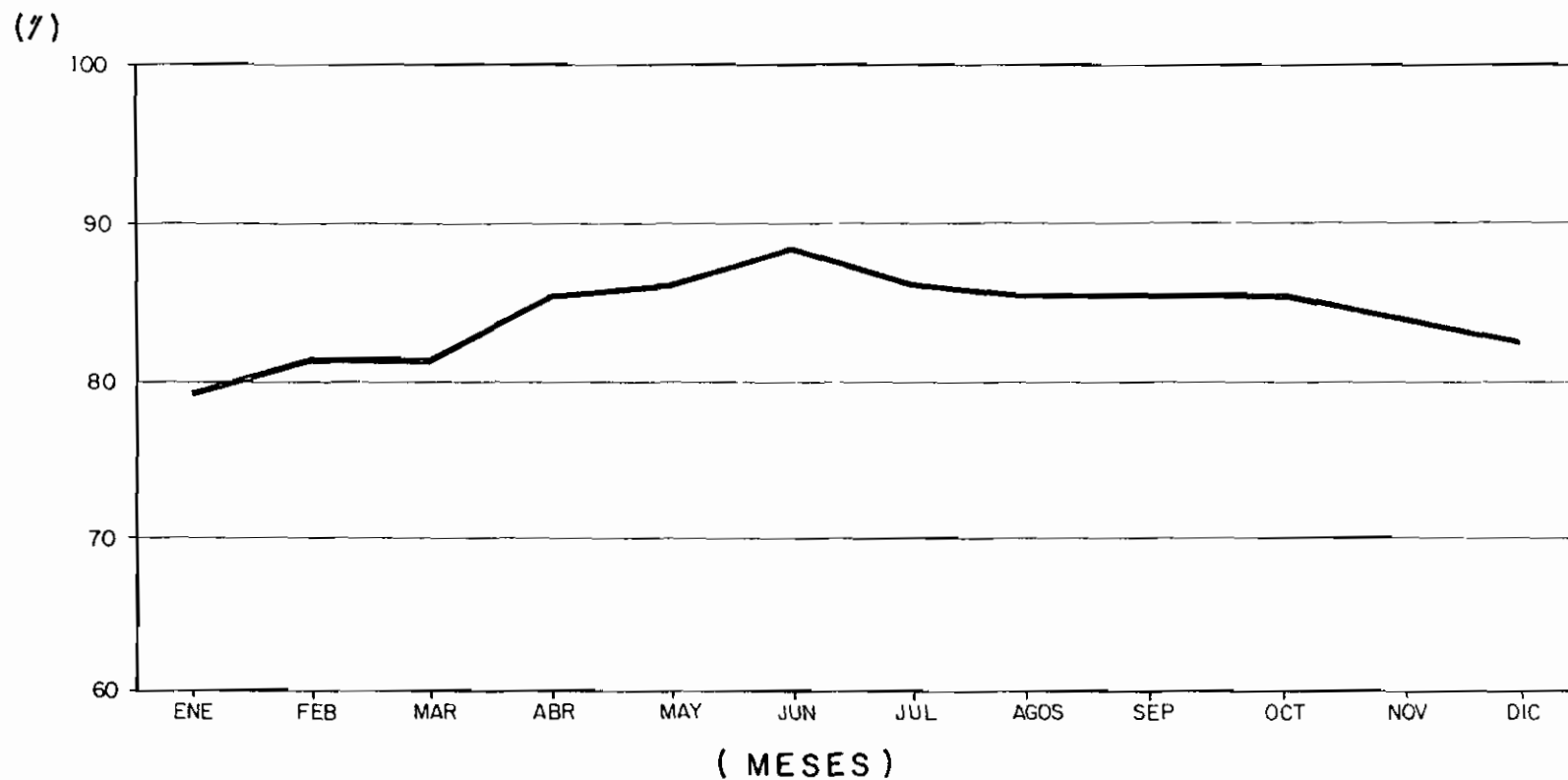


FIGURA No 5 VALORES MEDIOS ANUALES DE HUMEDAD RELATIVA(%)

**I 2 4.3 Humedad Relativa** La humedad relativa reporta un valor promedio del 84% siendo el mas bajo en enero con el 79% v el mas alto el de junio con el 88%

**I 2 4 4 Vientos** Los vientos alisios soplan durante todo el año pero con mas fuerza en la epoca seca Los datos observados en la estacion de Arauca, registran la velocidad del viento en 4 m/seg , pero en general son muy variables Igualmente la direccion dominante es Este - Suroeste y en algunas epocas del año estan constituidos por fuertes rafagas acompañadas por chubascos y tempestades eléctricas

## I 2 5 Evapotranspiración potencial y balance hidrico

Cuadro No 1

### TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (Años 1976 - 1985)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevacion 148

Departamento Arauca  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1976	25.2	24.5	23.6	24.4	24.9	23.6	23.3	24.3		26.0	25.5	25.0	24.6
1977		26.4	26.4	25.9	25.6	23.9	24.2	24.9	25.2	25.9	26.1	25.7	25.5
1978	25.2	27.4	26.9	26.2	26.1	24.2	25.7	24.1	25.2	25.7	26.3	25.3	25.7
1979	25.9	26.5	26.6	26.2	26.5	24.5	24.9	25.9	25.6	25.8	26.7	25.1	25.9
1980	25.6	26.7	27.6	27.2	25.7	24.6	25.3	26.2	26.2	26.2	25.7	23.9	26.1
1981	26.9	26.0	27.1	25.3	25.7	24.3	24.7	25.4	25.2	26.4	27.5	26.4	25.9
1982			25.2	25.1	25.1	24.7	24.2	25.3	25.2	24.8	25.1	25.0	25.0
1983	25.8	26.7	28.7	25.7	25.1	24.4	24.5	24.4	24.7	24.8	25.4	24.5	25.4
1984	24.7	25.3	26.8	27.4	26.2		24.3	24.5	24.8	25.5	24.6	24.4	25.3
1985			23.5	25.7	25.2	24.2	24.6	25.2	25.2	25.8	25.5	25.5	25.0
MEDIOS	25.6	26.2	26.2	25.9	25.6	24.3	24.6	25.0	25.3	25.7	25.8	25.5	25.5

PROYECTO DE IRRIGACION BETOYLES  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE TAMF

BALANCE HIDRICO EN LA ZONA DEL PROYECTO

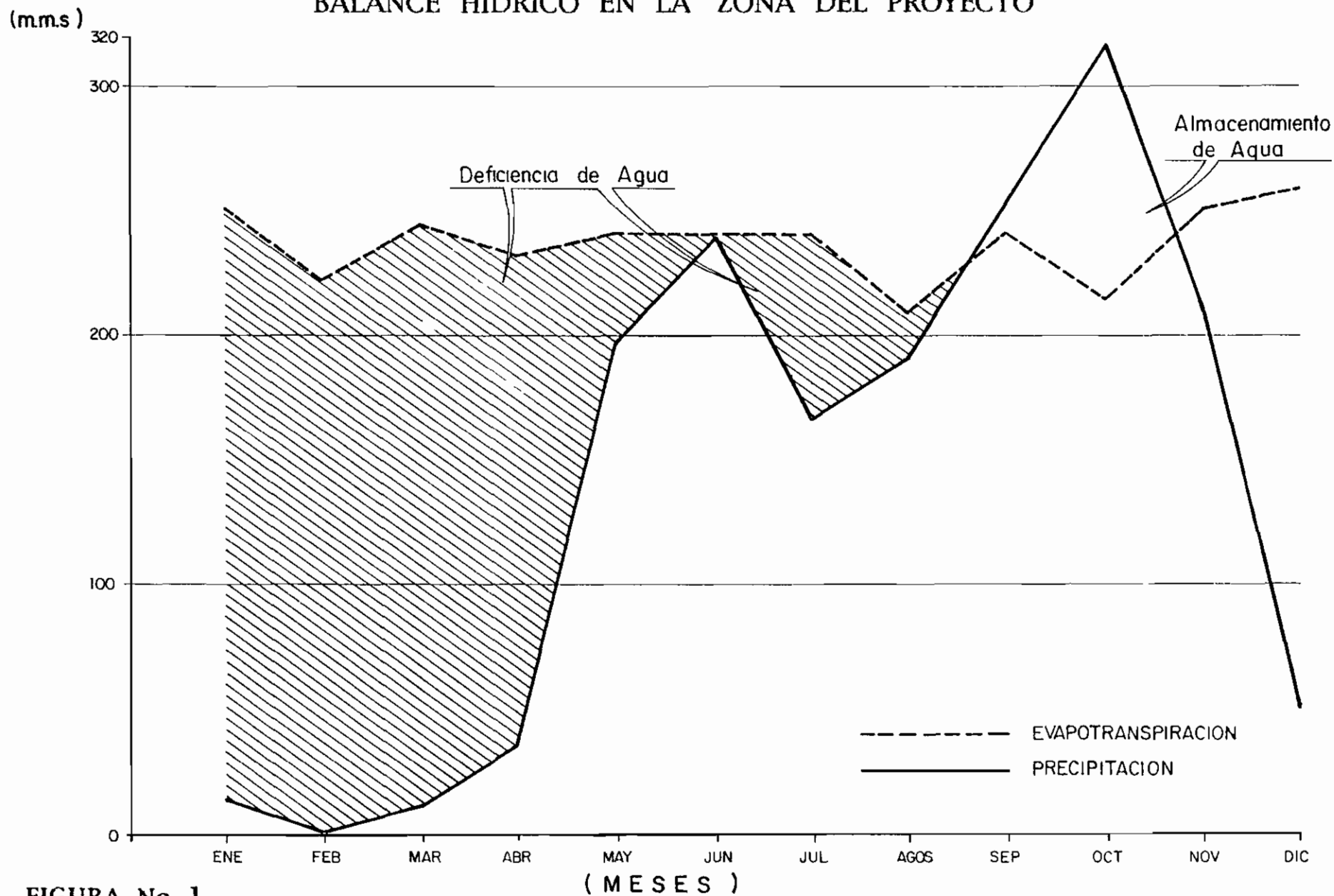


FIGURA No 1

Cuadro No 2

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL**  
(Años 1972 - 1986)  
(En Mms)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevacion 148

Departamento Arauca  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1972	210.2	65.3	133.0	572.2	459.7	321.6	396.0	428.9	177.6	336.5	137.3	78.2	3316.3
1973	38.4	0	52.2	303.1	138.3	225.5	305.6	262.9	330.1	284.4	288.4	79.0	2309.9
1974	46.0	90.0	136.8	265.0	194.0	203.0	240.5	426.7	452.6	193.0	75.9	76.8	2380.3
1975	62.0	69.0	153.8	183.6	247.5	337.9	351.0	302.2	355.9	506.9	117.9	82.1	2769.8
1976	140.6	90.7	324.3	331.0	163.4	361.8	398.9	262.9	343.9	249.7	110.8	78.9	2856.9
1977	8.9	15.3	179.8	140.8	516.0	684.6	308.6	270.6	320.2	129.5	177.3	40.1	2791.4
1978	28.3	5.4	181.5	321.1	415.3	531.7	290.2	355.1	315.1	226.9	133.6	174.0	2978.2
1979	16.0	3.0	186.8	448.6	352.1	664.3	219.6	291.6	491.4	273.1	129.1	182.6	3258.2
1980	13.7	10.2	64.8	282.5	405.3	421.0	217.9	335.3	452.7	238.7	261.6	22.5	2726.2
1981	0.2	341.6	117.9	561.5	418.0	648.1	301.3	400.2	378.9	432.5	56.1	137.1	3793.4
1982			60.4	640.9	797.0	572.6	442.7	200.5	335.2	268.2	120.7	120.0	3558.2
1983	78.0	117.9	26.4	358.0	763.6	475.3	391.7	272.1	339.3	336.1	88.7	146.9	3394.0
1984	58.8	79.4	12.3	108.1	433.2	265.4	191.3	278.1	236.1	351.8	125.3	40.9	2180.3
1985	0.2	38.2	59.3	216.1	333.0	339.0	198.0	411.0	320.0	329.0	338.0	166.7	2798.5
1986	47.2	59.2	33.5	265.6	383.4	531.1	422.8	404.0	18.3				2165.1
MEDIOS	53.5	73.9	114.9	333.2	400.7	438.8	311.7	316.9	317.0	289.9	159.4	103.4	2913.2

Cuadro No.3

**VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA**  
(Años 1978 - 1985)  
(Porcentaje %)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevacion 148

Departamento Arauca  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1978	86	77	80	83	85	90	85	92	90	90	87		86
1979	85	84		85	97	90	88	82	85	87	92	84	85
1980	82	89	93	95	94	91	87	83	85	87	85	84	88
1981	64	80	79	91	88	85	94	91	84	82	80	78	81
1982			78	86	87	86	86	92	83	84	94	83	94
1983	81	76	76	86	87	89	89	90	88		81		84
1984	78	77	70	69	77		87	86	85	83	87		80
1985			89		84	88	95	85	79	83	83	79	84
MEDIOS	79	81	81	85	86	88	86	85	85	85	84	82	84

Cuadro No 4

**VELOCIDAD DEL VIENTO**  
(Años 1971 - 1984)  
(M/seg 13:00 horas)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevación 148

Departamento Arauca  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1971								24		28	24	22	25
1972	27	21	15	22	19	25	29	19	21	21	27	30	23
1974	29	38		28	29	26	16	19	35	33	25		28
1975	30	28		32	27	48	40	33	30	34	30	39	34
1976	50	32	37	42	46	36	34	33	33	27	27	28	35
1977	19	39	34	31	34		30	30	51	28	19	30	31
1978	38	39	33	28	38	32	44	34	37	32	37		36
1979	35	44	38	42	47	33	36	36	37	36	39	32	38
1980	29	34	43	29	34	30	30	31	31	32	27	30	32
1981	15	5				3					33	29	17
1982			37	31	29	27	29	27	26	26	28	24	28
1983	27	29	28	28	27	30	37	32	37	30	20	24	29
1984	24	32	36	38	28	22	29	26	25	21	12	6	25
MEDIOS	29	31	33	32	33	28	32	29	33	29	27	27	30

Cuadro No.5

**VELOCIDAD DEL VIENTO**  
(Años 1971 - 1984)  
(M/seg 07:00 horas)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevación 148

Departamento Arauca  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1971								8		9	14	19	13
1972	21	21	16	13	11	15	15	10	10	10	18	17	15
1973	25	27		23	21	24	10	11	21	25	19		21
1975	18	20		20	26	30	24	17	22	19	25	27	23
1976	39	24	31	29	34	29	24	22	23	22	23	22	27
1977	14	21	26	23	25		23	20	33	23	16	21	22
1978	28	22	25	19	25	23	29	26	23	26	30		25
1979	24	26	25	30	25	23	26	24	23	22	26	26	25
1980	27	26	27	25	26	24	23	22	22	25	24	21	24
1981	9	5				2				--	30	26	14
1982			29	24	19	25	22	21	18	25	23	22	23
1983	25	25	25	24	23	24	29	27	22	23	15	22	24
1984	17	17	27	18	22	19	16	16	16	23	9	11	18
MEDIOS	22	21	26	23	23	22	22	19	21	21	21	21	22

Cuadro No 6

**VELOCIDAD DEL VIENTO**  
(Años 1971 - 1984)  
(M/seg 19:00 horas)

Latitud 066 57  
Longitud 716 53  
Elevación 148

Departamento Arica  
Municipio Saravena  
Estacion Corriente Cano La Pava

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1971								9	8	13	13	10	10
1972	6	9	9	7	7	6	12	5	5	12	5	11	8
1974	22	20		18	21	16	7	8	20	20	15		17
1975	16	12		23	19	23	22	18	13	-1	15	23	19
1976	33	26	25	22	30	25	23	21	13	19	20	16	23
1977	10	21	23	20	18		23	25	36	23	15	16	21
1978	21	25	19	19	26	21	30	28	23	21	27		24
1979	21	25	24	36	37	22	25	24	25	23	28	19	26
1980	21	22	24	21	21	21	23	25	25	20	20	16	22
1981	2	6				2					22	12	9
1982			23	24	17	20	21	23	22	25	20	19	21
1983	20	19	19	20	23	23	24	23	22	25	6	21	20
1984	6	11	15	20	15	21	21	20	16	18	1	2	14
MEDIOS	16	18	20	21	21	18	21	19	21	20	16	15	19

**1.2.5 Evapotranspiración potencial y balance hídrico (Gráfica No 1)** Para este calculo se seleccionó el método de BLANEY-CRIDDLE, reportado en el boletín tecnico No 1275 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos por ser ampliamente conocido y usado, además para los calculos se requieren datos facilmente obtenibles como son la luminosidad, la precipitación y la temperatura. Como el sólo proposito es el de apreciar las deficiencias de agua de la zona, este método nos da una buena aproximación al respecto y no es necesario compararlo con otro.

BLANEY - CRIDDLE establece la siguiente fórmula

$$U = KF$$

U = Evapotranspiración

K = Coeficiente estacional (depende de cada cultivo)

F = Factores de temperatura mensual y porcentaje de luminosidad mensual

Se ha tomado como coeficiente estacional el cultivo de arroz, que es el que mas agua requiere y que tiene un valor de 0.70

Este coeficiente estacional es constante para los meses que dura el cultivo, sin embargo las plantas presentan diferentes requisitos de agua durante su periodo vegetativo, generalmente va aumentando desde un principio y llegan hasta un tope donde decrece hasta el final del período

El factor F, que depende de la temperatura y de la luminosidad se expresa así

$$F = \frac{\text{Temperatura media } ^\circ\text{F} \times \text{luminosidad (P)}}{100}$$

Como se trabaja en grados centígrados ( $^{\circ}\text{C}$ ) la expresión anterior puede adaptarse así

$$F = \frac{p (T^{\circ}\text{C} + 17.8)}{21.8}$$

Para las temperaturas medias de la región la expresión es la siguiente

$$\frac{T^{\circ}\text{C} + 17.8}{21.8}$$

Se tabula así

25									2 004	
26	2 009	2 014	2 018	2 023	2 027	2 032	2 037	2 041	2 046	2 050
27	2 055	2 060	2 064	2 069	2 073	2 078	2 083	2 087	2 092	2 096
28	2 101	1 106	2 110	2 115	2 119	2 224	2 128	2 133	2 138	2 142

El factor (p) luminosidad, se obtiene de tablas elaboradas con relacion a la latitud de la region, en el presente caso para la latitud de 6°5' N, corresponden los siguientes porcentajes aproximados de luminosidad mensual

Enero	8 91	Julio	8 16
Febrero	7 92	Agosto	8 33
Marzo	8 57	Septiembre	8 23
Abril	8 14	Octubre	8 70
Mayo	8 23	Noviembre	8 57
Junio	7 89	Diciembre	8 95

De los calculos anteriores se desprende que existe necesidad de agua suplementaria desde Enero hasta Septiembre, luego se sucede un almacenamiento de agua que es consumido en los meses de Noviembre y Diciembre

Debe tenerse en cuenta que se esta trabajando con el promedio de todos los años registrados y que por esta razon pueden presentarse años con menores deficiencias

La curva de balance hidrico muestra graficamente las deficiencias de agua en el año

**126 Demanda Anual de riego - uso consuntivo** Teniendo en cuenta que la evapotranspiración no depende solo del factor clima, sino también de las necesidades fisiológicas de la planta de acuerdo con su estado de desarrollo, hay que tener en cuenta el factor de consumo propio de la actividad que se va a desarrollar y que en este caso se ha tomado como ejemplo el cultivo de arroz

Para el cálculo de las necesidades de agua, para el área de estudio es necesario determinar la evapotranspiración, el uso consuntivo y la evaporación. Como datos representativos de las condiciones promedio del estado de desarrollo de las plantas

Así 
$$Et = Ep \times K$$

donde  $Et =$  Evapotranspiración en mm

$Ep =$  Evaporación en mm

$K =$  Coeficiente de uso consuntivo

Para convertir la evapotranspiración a requisitos de agua es necesario considerar la lluvia utilizable (efectiva) y la eficiencia de irrigación

Uno de los métodos más fáciles para determinar la lluvia efectiva es el desarrollado por The USDA SOIL CONSERVATION SERVICE, basado en el promedio de lluvia mensual y el promedio mensual de la evapotranspiración. Los datos obtenidos por este sistema se aproximan al cálculo, teniendo en cuenta el 60%

de la lluvia total

Los requisitos de irrigación considerando una eficiencia de aplicación del 60% se puede calcular de la siguiente manera

$$\frac{Et - PE}{0.60} = IR$$

Donde Et = Evapotranspiración efectiva en mm

PE = Precipitación efectiva

IR = Requerimiento de irrigación con el 60% de eficiencia

En los cuadros siguientes se presentan los valores calculados de evaporación (Ep), coeficiente del cultivo (K), uso consuntivo (UC), precipitación total (p), precipitación efectiva (Pef), demanda total de riego en mm, demanda global mensual de agua en m<sup>3</sup>/ha y caudal medio mensual en l/seg/ha para los pastos

#### EVAPORACION - EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (Etp) y PRECIPITACION EFECTIVA Pe

d	0.98	0.90	1.01	1.01	1.05	1.02	1.05	1.04	0.99	1.01	0.95	0.98	
T°C		26	25.9	26.2	26.9	27.9	27.9	27.7	27.9	28.0	27.5	27.6	27.2
Hn		77.0	68.0	78.0	77.0	78.0	77.0	81.0	82.0	80.0	83.0	81.0	79.0
Ep (Calculada)		156.0	143	147	79	99	101	116	122	150	101	101	161
Etp (80% d Ep)		125.3	111.09	121.03	116.91	20.75	115.71	119.21	104.90	121.03	108.48	124.95	129.29
P		6.1	0.0	5.0	16.7	97.4	113.7	82.2	91.9	124.8	205.0	106.8	31.4
Pe		3.6	0.0	3.0	10.02	58.4	68.2	4.9	55.1	74.8	123.0	64.08	18.84

## Cuadro No 8

**USO CONSUNTIVO - DEMANDA DE RIEGO - DEMANDA GLOBAL MENSUAL PARA ARROZ**

MES	Lp	K	UC	P	P	Requisitos de agua	Eficiencia de Aplicacion %	Demanda de Riego mm m <sup>3</sup> /ha l/seg/ha		
Enero	156	0.53	75	6.1	3.6	64	60	106	1060	04282
Febrero	143	0.61	79	0.0	0.0	63	60	105	1050	03959
Marzo	147	0.79	106	5.0	3.0	76	60	126	1260	05090
Abril	79	0.95	68	16.7	10.02	16	60	27	270	00985
Mayo	99	0.95	88	97.4	58.4	32	60	53	530	02141
Junio	101	0.99	91	113.7	68.2	67	60	111	1110	04050
Julio	116	1.01	107	82.2	49.0	81	60	135	1350	05454
Agosto	122	0.99	110	91.9	55.1	85	60	141	1410	05696
Septiembre	150	0.96	132	124.8	74.8	103	60	171	1710	06239
Octubre	101	0.86	79	205.0	123.0	15	60	25	250	01010
Noviembre	101	0.72	66	106.8	64.8	15	60	25	250	00912
Diciembre	101	0.58	85	31.4	18.84	64	60	107	1070	04322
				881	528.06	681		1132	11320	44140

**I 2.7 Lámina de agua y frecuencia de riego** En plantas de raíces poco profundas y en suelos de texturas finas pueden almacenarse de 15 a 20 cms de agua disponible, higroscópica o aprovechable por metro cuadrado. Para formular el riego por tanto, es indispensable tener en cuenta estos dos factores, la textura del suelo y la profundidad efectiva.

Con base en los análisis físicos de capacidad de campo y punto permanente de marchitamiento, tentativamente se calcula la lamina de agua y la frecuencia de riego para el area sembrada de pastos.

La lamina de agua es la altura de una columna de agua equivalente al volumen

de líquido retenido en un volumen unitario de suelo, su calculo se efectua por medio de la formula siguiente

$$L = \frac{CC \times PMP \times Da \times Pr}{100}$$

L = Lamina en centimetros

CC = Capacidad de campo

PMP = Punto de marchites permanente

Da = Densidad aparente

Pr = Profundidad radicular en cms

Las formulas empleadas para el cálculo de la capacidad de campo y punto de marchites permanente son

$$CC = (0.023 \times \% \text{ arena}) + (0.15 \times \% \text{ limo}) + (0.61 \times \% \text{ arcilla})$$

$$PMP = 0.05 + (0.350 \times \% \text{ arcilla})$$

El error de estas estimaciones puede ser de 2-4% igualmente a 25-30 mm de agua en 100 cms de suelo

El valor de la capacidad de campo y punto de marchites permanente, en los suelos analizados son los siguientes

Punto No 1	CC	PMP
Profundidad 0 - 30 cm	29 3	13 35
30 - 40	32 57	15 45
40 - 120	31 46	14 75
Punto No 2	CC	PMP
Profundidad 0 - 30 cm	28 54	13 35
30 - 50	26 05	14 40
50 - 110	35 92	17 55

### LAMINA DE AGUA

Cultivo Pastos a/

Profundidad del suelo cm	Capacidad de campo % b/	Coefficiente de marchites % c/	Agua Aprovechable % d/	Densidad Aparente gr/cc e/	Lamina de agua almacenada cm f/
0-30	20 80	7 75	13 05	1 96	
30-40	16 42	6 35	10 07	2 03	
40-120	8 61	3 55	5 06	2 34	16 73

- a/ Profundidad de las raíces 100 cm
- b/ Capacidad de campo calculada
- c/ Coeficiente de marchites calculado
- d/ El agua aprovechable es igual a la diferencia entre la capacidad de campo y el coeficiente de marchites
- e/ Peso en gramos por centimetro cubico de suelo

f/ Lamina de agua expresada en centímetros de profundidad

$$La = \frac{Ap}{100} \times Da \times Pr$$

### FRECUENCIA DE RIEGO

La frecuencia indica el numero de riegos que es necesario aplicar en un periodo determinado de tiempo es una funcion del uso consecutivo y de la capacidad de almacenamiento de agua por el suelo

**Cuadro No 9**

Mes	50% de lamina de agua almacenada mm 1/	Demanda total de riego mm 2/	Numero de riegos 3/	Agua aplicada en cada riego mm 4/	Frecuencia de aplicacion dias 5/
Enero	80.36	106	2	53	15
Febrero	80.36	105	2	52	15
Marzo	80.36	126	2	63	15
Abril	80.36	27	1	27	30
Mayo	80.36	53	1	53	30
Junio	80.36	111	2	55	15
Julio	80.36	135	2	67	15
Agosto	80.36	141	2	71	15
Septiembre	80.36	171	2	85	15
Octubre	80.36	25	1	25	30
Noviembre	80.36	25	1	25	30
Diciembre	80.36	107	2	53	15
		1132			

1/ Lamina de agua que se aprovecha en el mes

2/ Del cuadro demanda de riego

3/ Demanda total de riego dividida por el agua que se aprovecha

4/ Demanda de riego efectiva dividida por el numero de riegos

5/ Los dias del mes, divididos por el número de riegos

**DOTACION BRUTA DE RIEGO EN METROS CUBICOS POR Ha PARA  
ARROZ**

F	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1060	1050	1260	270	530	1110	1350	1410	1710	250	250	1070
= 11 320											

VOLUMEN TOTAL = 475 860 mm o 4'758 600 m<sup>3</sup>

**128 Duración del riego** El tiempo necesario, para aplicar un volumen dado de agua esta en funcion del gasto disponible Su formula es

$$T \times Q = A \times Da$$

T = Duracion del riego (horas)

Q = Gasto utilizado (litros por segundo)

A = Area de riego (hectareas)

Da = Agua almacenado (centimetros)

$$T = \frac{A \text{ Da}}{Q}$$

**DURACION DE CADA RIEGO POR HA EN EL AÑO**

ENERO	1 51	JULIO	1 19
FEBRERO	1 54	AGOSTO	1 13
MARZO	1 27	SEPTIEMBRE	0 94
ABRIL	2 97	OCTUBRE	3 21
MAYO	1 51	NOVIEMBRE	3 21
JUNIO	1 46	DICIEMBRE	1 51

## II SUELOS

### II 1 MATERIALES Y METODOS

**II 1.2 Metodología** El presente trabajo es un estudio semidetallado de suelos para riego y drenaje cuya ejecución conllevó tres fases a saber

**II 1.3 Fase Preparatoria** En esta fase se evaluó la cartografía y fotografías aéreas existentes, resultando planchas restituidas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1 25 000 y fotografías a escala 1 33 000

La fotointerpretación se realizó utilizando la relación de la imagen fotográfica con los suelos, realizando un análisis fisiográfico que establece los procesos que han formado la zona de estudio y proporciona una guía para la delimitación de los suelos, dando como resultado final una clasificación de los paisajes que son la base de la identificación y reconocimiento de los suelos

Durante la fotointerpretación se delimitaron extensiones que muestran similitudes y diferencias haciendo parte de diferentes paisajes, los cuales se subdividieron en

unidades cada vez mas pequeñas de acuerdo al analisis de elementos de fotointerpretacion utilizados Basados en esta fotointerpretacion se elaboro una leyenda preliminar

**II 1 4 Fase de trabajo de campo** Se realizo un recorrido de reconocimiento en el terreno con el fin de verificar las posiciones geomorfologicas, lograr una idea global de los suelos y observar la accesibilidad a las diferentes zonas del proyecto

El reconocimiento de la zona, permitió ajustar, de acuerdo con las condiciones reales del terreno, el cronograma de actividades establecido en la oficina En este recorrido se hicieron observaciones sobre suelos, clima, geologia, vegetacion, geomorfologia, uso y manejo de los suelos, infraestructura y demás datos que facilitaron la interpretación y programación del trabajo de campo

En el trabajo de campo se procedio a hacer un manejo sistematico en forma paralela a los ríos y a la vez haciendo transectos perpendiculares a estos rios se revisaron las diferentes posiciones geomorfologicas

A lo largo de estos transectos se hicieron una serie de cateos de observación detallados en una cantidad de 150, considerados suficientes para correlacionar el área de estudio, estos cateos son cajuelas de 40 cm x 40 cm x 50 cm de profundidad, de tal forma que se pueda observar los dos primeros horizontes y

los horizontes subsiguientes se describen utilizando un barreno holandes hasta una profundidad de 1 20 metros o más donde fue posible

Estos cateos de observacion tipo detallado se complementaron con cateos de comprobacion que son simples barrenadas que se hacen para corregir o establecer firmemente lineas de suelos en el campo

En las unidades de suelos delimitados se procedio a hacerles una descripcion más detallada, seleccionando sitios representativos para la ubicacion del perfil modal de cada unidad de suelos haciendo una calicata de 1 20 m x 1 50 m de lado, por 2 metros de profundidad, en ella se separaron y describieron detalladamente cada uno de los horizontes, utilizando formatos tipo IGAC A cada horizonte o capa se le tomaron muestras, tanto para analisis químico como fisico Por cada unidad se hicieron en promedio dos calicatas, resultando en total 40

En cada sitio donde se ubico la calicata principal, se hizo una prueba de infiltracion por el método de los dos cilindros concéntricos, en total se realizaron 22 pruebas de infiltracion

Para lograr el propósito del estudio de suelos y teniendo en consideración que se trataba de un área de topografia plana se convino el metodo del transecto con el de mapeo libre, en cada una de las áreas pilotos, representativas de la unidad

topografica

Terminada la labor de campo en cada zona piloto, se determino en forma definitiva la leyenda de fotointerpretacion o fisiografica, teniendo en cuenta los siguientes aspectos Formas generales del relieve, características de las formas, proceso geomorfológico, naturaleza del material parental, unidad taxonomica y porcentaje del suelo con respecto al total del area

**II 1 5 Fase Final** Con los resultados de la descripción de los perfiles, las observaciones externas, la fotointerpretación, la interpretación de los resultados de los análisis, físicos y químicos se procedio a realizar el informe final

Este informe de varios capitulos, consta principalmente de dos partes, una descriptiva donde aparecen todas las características de la región y otra interpretativa donde se relacionan todas estas características y se dan conclusiones sobre clasificación agrológica de uso y manejo y clasificación para riego y drenaje, la cual es llevada finalmente a mapas temáticos, siguiendo las normas del IGAC

## **II 2 GENESIS Y TAXONOMIA DE LOS SUELOS**

**II 2 1 Génesis** Se entiende por genesis el estudio de la evolucion del suelo a partir de los materiales geológicos y orgánicos

Las características y propiedades de un suelo se pueden conocer mejor cuando se analizan los procesos y factores que inciden en su evolución

Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos de tiempo geológico. Los suelos sobre la superficie de la tierra están sufriendo cambios continuamente que se escapan a un estudio casual. Mirado desde este punto de vista evolutivo, un suelo puede definirse como "un cuerpo natural de la superficie terrestre, que tiene propiedades debidas a efecto integral del clima y la materia viva que actúan sobre el material condicionados por el relieve, durante períodos de tiempo". De ahí que se consideren como factores formadores del suelo, el material parental, el clima, la topografía, los organismos vivos y el tiempo

La desintegración de la capa rocosa produce residuos no consolidados que sirven como material de origen para la evolución del perfil del suelo que al final refleja los efectos de la materia viva, el relieve y el tiempo

La exposición del material original a las características del clima, en condiciones favorables da como resultado el establecimiento de plantas y su crecimiento es el producto de la acumulación de residuos orgánicos que liberan sus nutrientes para otro ciclo vegetal, llegando así a convertirse en parte del complejo de la materia orgánica, conformándose así el horizonte A, cuando la primera capa tiene un espesor razonable

Cuando la tasa de remoción del suelo por erosión es menor que la de intemperización, de la roca se desarrolla un suelo in situ, que puede engrosar hasta una profundidad variable. No obstante, la erosión es un proceso fundamental en la superficie de la tierra y muchos suelos se desarrollan sobre sedimentos depositados como producto de la erosión en otras zonas.

Cuando el suelo se desarrolla a partir de sedimentos no consolidados, su evolución puede ocurrir con más rapidez, comparativamente que cuando evoluciona a partir directamente de la desintegración de la roca. Los espacios porosos en los sedimentos permiten el enraizamiento profundo de las plantas y facilitan la remoción de los compuestos solubles al percolarse el agua, dando como resultado una zona debajo del horizonte A donde se acumulan los coloides, la que se designa como horizonte B. Asimismo, estos suelos pueden estar sujetos a procesos de erosión o pérdida de materiales que son depositados en otros lugares.

CORPOICA REGIONAL  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

El concepto de que los suelos están cambiando en otros con profundidades diferentes, está perfectamente demostrado y constituye uno de los conceptos más tenidos en cuenta en la ciencia del suelo. No obstante, hay algunos suelos que parecen haber llegado a su punto final, en los cuales es difícil imaginar un cambio adicional.

Aunque existen muchos tipos de suelos diferentes, son pocos los procesos básicos que ocurren en su desarrollo. Estos procesos se efectúan con diferentes velocidades y en diferentes formas produciendo así los diferentes suelos.

Son cinco los factores básicos responsables de la velocidad y amplitud de la evolución del suelo: a) clima, b) vegetación, c) material parental, d) topografía, e) tiempo.

La combinación de estos factores da como resultado los diferentes tipos de suelo, a través de ciertos procesos que pueden considerarse como: a) adiciones, b) pérdidas, c) transformaciones, d) translocaciones.

Para entender por qué son diferentes los suelos, por qué varía la productividad y en última instancia cuál es el uso adecuado, es necesario entender que influencia tienen esos factores. Al estudiar el efecto de las variaciones de cada factor sobre las propiedades del suelo, hay que suponer que los otros factores permanecen constantes en las situaciones que se mencionen.

### **II 2 1 1 Factores de formación del suelo**

**II 2 1 2 Clima** La precipitación y la temperatura son los factores climáticos que más influyen en la formación y evolución del suelo. La mayoría de las reacciones

químicas requieren la humedad, de donde se deriva la importancia de la precipitación lo mismo que en la traslación, disolución de materiales solubles y en la formación de materiales organo-minerales. La temperatura afecta la velocidad con que se suceden las reacciones químicas y actividad biológica.

El clima guarda una estrecha relación entre los contenidos de materia orgánica del suelo y las propiedades químicas tal como el pH y la saturación de bases. Es bien sabido que los contenidos de materia orgánica del suelo son mayores cuando las temperaturas son bajas y las precipitaciones son altas. Cuando la precipitación es baja y la evaporación rápida, el movimiento del agua a través del suelo es insuficiente para lavar las bases y entonces la saturación de bases en el complejo de cambio pueden llegar al 100%. Cuando la precipitación es mayor que la evaporación, el movimiento del agua a través del suelo lava las bases que son reemplazadas por el hidrógeno del agua, dando como resultado una disminución en el pH y en la saturación de bases en el complejo de cambio.

El clima en la zona de estudio, está caracterizado por dos periodos anuales, uno de lluvia entre marzo y noviembre y uno seco en los otros dos meses.

De acuerdo al balance hídrico, la precipitación sobrepasa en más de 1500 mm a la evaporación.

En el periodo que se cataloga como seco, se presentan tambien algunas precipitaciones (aproximadamente 240 mm en promedio de diciembre a febrero), por lo que el suelo no alcanza a estar seco por mas de 90 dias acumulados en el año, dando como resultado un regimen de humedad udico En algunas zonas se registra acumulacion de agua casi durante todo el año, ocasionando un regimen de humedad acuico

Como la temperatura media anual es mayor de 22 grados centigrados, el regimen de temperatura es isohipertermico

**II 2 1 3 Los Organismos Vivos** Dentro de los organismos vivos actuantes en el proceso de evolución de un suelo se consideran los microorganismos y la vegetación En los microorganismos se incluye la microfauna y la microflora cuyos miembros en su mayoría carecen de clorofila y tienen una existencia parasita o saprofita viven de los productos de las plantas superiores o vegetacion y de los animales o de los productos de su descomposicion

Los microorganismos es uno de los factores que más influyen en la genesis de los suelos de la región determinada ya que constituyen la parte vital del suelo como es la materia organica y los componentes biologicos responsables de los procesos bioquímicos, capaces de modificar en un momento dado la direccion de evolucion de un suelo

En cuanto a la vegetación de refiere puede dividirse en dos clases generales las praderas y los árboles que contribuyen a desarrollar los suelos forestales y suelos de praderas o pastisales cuya diferencia más importante es el mayor contenido de materia orgánica en los suelos de praderas que en los forestales. Así mismo, los suelos con cubierta forestal muestran un mayor desarrollo que los suelos con cubierta de pastos lo mismo que una mayor evidencia de eluviación y lavado. Los suelos estudiados, si bien es cierto que actualmente en la mayoría se ha eliminado la vegetación natural, es un hecho que inicialmente estuvieron cubiertos de bosque, destruido por el proceso colonizador.

En cuanto a la fauna, los organismos que más influencia tienen son las lombrices y hormigas, responsables del transporte de material entre las diferentes capas o profundidades del suelo. Las lombrices ingieren el suelo y con sus defecaciones forman montículos y agregados estructurales muy estables que junto con el fenómeno de soliflucción han contribuido a la formación y desarrollo de los zurales.

**II 2 1 4 El material de origen** El material de origen puede ejercer una fuerte influencia sobre el desarrollo del suelo principalmente en su estado joven. Las principales propiedades del material de origen son la composición mineralógica, la textura y la estratificación.

Cuando se trata de suelo juveniles aluviales y por ende transportados, sus propiedades estan ligadas intimamente a las del material de origen

El material parental de los suelos estudiados estan intimamente ligados con la geologia de la cordillera oriental que es el sitio de donde provienen estos materiales por los procesos erosivos a que ha sido sometida despues de las acciones tectonicas durante el terciario y el cuaternario. Estos materiales han sufrido alteraciones y meteorizacion intensa antes de ser depositados o en otros casos antes de ser retomados y transportados a otros lugares

El material geologico de la cordillera de donde provienen estos materiales, son principalmente areniscas que en algunos casos alternan con arcillolitas y lutitas. De ahi que haya un predominio acentuado de suelos arenosos

**II 2 1 5 El Tiempo** Los suelos estan sufriendo cambios continuamente que se suceden en forma muy lenta. Los ciclos de vida incluyen estado material de origen, suelo inmaduro, suelo maduro y suelo viejo

Para los suelos formados in situ, el estado inicial del material de origen (roca madre) es incapaz de sostener plantas superiores, no asi para los suelos transportados de origen aluvial, que practicamente desde el momento de su deposicion estan en capacidad de soportar plantas superiores, e inician de una

vez su etapa de desarrollo. No obstante, en estos suelos aluviales sometidos muchas veces a procesos de inundaciones y acarreo de nuevos materiales el proceso de desarrollo puede retardarse debido a estos fenómenos.

Desde el punto de vista de capacidad productiva es superior en los suelos jóvenes que en los suelos viejos, pues a medida que avanzan los procesos de desarrollo se va sucediendo la meteorización de los minerales y la pérdida de nutrientes.

En general los suelos de la zona de estudio son jóvenes, pues todos están comprendidos dentro de los órdenes Entisoles e Inceptisoles, perteneciendo la mayoría a los Entisoles. Se puede concluir que para estos suelos los problemas de baja fertilidad están más asociados con las deficiencias del material parental que con la edad o etapa de desarrollo.

**II 2 1 6 Topografía o Relieve** Generalmente se define el relieve como la configuración del terreno de acuerdo con las elevaciones, depresiones y desigualdades de la superficie que se manifiestan de diferentes formas.

Son tres las formas como la topografía puede afectar el desarrollo del perfil:

- a) Por la cantidad de agua absorbida o retenida, influyendo así en las relaciones de humedad.

- b) Afectando la velocidad de pérdida del suelo por erosión
- c) Determinando el movimiento de materiales de un área a otra

La humedad es esencial para el desarrollo de los procesos químicos y biológicos del intemperismo, así como en el transporte de materiales en suspensión y en la eliminación del suelo por erosión. De ahí que la incidencia más importante de la topografía sea en el control que ejerce sobre el agua, bien sea reteniéndola en las depresiones, actuando en la escorrentía, en la percolación y lixiviación o presentando fluctuaciones de nivel freático.

Los suelos de la zona presentan un relieve plano, por lo que su mayor influencia sobre el desarrollo del suelo se debe a las percolaciones y fluctuaciones de los niveles freáticos en épocas de lluvia.

**II 2 1 7 Procesos de formación del suelo** La génesis del suelo o diferenciación de horizontes (horizontes diagnósticos) comprende procesos que pueden verse como transformaciones, adiciones, pérdidas y traslocaciones. Las plantas y animales vienen a ser una parte de la fracción orgánica, el carbono se pierde como  $\text{CO}_2$  por la descomposición microbiana, el nitrógeno cambia de formas orgánicas a inorgánicas, la materia orgánica se puede traslocar de un lugar a otro por el agua o los microorganismos.

Los minerales primarios de la roca madre sufren cambios, por la intemperización, formando minerales secundarios y otros compuestos de solubilidad variable

Los diferentes suelos que se encuentran no son consecuencia de procesos específicos diferentes, sino de las variaciones en intensidad y el tiempo que los procesos han operado

**H 2 1 8 Transformaciones** Las transformaciones afectan principalmente a los minerales y a la materia orgánica del suelo. El principal agente para este proceso es el agua, por la acción de la hidrólisis y el tiempo que dura actuando

En suelos bien drenados y de clima calientes se produce en tiempo corto la mineralización de la materia orgánica, en tanto que en otros climas se produce acumulación de materia orgánica

En los suelos estudiados se suceden fenómenos de gleización en las zonas bajas de mal drenaje y que se asocian con concreciones de hierro en ausencia de oxígeno por el mal drenaje. Pero tal vez, el fenómeno más frecuente es el que se debe a las fluctuaciones del nivel freático, que por el humedecimiento y secado produce los fenómenos de oxidación-reducción de hierro que se manifiestan por las manchas rojizas y amarillentas presentes en la mayoría de los suelos

**II 2 1 9 Adiciones o ganancias** Por adiciones se entiende la incorporación de nuevos materiales bien sea minerales u orgánicos, las de mayor ocurrencia son las de materiales orgánicos por la descomposición de material vegetal que ha cumplido su ciclo y por la acción de macro y microorganismos. La adición de materiales minerales es de común ocurrencia solamente en áreas sujetas a inundaciones frecuentes por la acción de desborde y deposición de sedimentos.

**II 2 1 10 Perdidas o remociones** Se consideran en este proceso la eliminación de sustancias, bien sea de la superficie (por causa de la erosión) o dentro del perfil por efecto de la lixiviación, eluvación o lavado, que en últimas se puede considerar como fenómenos erosivos internos del suelo.

Este proceso de pérdidas está íntimamente ligado con altos contenidos de humedad y afecta principalmente a sustancias que pasan fácilmente al estado coloidal, a aquellas que se dispersan fácilmente formando suspensiones finas que se evacúan por los drenajes, a las sales y sustancias solubles en agua en general.

En los suelos estudiados las pérdidas más comunes se deben a problemas erosivos superficiales, hídricos y eólicos.

**II 2 1 11 Translocaciones** En las translocaciones están comprendidas las pérdidas y las ganancias, pues lo que se pierde en una parte del suelo se deposita o mejor

lo gana otra. En términos generales se entiende por traslocación la remoción de material, principalmente de los horizontes superiores a los inferiores, aunque puede ser al contrario por la acción de macroorganismos (hormigas, termitas y lombrices)

Las transferencias o translocaciones son las principales causas de la diferenciación de horizontes. Mediante este proceso se remueven del horizonte superior (A) al inferior (B), sustancias tales como materia orgánica, arcilla, carbonatos, aluminio, cloruros, óxidos, etc.

Los suelos de la zona de estudio son relativamente jóvenes de tal forma que los factores formadores han tenido poco tiempo de actuar, por lo tanto los suelos no han evolucionado, es decir, no han tenido un desarrollo pedogenético.

Dentro de los factores formadores de estos suelos han actuado preferencialmente sobre los demás el clima y el relieve.

El clima ha actuado sobre los suelos de esta zona durante los dos periodos climáticos a los que están sometidos. Durante el invierno, los suelos sufren encharcamiento e inundaciones de alguna prolongación, cuando las aguas lluvias penetran por el perfil del suelo los elementos solubles pasan de las aguas superficiales a las más profundas produciendo pérdidas por lixiviación, a medida

que transcurre el invierno el suelo se satura, se encharca o inunda produciendo condiciones hidromórficas por el ascenso de las capas freáticas creando de esta manera estados altos de oxidación

Durante el verano, el agua comienza a retirarse, hay evaporación y las capas freáticas descienden, hay aireación en los diferentes horizontes del suelo, y el agua aún retenida sube por capilaridad con algunos de los elementos menos solubles, los cuales motean o manchan los suelos de sustancias ferrosas que al intercambiarse en el complejo coloidal dan paso al aluminio de cambio y a los óxidos ferrosos, que posteriormente forman la plantita y afectan desfavorablemente la reacción del suelo

El relieve incide notablemente por ser plano cóncavo en varias zonas del área, lo que dificulta el movimiento del agua y favorece el encharcamiento y el drenaje deficiente propiciando las situaciones explicadas en el párrafo anterior

El material parental en este caso ha tenido poca incidencia, ya que sobre este el suelo se ha venido formando por superposición y acumulación de los continuos aportes de diferentes materiales aluviales (arenas, limos y arcillas)

El tiempo de formación de estos suelos es relativamente corto y no ha dado lugar a que haya formación de verdaderos horizontes diagnósticos en el suelo, por esto

es mas apropiado hablar de capas, debido a que el movimiento meandrico de los rios va dejando en su constante movimiento capas formadas por materiales diferentes

El hombre aunque en un espacio breve de tiempo si ha incidido en estos suelos a traves de la tala del bosque las quemas y la implantacion de cultivos que remueven en la preparacion de la tierra las capas, exponiéndolas a la erosión y a la compactacion, trastocando en muchas oportunidades el orden de la deposicion aluvial La aplicacion de abonos químicos, insecticidas y matamalezas, cambia la microflora, fauna y ecosistema natural que afecta el proceso normal de formacion del suelo

**II 2.2 Taxonomía** Cuando se trata de clasificar objetos naturales, lo más comun es organizarlos de manera que las propiedades y relaciones entre ellos, se puedan recordar fácilmente y entender para determinados propositos Por eso el objetivo final de la clasificacion de los suelos es el de satisfacer las necesidades que se derivan de su uso

Los suelos encontrados en la zona de estudio se clasificaron de acuerdo a la clasificacion americana (Soil Taxonomy), que agrupa los suelos en diez ordenes, cada uno de ellos dividido en subordenes, grandes grupos y subgrupos

Este sistema de clasificación requiere una definición estricta de los horizontes del suelo habiendo sido necesario desarrollar el concepto de horizontes diagnósticos que permite ubicar a un suelo en los niveles más altos de clasificación (órdenes y subórdenes) Existen dos clases de horizontes diagnósticos, los de la superficie o epipedones y los de subsuperficie

Otras características particulares del perfil, como la presencia de horizontes secundarios, regímenes de humedad, temperatura, etc determinan el nivel del gran grupo y subgrupo

En el área de estudio solamente se encontraron suelos de los órdenes ENTISOLES e INCEPTISOLES, cuya diferencia es la presencia de un horizonte diagnóstico subsuperficial (B cambico), caracterizado principalmente por el desarrollo de un cierto grado de estructura

Para toda la zona de estudio hay un régimen de temperatura isohipertermico que se caracteriza por tener una temperatura media anual igual o mayor de 22 grados centígrados

Según el sistema de clasificación de los suelos de los Estados Unidos (Soil Survey Staff 1992) los suelos estudiados pertenecen a los órdenes de los ENTISOLES e INCEPTISOLES

**II 2 2 1 Entisoles** El termino Entisol, significa reciente en su prefijo formativo Ent, es decir que estos son suelos juvenes y su origen es reciente

Se agrupan en este orden los suelos que por su juventud no han desarrollado horizontes geneticos o cuyo desarrollo es muy incipiente

En general la mayoria de los suelos formados a partir de aluviones recientes entran en el orden de los Entisoles y en gran parte son suelos en los cuales la mayoria de sus propiedades son hereditarias, caracterizados generalmente por su estratificacion Mineralógicamente están relacionados con los suelos que sirvieron de fuente para la formacion del aluvi6n En muchas ocasiones el suelo permanece joven, aun despues de ser enterrado antes de que alcance su madurez

En los suelos estudiados se encontraron dentro de este orden los subordenes Typic Tropopsamment y Typictroporthent

Psamment Se caracteriza por ser suelos de textura arenosa en todos los horizontes, con menos de 35% de volumen de fragmentos de roca entre 25 centimetros y un metro de profundidad Se encontraron dos grandes grupos dentro de este suborden, que son los Tropopsamment y los Typictroporthent, que se diferencian porque estos últimos tienen mas del 95% de cuarzo en la fraccion arena

Orthent En los suelos estudiados se encontro un gran grupo que se clasifico como troporthent caracterizado por tener en el perfil cantos rodados en una proporcion de mas del 50% de volumen a una profundidad menor de 50 centimetros, tienen un contenido de carbono organico que decrece regularmente y tienen ademas un régimen de humedad udico

**II 2.2.2 Inceptisoles** El termino inceptisol se deriva de la palabra latina Inceptus, que significa comienzo o principio Comprende suelos en los que se ha iniciado el desarrollo de los horizontes geneticos y se consideran más viejos que los Entisoles Generalmente presentan un epipedon ocrico y otro horizonte diagnostico subsuperficial, pero con muy pocas evidencias de eluviación Los inceptisoles en general carecen de suficientes características diagnosticas para ser clasificados en cualquiera de los otros ocho órdenes de suelo

Los inceptisoles encontrados se caracterizan por un epipedón ocrico que descansa sobre un cámbico a veces muy poco evidente cuya principal característica es el desarrollo de estructura

Dentro del orden de los inceptisoles se encontró un suborden el de los Tropept, cuya característica es la de presentar una variación de temperatura menor de 5 grados centígrados, a una profundidad de 50 centimetros y por presentar un drenaje bueno a imperfecto Los Tropept encontrados se clasificaron dentro del

gran grupo de los Dystropept que tienen además las características de presentar saturación de bases menor del 50% en algún horizonte entre 25 centímetros y un metro de profundidad

Finalmente como Aquic Dystropept, Fluventic Dystropept y Typic Dystropept Los Aquept se caracterizan por un drenaje pobre y permanecen encharcados por largos períodos durante el año y los Fluventic no tienen un contacto lítico o paralítico dentro de los 25 centímetros de la superficie del suelo y además los estados arenosos tienen escaso contenido de carbono orgánico

### **II 3 DESCRIPCION DE LOS SUELOS**

**II 3 1 Suelos de los Basines, explayamientos y cauces abandonados** Complejo de Aquic Dystropept familia fina, Aquic Dystropept familia fina sobre franco fina, Typic Dystropept familia franco fina sobre fina, Fluventic Dystropept familia franco fina sobre fina mezclada, isohipertérmico y Typic Tropopsamment familia arenosa, isohipertérmica, fase de pendiente 0-3%, fórmula BG

Se ubican estos suelos hacia el occidente centro y parte oriental del proyecto ocupando la mayor extensión respecto al área del proyecto, los suelos se presentan dentro de la unidad en forma muy intrincada o caótica de tal forma que no es posible separarlos uno del otro como unidades, razón por la cual se

agrupan como complejo geomorfológicamente se observan tres geoformas siendo ellas, basines, cauces abandonados y explayamientos, encontrándose entreverados dentro de la unidad se ubican en un clima cálido medio con temperaturas de más de 24°C y precipitaciones que varían entre 2 000 y 2 500 mm, los suelos se forman sobre rocas sedimentarias del terciario y cuaternario y sobre estas se depositan aluviones recientes constituidos principalmente por materiales finos, medios y en algunos casos gruesos, el relieve es intrínseco presentándose convexo en los cauces, plano-convexo en los explayamientos y concavo en los basines, la pendiente es de 0-3% con drenaje variado de imperfecto y moderado a moderadamente bien drenado, los suelos pertenecen a los grupos texturales finos principalmente pero como hay varias geoformas también hay grupos texturales francos finos y francos gruesos y gruesos, la vegetación natural es variada presentándose en los basines platanillo, bijao, palma de vino y en los cauces abandonados y explayamientos, hay saman, árbol del pan, chaparrol, trompillo, cedro amargo, lechero, flor amarillo y guacimo, actualmente se usan en ganadería extensiva

**II.3.2 Composición Taxonómica** El complejo lo componen los conjuntos Bucare, Palma, Guaja, Higueros y Toluá

**II.3.2.1 Conjunto Bucare** (Aquic Dystropept familia fina) Se localizan estos suelos en las partes más planas de la unidad, de texturas francas gruesas,

moderadamente profunda morfológicamente tienen un perfil Ap Bw BC C el Ap es de color pardo, textura franco arcillosa estructura masiva, con un espesor de 31 centímetros, que descansa sobre un BW de color rojo amarillento textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 47 centímetros, que descansa sobre un BC de color rojo amarillento y textura franco arcilloso, estructura en bloque subangulares, debilmente desarrollados, con un espesor de 22 centímetros, que descansa sobre un C de color rojo amarillento, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, debilmente desarrollados, con un espesor de 50 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos, colores pardos en superficie y rojo amarillentos en profundidad, texturas finas, estructuras debilmente desarrolladas, densidad aparente normal, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltracion muy lenta, conductividad hidraulica muy lenta

Químicamente son de reacción moderadamente acida, capacidad cationica de cambio alta, contenidos de calcio y potasio altos, de magnesio medios, contenidos de sodio normales, de aluminio de cambio normales, saturación de bases media, fertilidad natural media

## II.3.2.1.1 Analisis de suelos

Perfil típico P-4

Familia Textural Fina

Conjunto Bucare

## GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-31	Franco arcilloso	24%	38%	38%
31-78	Franco arcilloso	30%	32%	38%
78-100	Franco arcilloso	28%	34%	38%
100-150	Arcilloso	18%	30%	52%

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G.L. C	Al camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-31	6.0	1.68	36.0	0.00	8.75	10.32	2.40	0.32	0.17	36.55	28.67	6.67	4.30	7.50	39.75
31-78	5.5	1.43	23.0	0.23	5.20	1.28	0.26	0.27	0.10	8.09	5.56	1.13	4.92	1.18	7.00
78-100	6.0	1.36	36.0	0.00	6.35	10.20	2.40	0.34	0.15	36.36	28.33	6.67	4.25	7.06	37.06
100-150	6.0	1.22	36.0	0.00	6.18	10.45	2.36	0.34	0.15	36.94	29.03	6.55	4.43	6.94	37.08

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-31	1.33	2.47	18.73	11.34	0.000022
31-78	1.29	2.43	17.56	10.25	

## II.3.2.1.2 PERFIL TIPICO P-4

UNIDAD CARTOGRAFIA Complejo Bucare Guaja (BG)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA Conjunto Bucare

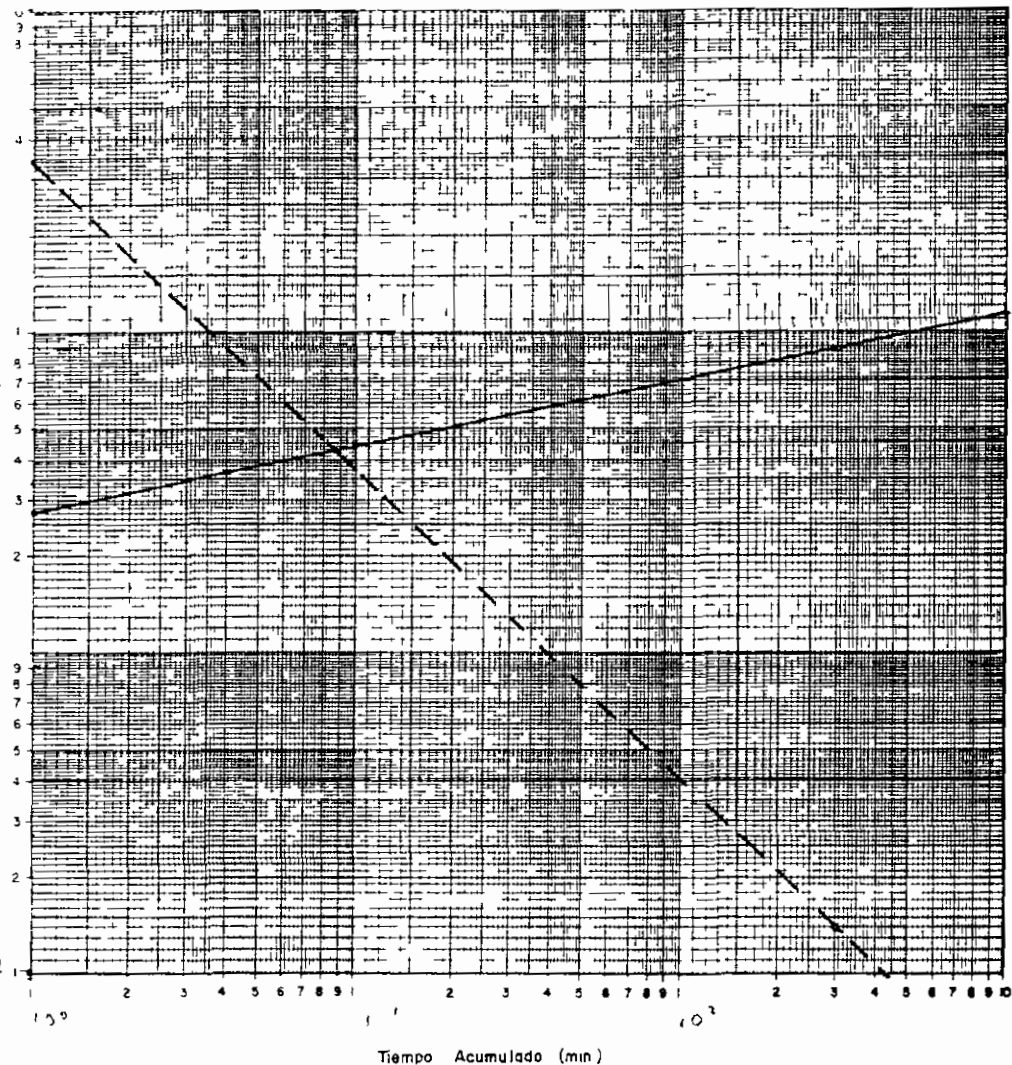
FECHA Enero 11 de 1995

DEPARTAMENTO Arauca

CECOT

CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.03 cm/hora

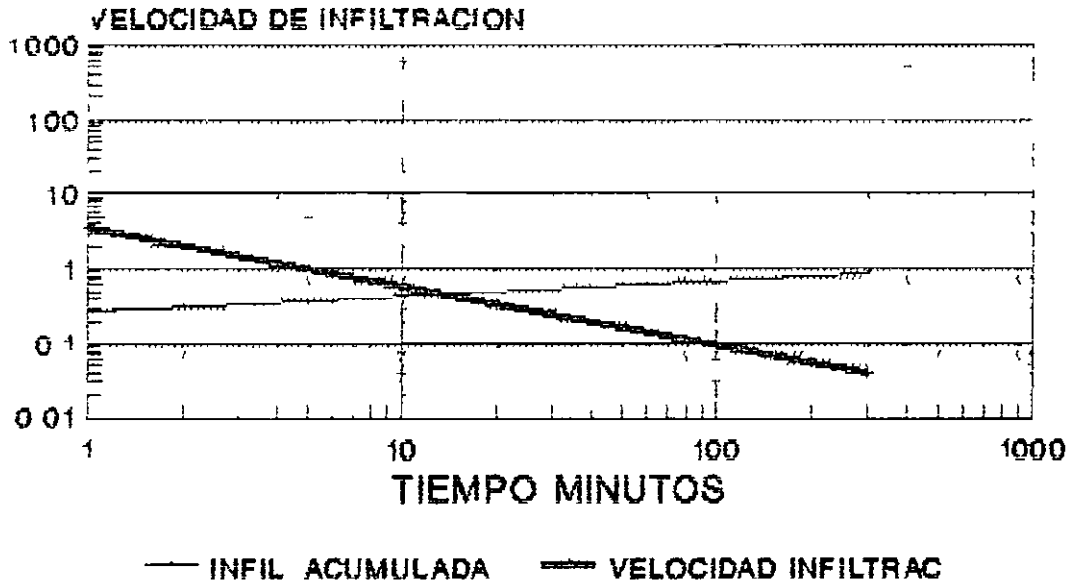
----- Infiltracion Instantanea,  $I = 3.41 t^{-0.79}$ , cm/hora

———— Infiltracion Acumulada,  $I = 0.27 t^{0.21}$ , cm

$r^2 = 0.941$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	-	-
2	0.27	2.77
3	-	-
4	-	-
5	0.378	0.57
10	0.44	0.45
15	-	-
30	0.57	0.27
45	0.63	0.18
60	0.67	0.17
90	0.75	0.10
120	0.77	0.07
150	0.77	0.06
180	0.80	0.05
210	0.83	0.05
240	0.85	0.04
270	0.87	0.04
300	0.89	0.04

# INFILTRACION PERFIL 4



INFILTRACION BASICA            0 03 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 3 41^{0 79}$  cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0 27^{0 21}$  cm/hora

$r^2 = 0 941$

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Bucare, Finca Casa Sola

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGIA** Complejo de Cubetas, cauces abandonados y  
explayamientos

**FORMA** Plano - convexo

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Diques naturales

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Saman, Arbol del pan y herbáceas

**USO ACTUAL** Ganaderia con pasto natural, cultivos de yuca y cacao

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freatico

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes, regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Lento

**DRENAJE NATURAL** Imperfectamente drenado

**EPOCA DE DRESCIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Aquic Dystropept familia fina

- 00-31 cms      Color pardo (10YR 5/3), textura franco arcilloso estructura masiva  
 consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente plastico,  
 Ap              ligeramente pegajoso, regulares poros gruesos, pocos medios y  
 finos, regular actividad de macroorganismos, regular cantidad de  
 raíces, pH 6 0, límite abrupto, plano
- 31-78 cms      Color rojo amarillento (5YR 4/6), mas manchas rojas (2 5 YR  
 4/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares,  
 Bw              finos y medianos, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado  
 ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, pocos poros, poca  
 actividad de macroorganismos, pocas raíces finas, pH 5 5, límite  
 claro, plano
- 78-100 cms    Color rojo amarillentos (5YR 4/8), más manchas rojo (2 5YR 4/8),  
 textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares,  
 BC              medianos, debil, consistencia en húmedo friable, en mojado  
 ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, pocos poros, no se

observa actividad de macroorganismos pocas raíces, pH 6.0, límite claro plano

100-150x Color rojo amarillento (5YR 4/6), mas manchas rojo amarillento (10 YR 5/6), textura arcilloso estructura en bloques subangulares, finos y medianos debil consistencia en humedo firme en mojado plastico, pegajoso, regulares poros finos, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 6.0

**II 3 2 2 Conjunto Palma** (Aquic Dystropept, familia fina sobre franco fina) Este conjunto se encuentra en las partes bajas de la unidad, de texturas finas, sobre franco finas, superficiales morfologicamente tienen un perfil Ap, Bw, C, C<sub>1</sub>

El Ap es de color pardo amarillento, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollados, con un espesor de 17 centímetros, que descansa sobre un Bw de color pardo oscuro, textura franco arcillo limoso, estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollados, con un espesor de 22 centímetros que descansa sobre un C de color rojo amarillento, textura franco arcilloso, estructura masiva, con un espesor de 24 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris parduzco, textura franco arcilloso, sin estructura, con un espesor de 67 centímetros

Físicamente son superficiales, colores pardos en los primeros horizontes, rojos en los intermedios, y grises en los horizontes inferiores, texturas finas, estructuras moderadamente desarrolladas sobre masivas, densidad aparente ligeramente alta, densidad real normal, humedad aprovechable muy baja, infiltración moderada, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción extremadamente ácida, capacidad catiónica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos, potasio bajos, sodio normales, aluminio de cambio tóxico para plantas susceptibles, saturación de bases baja, fertilidad natural baja

## II 3 2 2 1 Análisis de suelos

Perfil típico P-22

Familia Textural Fina sobre franco fina

Conjunto Palma

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 17	Franco arcilloso	24%	38%	38%
17 39	Franco arcillo limoso	18%	44%	38%
39 63	Franco arcilloso	24%	40%	36%
63 130x	Franco arcillo arenoso fino	53%	11%	36%

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	C L C	AL cam b	P Brav II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+ Mg)/K
00-17	4.5	1.75	12.0	2.43	3.25	0.00	0.00	0.12	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-39	4.5	1.3	17.0	2.40	2.90	0.00	0.00	0.12	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39-63	4.5	0.98	12.0	2.45	2.76	0.00	0.00	0.12	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63-130x	4.5	0.5	12.0	2.38	2.50	0.00	0.00	0.12	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidraulica cm/seg
			1/3	15	
00-17	1.43	2.55	12.63	7.83	0.000113
17-39	1.52	2.48	13.53	8.76	

### II.3.3.2.2 PERFIL TIPICO P-22

**UNIDAD CARTOGRAFIA** Complejo Bucare Guaja (BG)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Palma

**FECHA.** Enero 24 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Finca La Palma

**ALTURA** 330 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGIA.** Basines con cauces abandonados y  
explayamientos

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basin y Albardones

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Bijao, Saman, Guacimo, Palma de vino, Tolua

**USO ACTUAL** Ganadería, extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Nivel freatico

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Lento

**DRENAJE NATURAL** Imperfecto

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

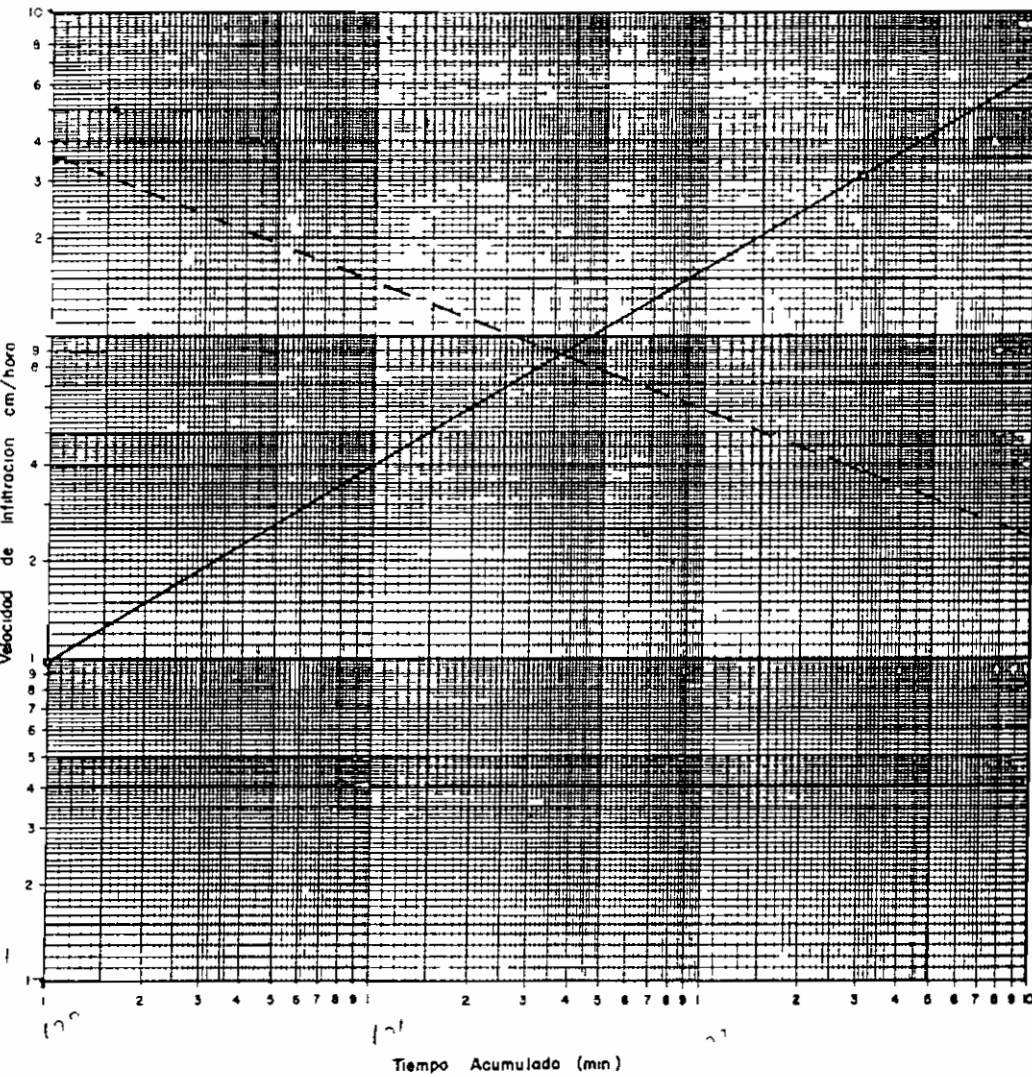
**TAXONOMIA** Aquic Dystropept familia fina sobre franco fina

00-17 cms    Color pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4), mas pocas manchas  
rojo amarillentas (5YR 4/8), textura franco arcilloso, estructura en

- Ap bloques subangulares medianos moderada consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente plastico ligeramente pegajoso regulares poros finos y medianos, pocos gruesos regular actividad de macroorganismos, abundantes raices finas y medias, pocas gruesas pH 4.5 limite claro, plano
- 17-39 cms Color pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/2), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5.8), textura franco arcillo limoso, estructura en bloques subangulares, medianos, moderada, regulares poros, consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4.5, limites abrupto, plano
- 39-63 cms Color rojo amarillento (5YR 4/8), más manchas amarillo parduzco (10 YR 6/6) textura franco arcilloso, sin estructura, masivo,
- C consistencia en húmedo friable a firme, regulares poros medianos y gruesos, pocos finos, poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4.5, limites claro, plano
- 63-130x Color gris parduzco claro (10YR 6/2), mas pardo fuerte (7.5 YR 5/6), textura franco arcillo arenoso fino, sin estructura, masiva,
- C<sub>1</sub> consistencia en humedo friable, en mojado ligeramente plástico,

INFILTRACION BASICA, INSTANTANEA Y ACUMULADA DEL SUELO - CONJUNTO PALMA

PERFILADO  
GRAFICO



INFILTRACION BASICA 4.18 cm/hora

----- Infiltración Instantánea,  $I = 35.1 \pm 0.39$  ,cm/hora

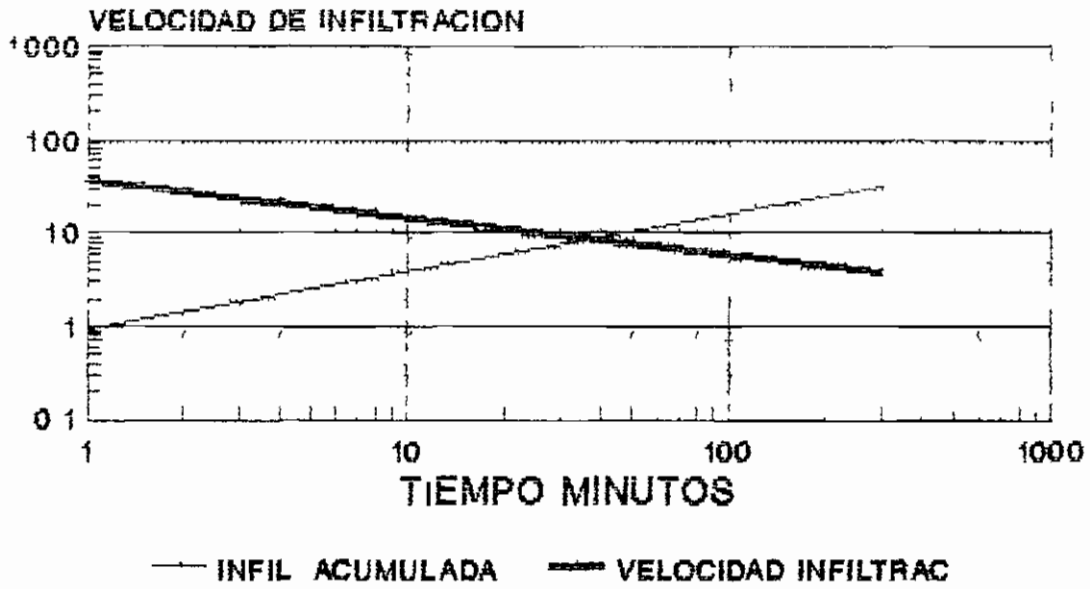
———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.96 \pm 0.61$  ,cm

$r^2 = 0.996$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	3.5	3.5
2	4.5	3.0
3	5.2	2.7
4	5.7	2.5
5	6.1	2.4
10	7.9	2.1
15	8.6	2.0
30	9.5	1.9
45	9.9	1.8
60	10.2	1.8
90	10.5	1.8
120	10.7	1.8
150	10.8	1.8
180	10.9	1.8
210	11.0	1.8
240	11.0	1.8
270	11.0	1.8
300	11.0	1.8

Lamina cm

# INFILTRACION PERFIL 22



INFILTRACION BASICA            4 18    cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 35.1^{-0.39}$     cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0.96^{0.61}$     , cm/hora

$r^2 = 0.996$

CURVA

L

ligeramente pegajoso regulares poros, no hay actividad de macroorganismos pocas raices hay concreciones de hierro pH 4.5

**II.3.2.3 Conjunto Guaja** (Aquic Dystrypept, familia fina) Se localizan estos suelos en las zonas planas y ligeramente bajas de la unidad, de texturas franco gruesas sobre finas moderadamente profundas morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo oscuro, textura franco arcillo arenoso, estructura masiva, con un espesor de 28 centímetros, que descansa sobre un Bw de color pardo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollados, con un espesor de 20 centímetros, que descansa sobre un C de color gris parduzco, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, debilmente desarrollados, con un espesor de 50 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris parduzco, textura franco arcilloso, estructura masiva con un espesor de 52 centímetros

Fisicamente son moderadamente profundos, colores pardos en superficie y grises parduscos en profundidad, texturas franco gruesas en los primeros horizontes y finas en los horizontes inferiores, estructuras debilmente desarrolladas, densidad aparente alta, densidad real baja, humedad aprovechable baja, infiltracion lenta, conductividad hidraulica muy lenta

Quimicamente son de reaccion fuertemente acida en superficie y moderadamente

ácida en profundidad capacidad cationica de cambio media contenidos de calcio y magnesio nulos en superficie y bajos en los horizontes inferiores contenidos de potasio bajos contenidos de sodio normales, de aluminio de cambio toxicos en los primeros horizontes para plantas susceptibles saturacion de bases baja, fertilidad natural baja

### II.3.2.3.1 Análisis de suelos

Perfil típico P-12

Familia Textural Franco fina sobre fina

Conjunto Guaja

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-28	Franco arcillo arenoso	56%	12%	32%
28-48	Franco arcilloso	33%	31%	36%
48-98	Franco arcilloso	36%	26%	38%
98-150	Franco arcilloso	25%	23%	52%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	GL C	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K (Ca+Mg)/K	
00-28	4.7	3.08	15.0	2.15	3.75	0.00	0.00	0.18	0.10	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-48	4.5	0.85	14.0	2.52	3.20	0.00	0.00	0.16	0.10	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48-98	5.0	0.34	16.0	1.23	3.87	0.45	0.08	0.22	0.10	5.31	2.81	0.50	5.62	0.36	2.41
98-150	6.0	0.20	34.0	0.00	10.3	9.23	2.08	0.28	0.12	34.44	27.15	6.12	4.44	7.43	40.39

#### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm <sup>3</sup>	Densidad Real g/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-28	1.39	2.38	14.19	6.7	0.000842
28-48	1.55	2.49	13.57	7.8	

**II 3 2.3 2 PERFIL P-12****UNIDAD CARTOGRAFIA** Complejo Bucare Guaja (BG)**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Guaja**FECHA** Enero 13 de 1995**DEPARTAMENTO** Arauca**MUNICIPIO** Tame**LOCALIZACION** Vereda Piedras, Finca La Guaja**ALTURA** 340 m s n m**POSICION GEOMORFOLOGIA.** Cubetas, explayamientos y cauces abandonados  
entreverados**FORMA** Plana**RELIEVE** Plano**PENDIENTE** 0-3%**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Albardon**TEMPERATURA.** 26°C**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa**VEGETACION NATURAL** Chaparro, Tomillo, Pata gallina, Herbaceas y Pasto  
Guaratara**USO ACTUAL** Ganadería extensiva**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundos

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freatico

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes, regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio a lento

**DRENAJE NATURAL** Moderado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Dystropept familia franco fina sobre fina

00-28 cms      Color pardo oscuro a pardo (10 YR 4/3), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8), textura franco arcillo arenoso, sin estructura, Ap      masivo, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajoso, ligeramente plastico, pocos poros, regular actividad de macroorganismos, regulares raíces, pH 4.7, límites abrupto, plano

28-48 cms      Color pardo (10YR 5/3), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos, moderada, consistencia en humedo friable a firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, regulares poros gruesos, poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4.5,

límites abrupto plano

48-98 cms Color gris parduzco claro (10YR 6/2), mas manchas pardo amarillentas (10 YR 5/8) y rojo amarillento (5YR 4/8) textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos, debil, poca actividad de macroorganismos, pocas raices pocos poros medios, pH 5 0, límites claro, plano

98-150x Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), mas manchas pardo amarillentas (10 YR 5/8) y pardo fuerte (7 5 YR 5/8), textura franco arcilloso, sin estructura, masivo, consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, pocos poros, no hay actividad de macroorganismos, no ha raíces, pH 6 0

**II.3.2.4 Conjunto Higueros** (Fluventic Dystropept, familia franco fina sobre fina mezclada) Se localizan en las zonas planas de la unidad, texturas franco gruesas sobre finas mezclada, moderadamente profundos, morfológicamente tienen un perfil Ap, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo grisáceo, textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollados, con un espesor de 20 centímetros, que descansa sobre un Bw de color amarillo parduzco, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollados, con un espesor de 28 centímetros,

que descansa sobre un C de color gris parduzco textura franco arcilloso estructura masiva, con un espesor de 52 centímetros que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo grisáceo, textura franco arenoso fina estructura masiva, con un espesor de 50 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos, colores pardos sobre grises parduzcos, textura franco gruesa en la superficie y finas en los demás horizontes, estructuras debilmente a moderadamente desarrolladas en los primeros horizontes y masivos en los horizontes inferiores, densidad aparente ligeramente alta, densidad real normal, humedad aprovechable baja, infiltración lenta, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida sobre fuertemente acida, capacidad catiónica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos en la superficie y bajos en profundidad, contenidos de potasio bajos, contenidos de sodio normales, aluminio de cambio normales, saturación de bases baja, fertilidad natural baja

## II 3 2 4 1 Análisis de suelos

Perfil típico P-20

Familia Textural Franco fina sobre fina mezclada

Conjunto Higueroes

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-20	Franco arcillo arenoso	62%	14%	24%
20-48	Franco arcilloso	35%	27%	38%
48-100	Franco arcilloso	42%	20%	38%
100-150	Franco arenoso fino	73%	13%	14%

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	GL C	AL camb	P Brav II	Ca	Mg	K	Na	Sat. Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-20	4.5	2.36	18.0	2.42	3.45	0.00	0.00	0.16	0.10	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20-48	4.5	0.86	20.0	2.39	2.98	0.00	0.00	0.16	0.10	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48-100	5.1	0.40	22.0	0.96	4.03	0.32	0.05	0.18	0.10	2.95	1.45	0.23	6.40	0.28	2.05
100-150	5.7	0.48	16.0	0.83	5.25	0.38	0.08	0.18	0.10	4.62	2.37	0.50	4.75	0.44	2.55

### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-20	1.39	2.52	26.01	17.97	0.000024
20-48	1.41	2.55	28.34	18.69	

## II.3.2.4.2 PERFIL TIPICO P-20

UNIDAD CARTOGRAFIA Complejo Bucare, Guaja (BG)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA. Conjunto Higueroes

FECHA Enero 16 de 1995

DEPARTAMENTO Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Finca Higuerones

**ALTURA** 330 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGIA** Complejo de Basines, cauces abandonados y  
explayamientos

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.**

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se Observa

**VEGETACION NATURAL** Cedro amargo, lechero, flor amarillo, pasto  
guaratará

**USO ACTUAL** Ganadería extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freático

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Fluventic Dystropept familia franco fina sobre fina mezclada

00-20 cms    Color pardo grisaceo oscuro (10YR 4/2), mas manchas rojo amarillento (5YR 4/6), textura franco arcillo arenoso, estructura en

Ap            bloques subangulares, medianos, moderada, consistencia en húmedo de friable a firme, en mojado ligeramente plástico, no pegajoso, pocos poros, regular actividad de macroorganismos, abundantes raíces finas, pH 4.5, límites abrupto, plano

20-48 cms    Color amarillo parduzco (10 YR 6/6), más manchas pardo amarillentos (10YR 5/8), textura franco arcilloso, estructura en

Bw            bloques subangulares, medianos, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, poros regulares, poca actividad de macroorganismos, pocas raíces, pH 4.5, límites abrupto, plano

48-100 cms    Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), mas manchas abundantes rojo amarillentas (5 YR 4/8), textura franco arcilloso, sin estructu-

- C ra, masivo consistencia en humedo friable, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, pocos poros no hay actividad de macroorganismos no hay raices, pH 5 1, limites claro, plano
- 100-150x Color pardo grisaceo (10 YR 5/2), mas manchas pardo fuerte (7 5 YR 5/6), textura franco arenoso fino, sin estructura, masivo consistencia en humedo friable, en mojado ligeramente plastico, no pegajoso, pocos poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices pH 5 2

**II 3 2 5 Conjunto Tolua** (Typic Tropopsamment familia arenosa) Se localizan estos suelos en las partes convexas de la unidad, de texturas arenosas, superficiales, morfologicamente se caracterizan por presentar un perfil Ap, AC, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, el Ap es de color pardo amarillento oscuro, textura franco arenoso, estructura debilmente desarrollada , con un espesor de 15 centimetros, que descansa sobre un C de color pardo fuerte, textura arenoso, sin estructura, con un espesor de 17 centimetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo amarillento, textura arenoso, estructura suelta, con un espesor de 33 centimetros, que descansa sobre un C<sub>2</sub> de color pardo amarillento claro, textura arenoso, estructura suelta, con un espesor de 35 centímetros, que descansa sobre un C<sub>3</sub> de color pardo amarillento claro, textura arenosa, estructura suelta, con abundante presencia de concreciones de manganeso, con un espesor de 50

centímetros

Físicamente se caracterizan por ser superficiales, texturas gruesas, colores pardo amarillentos en la superficie y amarillos pálidos en profundidad, densidad aparente ligeramente alta, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltración lenta, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción extremadamente ácida, capacidad catiónica de cambio media, contenidos de calcio, magnesio y potasio bajos, sodio normales, aluminio de cambio tóxico para plantas susceptibles, saturación de bases baja y fertilidad natural baja

### II.3.2.5.1 Análisis de suelos

Perfil típico P-23

Familia Textural Arenosa

Conjunto Toluca

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 15	Franco arenoso	73%	11%	16%
15 32	Arenoso	92%	6%	2%
32 65	Arenoso	96%	2%	2%
65 100	Arenoso	98%	1%	1%
100 150		98%	1%	1%

## ANALISIS QUIMICO

ProfL	p H	Mat Org.	G.L C	AL cam b	P Brav II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+ Mg)/K
00-15	5.0	0.57	10.0	1.18	2.40	0.00	0.00	0.08	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15-3	5.0	0.38	10.0	1.18	1.30	0.00	0.00	0.08	0.10	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32-65	5.0	0.25	10.0	1.15	2.28	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65-100	5.0	0.23	10.0	1.18	2.18	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100-150	4.5	0.22	10.0	1.0	2.18	0.00	0.00	0.17	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-15	1.44	2.73	25.3	18.5	0.000038
15-32	1.48	2.66	29.1	19.4	

### II 3 2 5 2 PERFIL TIPICO P-23

**UNIDAD CARTOGRAFIA** Complejo Bucare, Guaja (BG)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Toluá

**FECHA** Enero 17 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Piedras

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGIA.** Complejo de Basines, explayamientos y cauces abandonados

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA**

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Guacimo, pasto guaratara

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenoso

00-15 cms      Color pardo amarillento (10YR 5/6), textura franco arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado

- Ap no plastico, no pegajoso, no hay poros regular actividad de macroorganismos, regulares raices, pH 5 0, limites abrupto, plano
- 15-32 cms Color pardo fuerte (7 5 YR 5/6), textura arenosa, sin estructura, grano suelto, consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajoso, no plastico sin poros poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 5 0, limite abrupto, plano
- C
- 32-65 cms Color pardo amarillento (10 YR 5/8), textura arenoso, sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plástico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 5 0, limite abrupto, plano
- C<sub>1</sub>
- 65-100 cm Color gris pardusco claro (10 YR 6/2), textura arenoso, sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 5 0, limite abrupto, plano
- C<sub>2</sub>
- 100-150cm Color rojo amarillento (5 YR 5/6), textura arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plástico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 4 5
- C<sub>3</sub>

100-150cm

7

**II 3 2 Suelos de Diques** Asociacion de los Typic Tropopsamment familia arenoso sobre franco gruesa, isohipertermico, Typic Troporthent familia franco fina sobre mezclado isohipertermico, y Fluventic Dystropept familia franco fino sobre mezclado, formula CC

Se extienden estos suelos de Occidente a Oriente ocupando las zonas cercanas a los rios del Proyecto, tienen un area un poco mayor que las napas o mantos de desborde pero menos que los basines, geomorfologicamente corresponden a diques naturales, se ubican en un clima calido húmedo, con temperaturas mayores de 24°C y precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, los suelos están constituidos por materiales gruesos y medios (arenas principalmente y limos), que se han depositado aluvialmente sobre la roca original conformadas por rocas sedimentarias del terciario y cuaternario, el relieve es plano con pendiente 0-1%, bien a moderadamente bien drenados, del grupo textural arenoso y franco, la vegetacion natural esta constituida por palma corozo, saman, guacimo y pasto juaratará, actualmente se usan en ganaderia extensiva y en cultivos de plátano, sorgo y caña

**II.3.3 Composición Taxonómica** La asociacion la componen los Conjuntos Carraos, Cumbia y Holanda

**II.3.3.1 Conjunto Carraos** (Typic Tropopsamment, familia arenosa sobre franco

gruesa), se localizan estos suelos en las zonas de la unidad mas proximas a los rios las texturas son medias a gruesas, son superficiales a moderadamente profundos, morfologicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, el Ap es de color pardo amarillento textura arenoso franco, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 17 centimetros que descansa sobre un C de color rojo amarillento, textura franco arenoso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 21 centimetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo fuerte, textura franco arenosa, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 11 centímetros, que descansa sobre un C<sub>2</sub> de color pardo rojizo, textura franco arenoso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 17 centímetros, que está sobre un C<sub>3</sub> de color pardo amarillento, textura franco arenoso, estructura suelta, con un espesor de 44 centimetros, que reposa sobre un C<sub>4</sub> de color pardo amarillento, textura arenoso franco, estructura suelta con un espesor de 40 centimetros

Físicamente son superficiales a moderadamente profundos, de colores pardos, texturas medias gruesas, estructuras debil o poco desarrolladas, densidad aparente dentro de lo normal, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltracion lenta, conductividad hidraulica muy lenta

Químicamente son de reacción moderadamente acida, capacidad cationica de cambio alta, contenidos de calcio y potasio medios, de magnesio bajos, contenidos

de sodio y aluminio normales, saturacion de bases baja y fertilidad natural media

### II.3.3 1 1 Analisis de suelos

Perfil típico P-2

Familia Textural Arenosa sobre franco gruesa

Conjunto Carraos

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-17	Arenoso franco	93%	3%	4%
17-38	Franco arenoso fino	72%	16%	12%
38-49	Franco arenoso fino	70%	16%	14%
49-66	Franco arenoso fino	74%	10%	16%
66-110	Franco arenoso fino	76%	6%	18%
110-150	Arenoso franco	94%	3%	3%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	p.H	Mat Org.	G.L C	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-17	6.0	0.72	28.0	0.0	7.48	6.5	1.36	0.4	0.12	79.43	23.29	4.86	4.79	5.67	32.83
17-38	5.8	0.60	23.0	0.0	5.30	3.20	0.85	0.6	0.10	19.17	13.91	3.69	3.76	3.27	15.58
38-49	5.8	0.52	23.0	0.0	5.20	3.5	0.96	0.24	0.10	19.78	14.13	4.17	3.38	4.00	17.54
49-66	5.8	0.46	3.0	0.0	5.20	3.30	1.08	0.4	0.10	20.5	14.35	4.69	3.05	4.50	18.25
66-110	5.8	0.4	23.0	0.0	4.70	3.20	1.05	0.4	0.10	19.96	13.91	4.56	3.05	4.37	17.71
110-150	5.8	0.20	21.0	0.0	4.30	3.20	1.03	0.20	0.10	71.57	15.4	4.90	3.11	5.15	21.15

#### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-17	1.20	2.43	13.54	7.23	0.000133
17-38	1.09	2.35	14.09	8.78	

**II.3.3 12 PERFIL P-2****UNIDAD CARTOGRAFIA** Asociacion Carraos - Cumbria (CC)**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Carraos**FECHA** Enero 11 de 1995**DEPARTAMENTO** Arauca**MUNICIPIO** Tame**LOCALIZACION** Vereda Carraos, Finca Las Delicias**ALTURA** 350 m s n m**POSICION GEOMORFOLOGIA.** Dique natural**FORMA** Plana**RELIEVE** Plano**PENDIENTE** 0-3%**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Complejo de cubetas, cauces abandonados y explayamientos**TEMPERATURA** 26°C**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa**VEGETACION NATURAL** Corozo, estoraque, pastos naturales**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva, pastos naturales y Guinea**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo a superficial

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freatico

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio a rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenoso sobre franco gruesa

**CORPOICA REGIONAL B**  
**PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION**

- 00-17 cm      Color pardo amarillento (10 YR 5/6), mas manchas pocas pardas (10 YR 5/3), textura arenoso franco estructura en bloques sub-  
Ap              angulares, medianos y finos, debilmente desarrollados consistencia en humedo friable, en mojado no pegajoso, no plastico, poros pocos regular actividad de macroorganismos y regular presencia de raíces, pH 6 0, limites abrupto, plano
- 17-38 cms      Color rojo amarillento (5 YR 4/6), textura franco arenoso fino, estructura en bloques subangulares, finos y medianos, debiles,  
C                consistencia en humedo friable, en mojado no pegajoso no plastico, pocos poros, poca actividad de macroorganismos, regulares raíces, pH 5 8, limite abrupto, plano

- 38-49 cms      Color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) textura franco arenoso fino, estructura en bloques subangulares finos y medianos débil en humedo friable, en mojado no pegajoso no plastico pocos poros, no se observa actividad de macroorganismos, regulares raices finas, pH 5.8, limite claro, plano
- C<sub>1</sub>
- 49-66 cms      Color pardo rojizo (5 YR 4/6), mas manchas pardo amarillentas (10 YR 5/6), textura franco arenoso fino, estructura en bloques subangulares, finos y medianos, débil consistencia en humedo friable, en mojado no pegajoso, no plastico, pocos poros, no se observa actividad de macroorganismos, pocas raices finas, pH 5.8, limite claro, plano
- C<sub>2</sub>
- 66-110 cms      Color pardo amarillento (10 YR 5/6), textura franco arenoso fino, sin estructura, grano suelto consistencia en húmedo suelto, en mojado no pegajoso, no plástico, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 5.8, limite abrupto, plano
- C<sub>3</sub>
- 110-150x      Color pardo amarillento (10 YR 5/8), mas manchas grises (10 YR 6/2), textura arenoso franco sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no pegajoso, no plastico, no se
- C<sub>4</sub>

observan poros no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 5.8

### II.3.3.13 Análisis de suelos

Perfil típico P-21

Familia Textural Franco gruesa sobre arenosa

Conjunto Babilla

(Variación Carraos)

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-22	Franco arenoso	76%	12%	12%
22-44	Arenoso	98%	1%	1%
44-78	Arenoso	98%	1%	1%
78-150	Arenoso	98%	1%	1%

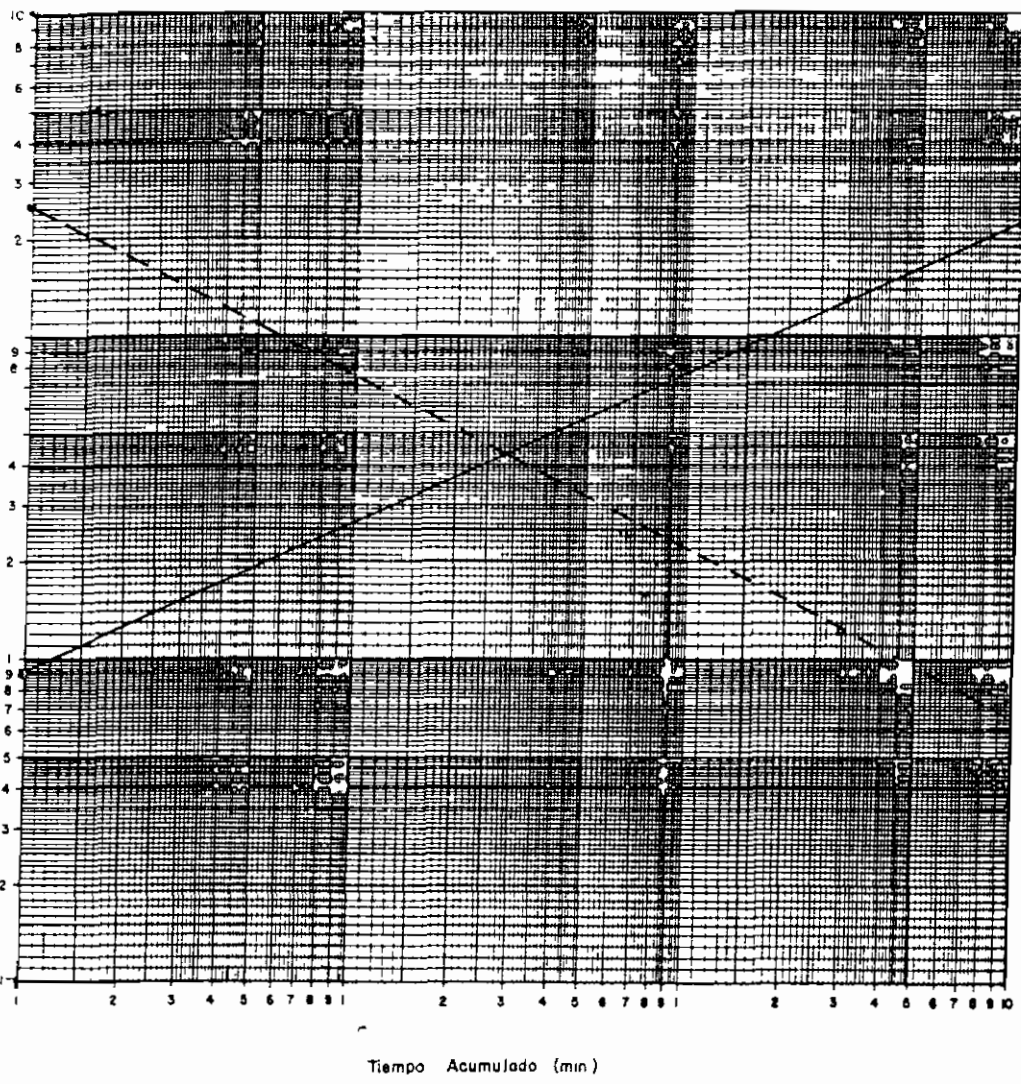
#### ANALISIS QUIMICO

Prof.	pH	Mat. Org.	C I. C	AL. ca mb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-22	6.0	2.00	24.0	0.0	10.76	8.65	1.23	0.18	0.1	42.4	36.04	5.1	7.03	6.83	54.89
22-44	6.0	0.12	24.0	0.0	8.60	8.40	1.32	0.18	0.12	41.75	35.00	5.50	6.36	7.33	54.00
44-78	6.2	0.10	26.0	0.0	11.5	9.58	1.56	0.20	0.15	44.19	36.85	6.00	6.14	7.80	55.70
78-150	6.2	0.08	26.0	0.0	12.48	9.63	1.56	0.20	0.15	44.38	37.04	6.00	6.17	7.80	55.95

#### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-22	1.57	2.43	13.77	6.97	0.000676
22-44	1.44	2.53	14.31	9.91	

GRAFICA

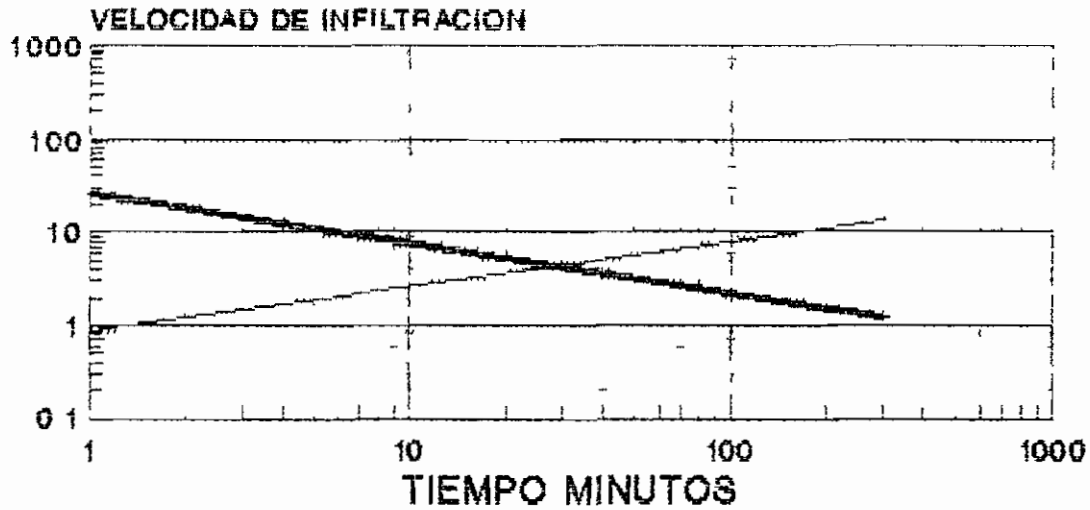


INFILTRACION BASICA 1.18 cm/hora

----- Infiltración Instantanea,  $I = 25.1 t^{-0.53}$ , cm/hora  
 ————— Infiltración Acumulada,  $I = 0.89 t^{0.47}$ , cm  
 $r^2 = 0.999$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1		
2		
3		
4		
5		
10		
15		
30		
45	4.7	2.71
60	7.10	2.27
90	10.9	1.71
120		
150	17.73	1.31
180	21.21	1.11
210	25.0	0.93
240	29.77	0.79
270		
300	34.97	0.67

# INFILTRACION PERFIL 21



— INFIL ACUMULADA    — VELOCIDAD INFILTRACION

INFILTRACION BASICA	1 18	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 25.1$	<sup>-0.53</sup> cm/hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.89$	<sup>0.47</sup> cm hora
	$r^2 = 0.999$	

**II 3.3 1 4 PERFIL P-21** (Variación Carraos)

**UNIDAD CARTOGRAFIA** Asociacion Carraos - Cumbia (CC)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Babilla

**FECHA** Enero 24 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Holanda, cerca al caño Babilla

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGIA.** Dique natural

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines y explayamientos con cauces abandonados

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Guacimo, saman, palma de vino, ceiba

**USO ACTUAL** Ganaderia y agricultura, sorgo y caña

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rápido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenados

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia franco gruesa sobre arenosa

- 00-22 cm      Color pardo rojizo (5 YR 5/3), textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares, medianos, debil, consistencia en húmedo friable a firme, en mojado no plastico no pegajoso, regulares poros finos y medianos, pocos gruesos, regular actividad de macroorganismos, regulares raices finas y medianas, pH 6 0, limites abrupto, plano
- Ap
- 22-44 cms      Color amarillo rojizo (7 5 YR 6/6), más manchas pardo (7 5 YR 5/4), textura arenoso, estructura en bloques subangulares, medianos, débil, consistencia en humedo friable, en mojado no plastico no pegajoso, pocos poros, poca actividad de macroorganismos, pocas raíces, pH 6 0, limite abrupto, plano
- C

- 44-78 cms    Color amarillo parduzco (10 YR 6/8), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8), textura arenoso sin estructura grano suelto, consistencia en humedo friable, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 6.2, limite claro, plano
- C<sub>1</sub>
- 78-150x    Color amarillo parduzco (10 YR 6/8), más manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8) y gris parduzco claro (10 YR 6/2), textura arenoso, sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo friable, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 6.2
- C<sub>2</sub>

### **II.3.3 1 5 PERFIL P-24 (Variación Carraos)**

**UNIDAD CARTOGRAFIA** Asociacion Carraos - Cumbia (CC)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Guaratara

**FECHA** Enero 18 de 1 995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Holanda

**ALTURA.** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Diques

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines

**TEMPERATURA.** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Saman, palma de vino, ceiba

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA.** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenados

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenosa

00-18 cms      Color pardo oscuro (10YR 4/3), textura franco arenoso, estructura

- Ap en bloques subangulares, finos, debil, consistencia en humedo friable, en mojado no pegajoso, no plastico pocos poros, regular actividad de macroorganismos, regulares raices, pH 5.5, límites abrupto, plano
- 18-40 cm Color pardo fuerte (7.5 YR 5/4), textura arenosa, sin estructura grano suelto, en mojado no plastico no pegajoso, no se observan poros, poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 5.0, limite abrupto plano
- 40-75 cm Color pardo amarillento (10 YR 5/6), textura arenoso, sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plástico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 5.0, limite abrupto, plano
- C<sub>1</sub>
- 75-150 cm Color amarillo pardo (10 YR 6/8), textura arenosa, sin estructura, grano suelto, consistencia en húmedo suelto, en mojado no plástica, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 5.0

### II.3.3.1.6 Análisis de suelos

Perfil típico P-24

Familia Textural Arenosa

Conjunto Guaratara

(Variación Carraos)

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-18	Franco arenoso	75%	13%	12%
18-40	Arenoso	90%	6%	4%
40-75	Arenoso	92%	6%	2%
75-150	Arenoso	98%	1%	1%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org	G.L. C	AL. camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-18	5.5	1.80	12	1.02	4.2	0.38	0.08	0.12	0.10	5.62	3.17	0.67	4.75	0.67	3.83
18-40	5.0	0.10	12	1.10	3.5	0.26	0.08	0.12	0.10	5.50	3.17	0.67	4.75	0.67	3.83
40-75	5.0	0.08	12	1.09	3.22	0.26	0.08	0.12	0.10	5.48	2.17	0.67	3.25	0.67	2.83
75-150	5.0	0.08	12	1.09	3.20	0.26	0.08	0.12	0.10	5.48	2.17	0.67	3.25	0.67	2.83

#### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-18	1.62	2.76	14.5	7.8	0.000784
18-40	1.51	2.84	15.2	10.2	

**II.3.3.2 Conjunto Cumbia** (Typic Troprothent familia franco fina sobre mezclado), los suelos de este conjunto se localizan más al interior de la unidad alejados de los rios, las texturas son franco finas, superficiales, presentan un perfil Ap, AC, C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, el Ap es de color pardo, textura franco arcilloso, estructura

debilmente desarrollada, con un espesor de 10 centímetros que descansa sobre un Ac de color pardo textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 15 centímetros que descansa sobre un C de color pardo amarillento, textura franco arenoso, estructura masiva, con un espesor de 14 centímetros, que reposa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo amarillento, textura arenosa, estructura suelta con un espesor de 42 centímetros, que esta encima de un C<sub>2</sub> de color gris rosaceo, textura arenosa, estructura suelta, con un espesor de 69 centímetros

Fisicamente son superficiales de colores pardos, texturas medias finas, estructuras debilmente desarrolladas en los primeros horizontes sobre estructuras sueltas (arenosas), densidad aparente normal, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable alta, infiltracion moderada, conductividad hidraulica muy lenta

Químicamente son de reacción moderadamente acida, capacidad catiónica de cambio alta, contenidos de calcio altos, de magnesio y potasio bajos, los contenidos de sodio y aluminios normales, saturacion de bases media, fertilidad natural, media

## II 3 3 2 1 Analisis de suelos

Perfil tipico P-9

Familia Textural Franco fina sobre mezclado

Conjunto Cumbia

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 10	Franco arcilloso	42%	22%	36%
10 25	Franco arcilloso	43%	21%	36%
25 39	Franco Arenoso fino	73%	15%	12%
39 81	Arenoso	95%	2%	3%
81 150	Arenoso	98%	1%	1%

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G.L.C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00 10	6.0	2.39	28.00	0.00	12.74	8.95	1.42	0.28	0.16	38.61	31.96	5.07	6.30	5.07	37.04
10 25	5.8	1.02	24.00	0.00	9.60	6.05	0.38	0.22	0.10	28.12	25.21	1.58	15.97	1.73	29.23
25 39	6.0	0.79	76.00	0.00	10.82	8.60	0.73	0.18	0.12	37.04	33.08	2.81	11.78	4.05	51.83
39-81	6.0	0.6	26.00	0.00	9.60	8.42	0.58	0.16	0.18	35.92	32.38	2.23	14.52	3.62	56.25
81 150	6.0	0.12	26.00	0.00	8.07	8.35	0.42	0.14	0.18	34.96	32.11	1.61	19.88	3.00	62.64

### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00 10	1.27	2.49	29.31	11.71	0.000005
10-25	1.31	2.40	24.13	10.07	

## II.3.3.2.2 PERFIL P-9

UNIDAD CARTOGRAFIA Asociacion Carraos - Cumbia (CC)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA Conjunto Cumbia

FECHA Enero 12 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Las Canoas (Finca La Cumbia)

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Dique mayor

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Napa de desborde y complejo de cubetas, cauces abandonados y explayamientos

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Corozos (palma), platanillo, estoraque, escoba, pasto estrella

**USO ACTUAL** Ganaderia

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente drenado

**EPOCA DE DRESCIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Troprothent familia franco fino sobre mezclado

- 00-10 cm      Color pardo (7.5 YR 5/2) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, moderados, finos, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajoso y ligeramente plástica poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas y medianas, pH 6.0, límite claro y plano
- Ap
- 10-25 cm      Color pardo (7.5 YR 5/2) en húmedo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, finos, débiles, consistencia en húmedo friable, ligeramente pegajoso, ligeramente plástico, poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas y medianas, pH 5.8 límite gradual y plano
- AC
- 25-39 cm      Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, textura

- franco arenoso fino sin estructura (masiva) consistencia en humedo
- C friable en mojado no pegajosa y no plastico, poros pocos, finos actividad de macroorganismos no se observa raíces pocas, finas pH 6 0 limite gradual y plano
- 39-81 cm Color pardo amarillento (10 YR 5/6) en humedo, textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en humedo suelta, en
- C<sub>1</sub> mojado no pegajosa y no plastica, poros no se observan, actividad de macroorganismos no se observa, raíces no hay, pH 6 0, limite abrupto y plano
- 81-150 cm Color gris rosaceo (7 5 YR 7/2) en humedo, textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en humedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros no se observan, actividad de macroorganismos no se observa, raíces no hay, pH 6 0

**II.3.3.3 Conjunto Holanda** (Fluventic Dystropept familia franco fina, sobre mezclada), al igual que el Conjunto Cumbia, estos suelos se localizan más hacia el centro de la unidad, con texturas franco finas, en los primeros horizontes y a partir del tercer horizonte se entremezclan horizontes arenosos con franco arcillo arenosos, superficiales, morfológicamente presenten un perfil Ap, Bw, BC, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo oscuro, textura franco arcilloso, estructura

moderadamente desarrollada con un espesor de 7 centímetros que descansa sobre un Bw de color pardo amarillento oscuro, textura franco arcilloso, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 8 centímetros, que descansa sobre un BC de color rojo amarillento, textura franco arcillo arenoso, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 26 centímetros, este esta sobre un C de color pardo, con textura arenosa, estructura suelta con un espesor de 52 centímetros que reposa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo rojizo, textura franco arcillo arenoso, estructura masiva y un espesor de 57 centímetros

Fisicamente superficiales, de texturas medias finas, sobre medias gruesas mezclados con gruesas, colores pardos, estructuras moderadamente desarrolladas, densidad aparente normal, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable media, infiltracion muy lenta, conductividad hidraulica muy lenta

Quimicamente son de reaccion fuertemente ácida en los primeros horizontes y moderadamente acida en los inferiores, capacidad de cambio alta, contenidos de calcio bajos en los primeros horizontes que aumentan a altos con la profundidad, contenidos de magnesio y potasio bajos, contenidos de sodio y aluminio normales, saturacion de bases baja, fertilidad natural media a baja

## II 3 3 1 Analisis de suelos

Perfil típico P-6

Familia Textural Franco fino sobre mezclado

Conjunto Holanda

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 07	Franco arcilloso	32%	32%	36%
07 15	Franco arcilloso fino	62%	20%	18%
15 41	Franco arcilloso arenoso fino	53%	15%	32%
41 93	Arenoso	98%	1%	1%
93 150	Franco arcillo arenoso fino	54%	16%	30%

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G.I.C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-07	5.5	2.26	26.0	0.25	5.93	1.06	0.14	0.18	0.10	5.69	4.08	0.54	7.57	0.54	6.67
07 15	5.0	0.98	24.0	0.23	4.28	0.00	0.00	0.13	0.10	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15-41	5.0	1.25	24.0	0.25	3.76	0.00	0.00	0.15	0.10	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41 93	6.0	0.27	26.0	0.00	6.72	5.75	1.08	0.12	0.10	27.11	22.11	4.15	5.32	9.00	56.92
93 150	6.0	0.46	28.0	0.00	6.27	6.25	1.14	0.16	0.10	27.32	22.32	4.07	5.48	7.12	46.19

### ANALISIS FISICOS

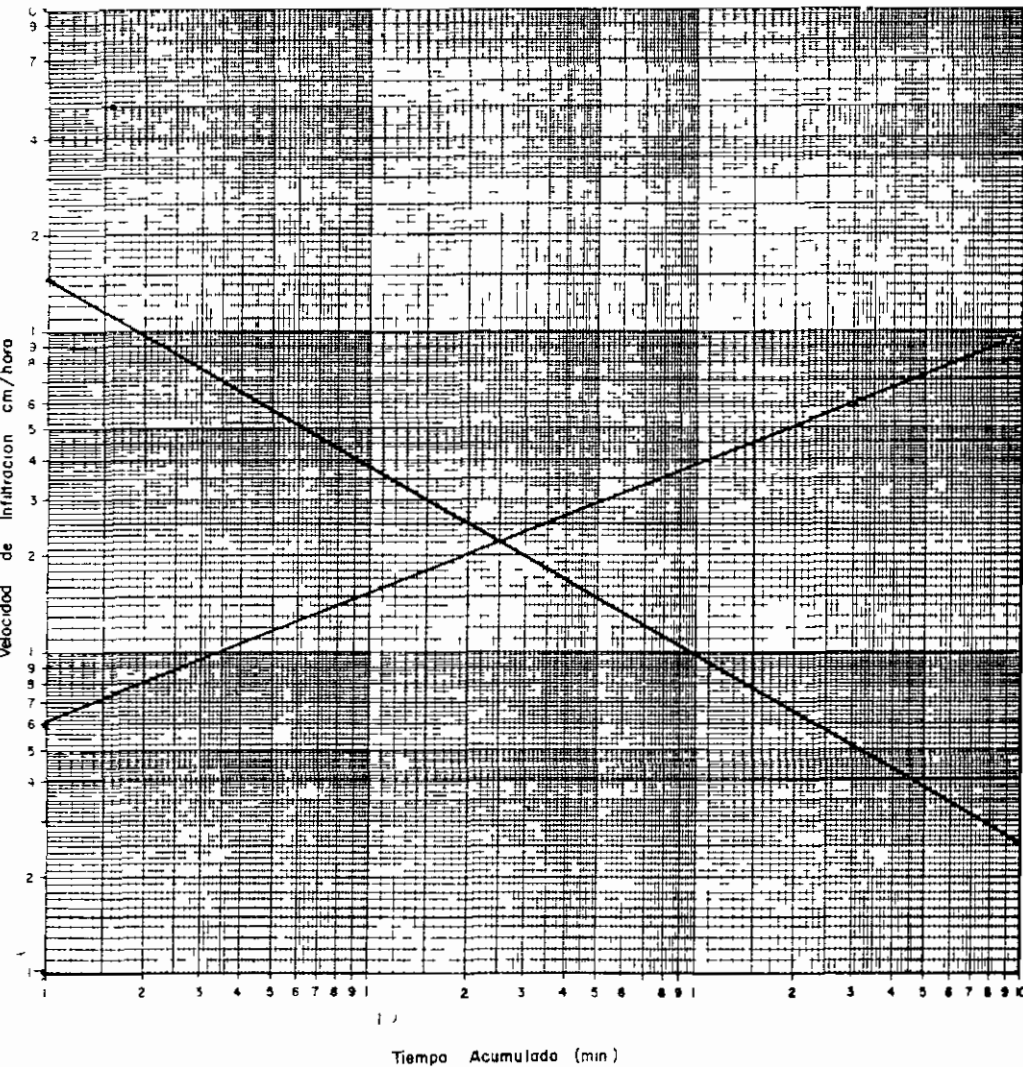
Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-07	1.30	2.47	19.28	9.65	0.000047
07 15	1.23	2.44	19.86	8.05	

## II.3.3.2 PERFIL TIPICO P-6

UNIDAD CARTOGRAFICA Asociacion Carraos - Cumbia (CC)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA Conjunto Holanda

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.04 cm/hora

----- Infiltracion Instantanea,  $i = 1.44 \uparrow 0.60$  ,cm/hora

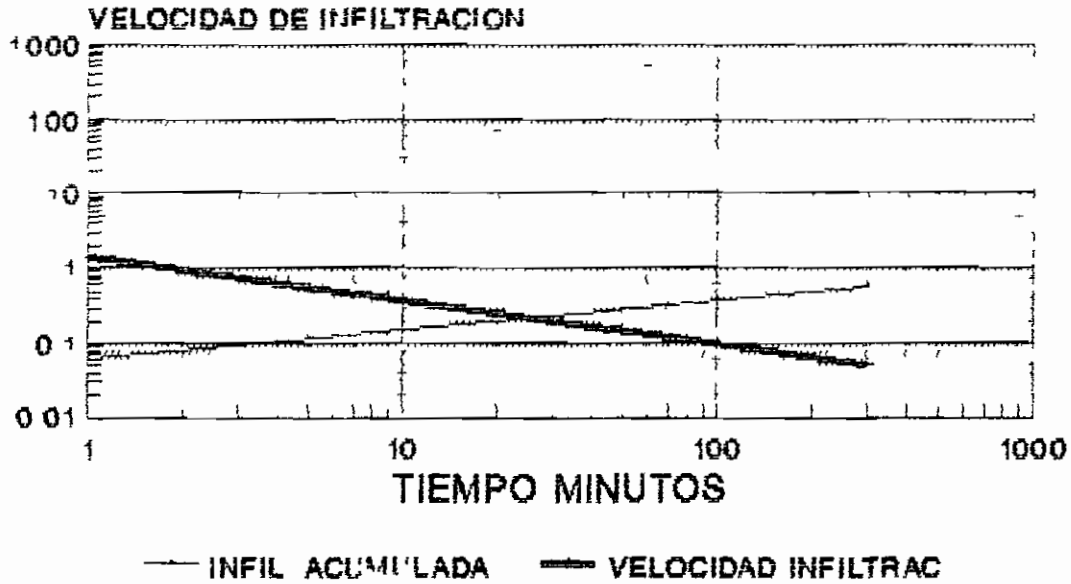
———— Infiltración Acumulada,  $i = 0.06 \uparrow 0.40$  ,cm

$r^2 = 0.847$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1		
2		
3		
4		
5	1.4	5.7
10	0.11	0.7
15	0.18	0.28
30	0.23	0.19
45	0.28	0.17
60		
90	0.36	0.10
120	0.41	0.08
150	0.44	0.07
180	0.48	0.06
210	0.51	0.05
240	0.54	0.05
270	0.56	0.05
300	0.59	0.05

Lamina cm

## INFILTRACION PERFIL 6



INFILTRACION BASICA            0 04 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 1 44^{0 60}$  cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0 06^{0 40}$  cm/hora

$r^2 = 0 847$

**FECHA** Enero 12 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Holanda

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Dique natural

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Saman, palma corozo, guacimo, ceiba

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva pastos naturales, cultivos de plátano

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Areneras

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES**

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente bien drenado

**EPOCA DE DRESCIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Fluventic Dystropept familia franco fino sobre mezclado

- 00-07 cms      Color pardo oscuro (10 YR 3/3), mas manchas rojo (2.5 YR 4/6),  
 textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares,  
 Ap              medianos, moderados, consistencia en humedo de friable a firme,  
 en mojado ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, pocos poros,  
 regular actividad de macroorganismos, abundantes raices finas y  
 medianas, pH 5.5, límites abrupto, plano
- 07-15 cms      Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4), más manchas rojo  
 amarillento (5 YR 4/8), textura franco arcilloso fino, estructura en  
 Bw              bloques subangulares, finos y medianos, debil, pocos poros,  
 consistencia en humedo friable, en mojado ligeramente plastico,  
 ligeramente pegajoso, poca actividad de macroorganismos, pocas  
 raíces, pH 5.0, límite abrupto, plano
- 15-41 cm      Color rojo amarillento (5 YR 4/6), mas manchas rojo 2.5 YR 4/8,  
 textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares,

- BC medianos, moderada, consistencia en humedo friable a firme, en mojado ligeramente plastico, no pegajoso, pocos poros, no se observa actividad de macroorganismos pocas raices pH 5 0, limite abrupto plano
- 41-93 cms Color pardo (10 YR 5/3), más manchas pardo amarillento (10 YR 5/8), textura arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 6 0, limite abrupto, plano
- C
- 93-150 cms Color pardo rojizo (5YR 4/3), mas manchas rojo (2 5 YR 4/8), textura franco arcillo arenoso, sin estructura, masivo, pocos poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 6 0

**II.3.3 Suelos de Basines** Complejo de los Aquic Dystropept familia fina sobre muy fina isohipertermico, Aquic Dystropept familia limo fina sobre fina, Aquic Dystropept, fina sobre franco grueso isohipertermico y Typic Dystropept, familia franco fina sobre mezclado, isohipertérmico, fase de pendiente 0-3%, simbolo AD

Los suelos asociados en esta unidad ocupan una menor extensión junto con el

complejo de basines cauces abandonados y explayamientos con respecto al area total de la zona de estudio, geomorfologicamente corresponden a cubetas o basines, se ubican en un clima calido a calido húmedo, con temperaturas de mas de 24°C, precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm como toda el area del proyecto los suelos se desarrollan sobre rocas sedimentarias del terciario y cuaternario sobre las que se han depositado aluviones finos principalmente arcillas, el relieve es concavo con pendiente 0-3%, imperfectamente drenados, del grupo textural fino, la vegetacion natural la constituyen estoraque, platanillo, babuso, brachiaria de agua y herbáceas, mas hacia afuera al borde del basin se desarrollan chaparros y pastos guaratara, actualmente se usan para ganadería extensiva

**II.3 4 Composición Taxonómica** El complejo lo forman los conjuntos Amigos, Danubio, Altamira y Ponderosa

**II.3 4 1 Conjunto Amigos** (Aquic Dystropept, familia fina sobre muy fina, se localizan estos suelos, hacia el centro de los basines, con texturas finas, profundidad efectivva superficial, morfologicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AB, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo grisáceo, textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 14 centimetros que descansa sobre un AB de color pardo, textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 20 centimetros, que descansa sobre un Bw, de color gris pardusco claro, textura arcillosa, estructura debilmente

El suelo es un Dystropept, familia fina sobre muy fina, se localizan estos suelos, hacia el centro de los basines, con texturas finas, profundidad efectivva superficial, morfologicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AB, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo grisáceo, textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 14 centimetros que descansa sobre un AB de color pardo, textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 20 centimetros, que descansa sobre un Bw, de color gris pardusco claro, textura arcillosa, estructura debilmente

desarrollada, con un espesor de 10 centímetros que descansa sobre un C de color gris pardusco claro textura arcillosa, sin estructura masivo, con un espesor de 49 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris claro, textura arcillosa, estructura masiva, con un espesor de 57

Físicamente son superficiales de colores pardos oscuros sobre grises, de texturas finas, estructuras debilmente desarrolladas sobre masivas, densidad aparente normal, densidad real ligeramente baja, sobre media, infiltración moderada, conductividad hidraulica lenta

Químicamente son de reaccion fuertemente acida, capacidad cationica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos, contenidos de potasio bajos, contenidos de aluminio toxico para plantas susceptibles, de sodio normales, saturacion de bases baja y fertilidad natural baja

### II 3 4 1 1 Análisis de suelos

Perfil típico P-10

Familia Textural Fina sobre muy fina

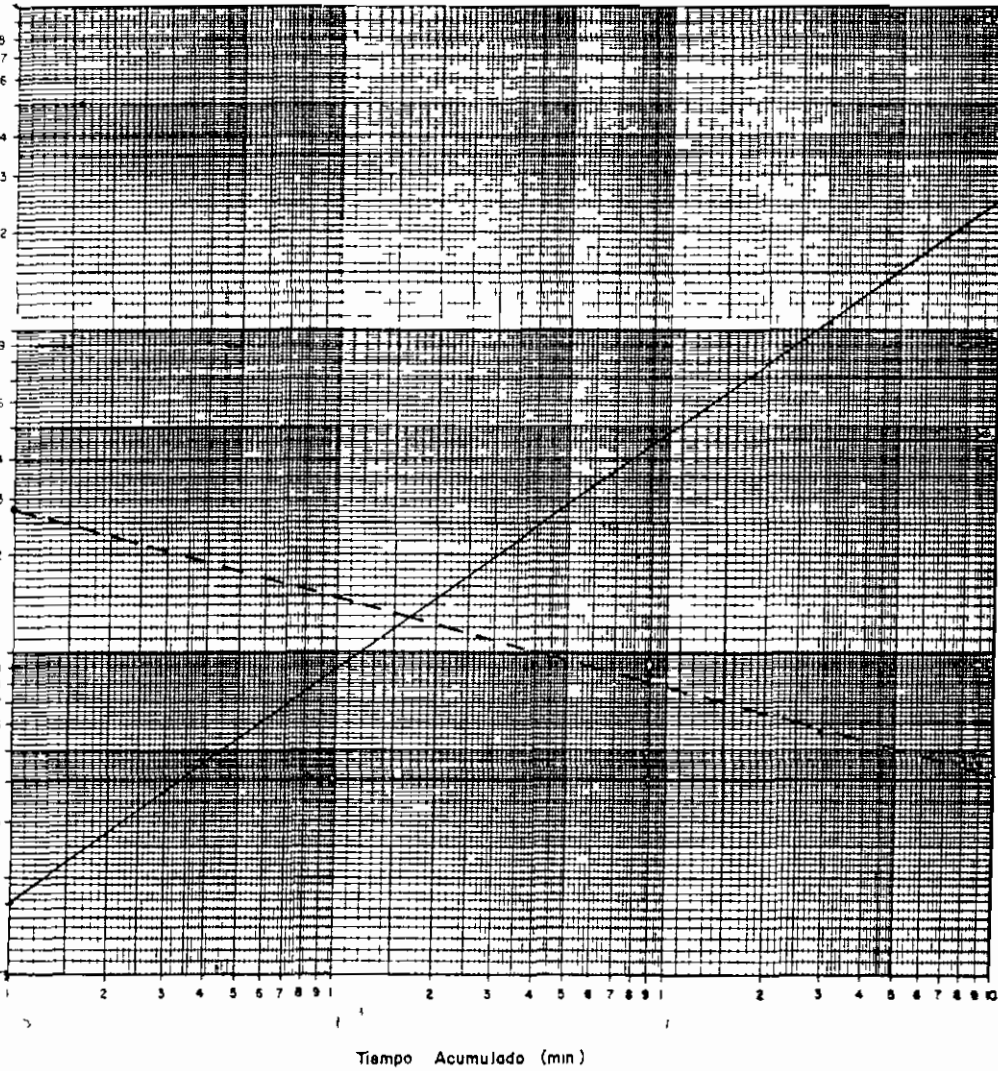
Conjunto Amigos

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 14	Franco arcilloso	28%	36%	36%
14 34	Franco arcilloso	32%	30%	38%
34 44	Arcilloso	22%	22%	56%
44 93	Arcilloso	18%	22	60%
93 150	Arcilloso	15%	20%	65%

INFILTRACION BASICA, INSTANTANEA Y ACUMULADA DEL SUELO - CONJUNTO SIMFOS

REPERE  
GRAFICA



TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1		
2		
3		
4		
5		
10	2.53	1.71
15	3.57	1.50
30	5.10	1.37
45	6.15	1.32
60	7.18	1.30
90	8.21	1.28
120	9.24	1.27
150	10.27	1.26
180	11.30	1.25
210	12.33	1.24
240	13.36	1.23
270	14.39	1.22
300	15.42	1.21

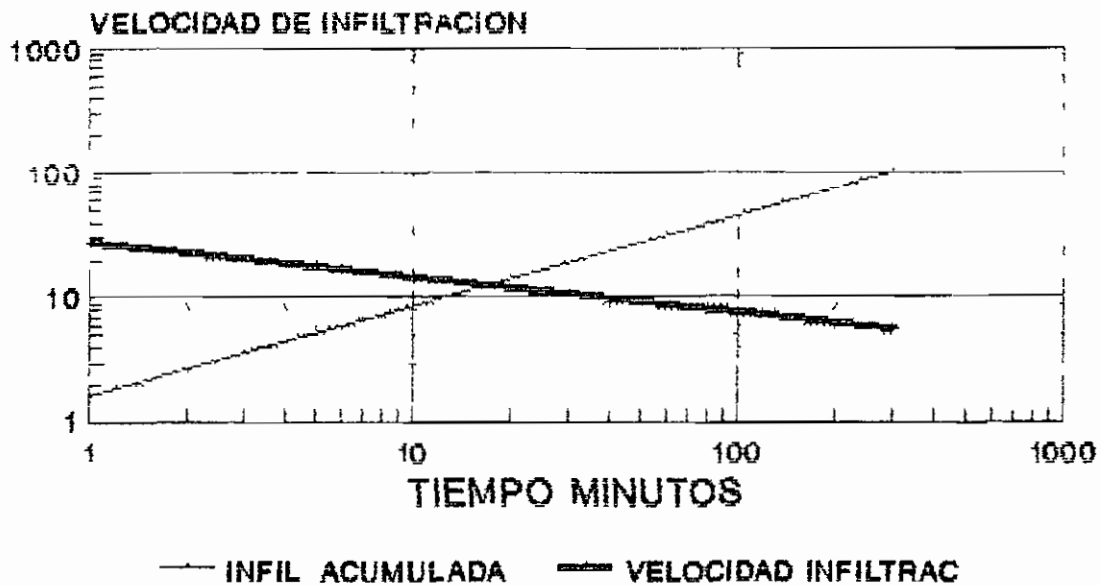
INFILTRACION BASICA 6.69 cm/hora

----- Infiltracion Instantanea,  $I = 28.1 \cdot t^{-0.28}$  ,cm/hora

———— Infiltracion Acumulada,  $I = 1.65 \cdot t^{0.72}$  ,cm

$r^2 = 0.992$

## INFILTRACION PERFIL 5



INFILTRACION BASICA            6.69 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 28.1^{0.28}$  cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 1.65^{0.72}$  , cm/hora

$r^2 = 0.992$

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G.L.C	Al cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat. Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00 14	4.5	1.48	14.00	2.58	3.42	0.00	0.00	0.18	0.10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14 34	4.5	1.83	14.00	2.6	3.28	0.00	0.00	0.18	0.10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34 44	4.5	0.60	14.00	2.60	3.15	0.00	0.00	0.18	0.10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44 93	4.5	0.48	14.00	2.58	3.15	0.00	0.00	0.18	0.10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
93 150	4.5	0.46	16.00	2.23	4.05	0.00	0.00	0.23	0.10	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm <sup>3</sup>	Densidad Real g/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00 14	1.21	2.38	16.09	7.49	0.000927
14 34	1.26	2.42	17.64	6.51	

## II.3.4.1.2 PERFIL P-10

UNIDAD CARTOGRAFICA Complejo Amigos - Danubio (AD)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA Conjunto Amigos

FECHA Enero 13 de 1995

DEPARTAMENTO Arauca

MUNICIPIO Tame

LOCALIZACION Vereda Bucare (a 300 mts de la Ponderosa)

ALTURA 350 m s n m

POSICION GEOMORFOLOGICA. Basín o Cubeta

FORMA Plana

RELIEVE Plano

PENDIENTE 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Albardones

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Pasto nativo (grama), malezas

**USO ACTUAL** Ganaderia

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Fluctuaciones de nivel freático y arcillas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Lento

**DRENAJE NATURAL** Pobremente drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Aquic Dystropept familia fina sobre muy fina

00-14 cms      Color pardo gris (10 YR 5/2) en humedo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, muy finos, débiles, consistencia

Ap              en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado muy

pegajosa y muy plástica poros regulares, finos y medianos actividad de macroorganismos no se observa, raices regulares, medianas y gruesas, pH 4.5, limite gradual y plano

14-34 cm Color pardo (7.5 YR 5/2) en humedo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares muy finos, débiles, consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y muy plastica, poros regulares, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas, finas y medianas, pH 4.5 limite claro y plano

AB

34-44 cm Color gris pardo claro (10 YR 6/2) en humedo, con moteos de color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) (20%) textura arcilloso, estructura granular, muy fina, debil, consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y muy plastica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas, finas, pH 4.5, limite claro y plano

Bw

44-93 cm Color gris pardo claro (10 YR 6/2) en húmedo, con moteos de color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) (40%), textura arcilloso sin estructura (masiva), consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica, poros

C

abundantes, finos y medianos actividad de macroorganismos no se observa raíces pocas, finas, pH 4.5, límite claro y plano

93-150 cm Color gris claro (10 YR 7/2) en húmedo, moteos de color amarillo pardo (10 YR 6/6) (40%) textura arcillosa, sin estructura (masiva),  
 C<sub>1</sub> consistencia en seco blanda, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas pH 4.5

**II.3.42 Conjunto Danubio** (Aquic Dystrypept familia limo fino sobre fino), se localizan estos suelos solos como una sola unidad en complejo con otros conjuntos, con texturas finas, profundidad efectiva moderadamente profundos, morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AB, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo oscuro, textura franco arcillo limoso, estructura débilmente desarrollada, con un espesor de 14 centímetros que descansa sobre un AB de color pardo oscuro a pardo, textura franco arcillo limoso, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 19 centímetros, que descansa sobre un Bw, de color pardo, textura franco arcilloso, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 22 centímetros que descansa sobre un C de color gris pardusco claro, textura franco arcillo arenoso, estructura masiva, con un espesor de 45 centímetros que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris pardusco claro,

textura franco arcillo arenoso, estructura masiva, con un espesor de 50 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos, colores pardos oscuros sobre grises claros, texturas finas, estructura debil a moderadamente desarrollada sobre masivas, densidad aparente ligeramente alta, densidad real ligeramente baja, retencion de humedad media, infiltración lenta, conductividad hidráulica lenta

Químicamente son de reaccion fuertemente acida, capacidad cationica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos, contenidos de potasio medios, contenidos de aluminio toxicos para plantas susceptibles, de sodio normales, saturacion de bases baja y fertilidad natural baja

### II.3 4 2 1 Análisis de suelos

Perfil típico P-16

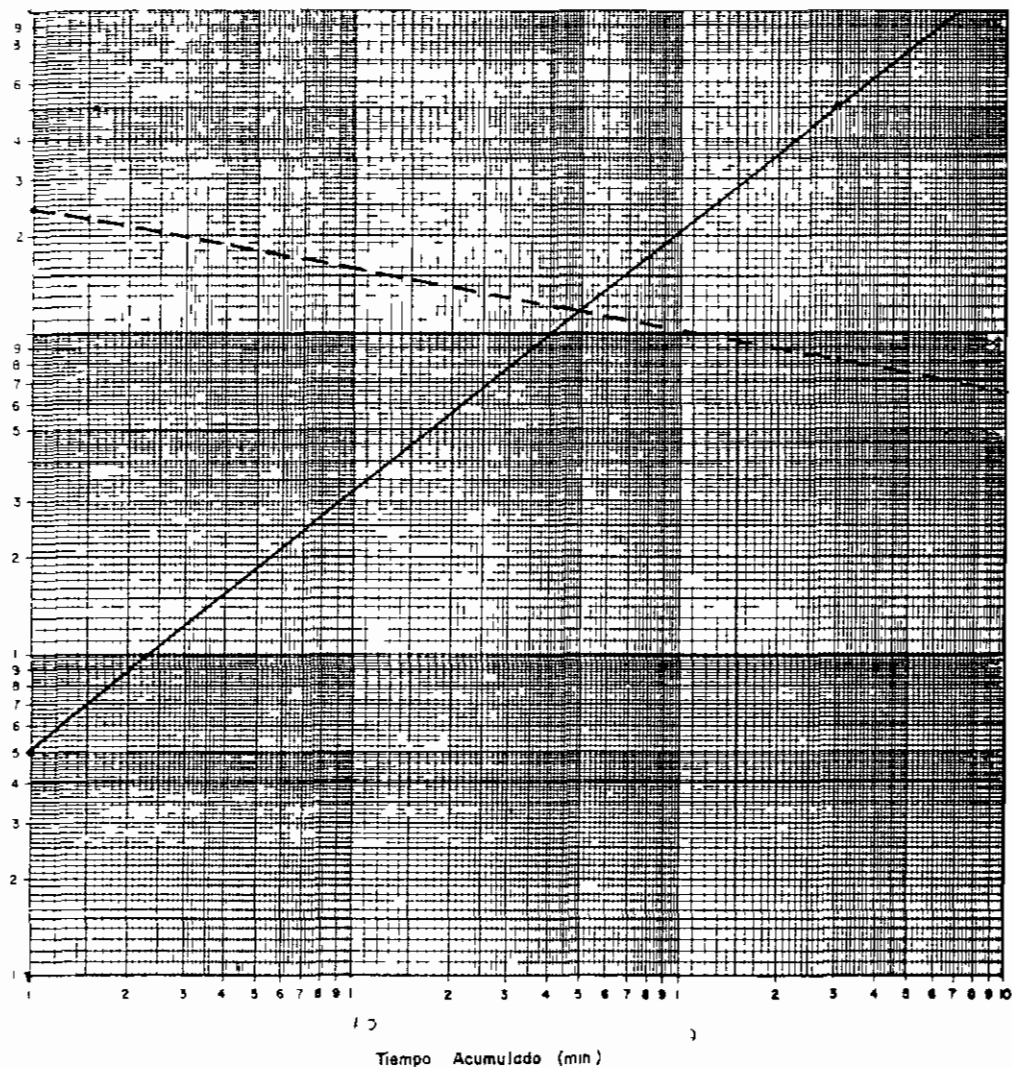
Familia Textural Limo fino sobre fino

Conjunto Danubio

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 14	Franco arcillo limoso	18%	48%	34%
14 33	Franco arcillo limoso	18%	47%	35%
33 55	Franco Arcilloso	42%	20%	38%
55 100	Franco Arcillo arenoso fino	52%	10%	38%
100 150	Franco Arcillo arenoso fino	46%	16%	38%

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.99 cm/hora

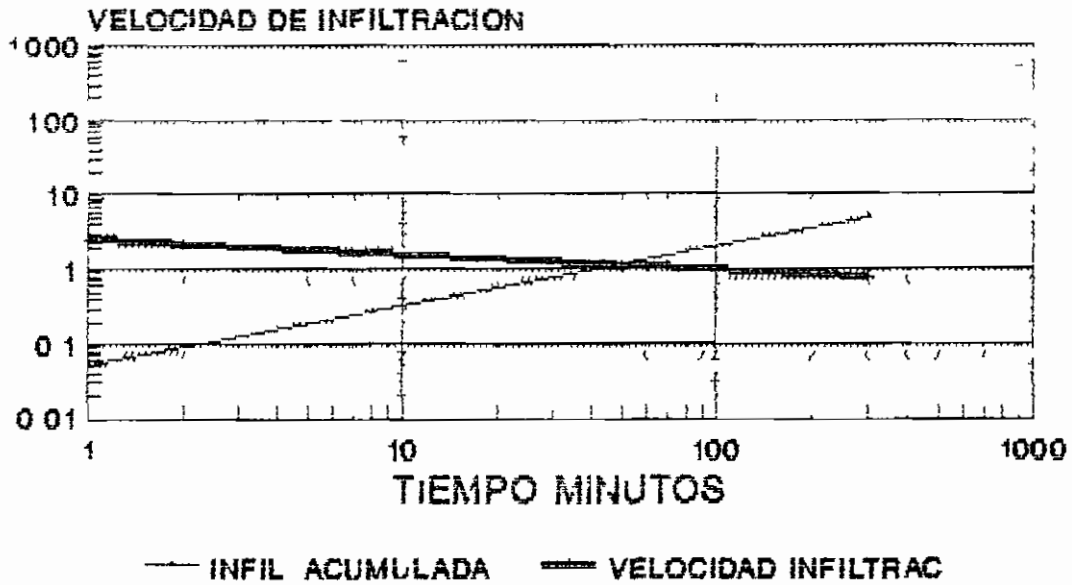
----- Infiltración Instantanea,  $I = 2.43 t^{-0.19}$ , cm/hora

———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.05 t^{0.31}$ , cm

$r^2 = 0.990$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	0.5	-
2	0.7	1.7
3	0.8	1.6
4	0.9	1.5
5	0.93	1.47
10	1.07	1.37
15	1.145	1.30
30	1.23	1.23
45	1.28	1.18
60	1.33	1.14
90	1.41	1.07
120	1.47	1.03
150	1.52	1.00
180	1.57	0.96
210	1.62	0.93
240	1.67	0.89
270	1.72	0.86
300	1.77	0.83

# INFILTRACION PERFIL 16



INFILTRACION BASICA	0.99	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 2.43$	cm hora <sup>-0.19</sup>
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.05$	cm hora <sup>0.81</sup>
$r^2 = 0.990$		

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	C LC	Al cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat. Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00 14	4.5	...83	17.00	.38	3.25	0.00	0.00	0.23	0.10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14 33	4.5	...30	1.00	.42	3.14	0.00	0.00	0.23	0.10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33 55	4.5	...03	14.00	2.35	3.08	0.00	0.00	0.20	0.10	...14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55 100	4.5	0.50	12.00	2.38	3.14	0.00	0.00	0.18	0.10	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100 150	4.5	0.24	12.00	2.42	3.18	0.00	0.00	0.12	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm	Densidad Real g/cm	Retención Humedad 1/3 15		Conductividad Hidráulica cm/seg
00-14	1.41	2.51	28.79	15.86	0.000010
14 33	1.41	2.37	29.10	16.98	

#### II 3 4 2 2 PERFIL TIPICO P-16

**UNIDAD CARTOGRAFICA.** Complejo Amigos - Danubio (AD)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Danubio

**FECHA** Enero 14 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Piedras, Finca Danubio

**ALTURA.** 330 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA.** Basin

**FORMA.** Plana cóncava

**RELIEVE** Plano concavo

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Albardon, basines, explayamientos

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Chaparro, pasto guaratara, uruno

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA.** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones nivel freático

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Aquic Dystropept familia limo fino sobre fino

00-14 cm      Color pardo oscuro (7.5 YR 3/2), más pocas manchas rojo  
 amarillento (5 YR 4/8), textura franco arcillo limoso, estructura en  
 Ap              bloques subangulares, finos, débil, consistencia en húmedo friable,

en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso pocos poros regular actividad de macroorganismos abundantes raices, pH 4.5, limites abrupto, plano

14-33 cms Color pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/4), más pocas manchas pardo amarillento (10 YR 5/6) textura franco arcillo limoso, AB estructura en bloques subangulares, medianos, moderada, consistencia en humedo friable, regulares poros finos y medianos, regular actividad de macroorganismos, regulares raíces, pH 4.5, limites abrupto, plano

33-55 cms Color pardo (10 YR 5/3), más manchas rojo amarillento (5 YR 4/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, Bw medianos, moderada consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, pocos poros gruesos, regulares finos y medianos, poca actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4.5, limites claro, plano

55-100 cms Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), más manchas, pardo amarillento (10 YR 5/8), textura franco arcillo arenoso fino, sin C estructura, masivo, consistencia en húmedo friable a firme, en mojado ligeramente plastico, no pegajoso, pocos poros medianos,

no hay actividad de macroorganismos pocas raíces, pH 4.5 límites abrupto, plano

100-150 cms Color gris pardusco claro (10 YR 6/2) más manchas rojo amarillento (5 YR 4/8), textura franco arcillo arenoso fino, sin estructura, masivo consistencia en humedo friable a firme, en mojado ligeramente plastico, no pegajoso, pocos poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 4.5

### **II 3 4.3 Conjunto Altamira (Aquic Dystropept familia fina sobre franco grueso)**

Se localizan estos suelos más al centro de los basines con texturas finas y profundidad efectiva superficial, morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AB, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color gris, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 18 centímetros, que descansa sobre un AB de color gris rosáceo, textura arcilloso, estructura en bloques debilmente desarrollados, con un espesor de 22 centímetros, que descansa sobre un C de color pardo, textura arcillosa, estructura masiva, con un espesor de 20 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris, textura franco arenoso, estructura masiva y un espesor de 60 centímetros

Fisicamente son superficiales, de colores grises, texturas finas, estructuras debilmente desarrolladas en superficie y masivas en profundidad, densidad

aparente ligeramente alta, densidad real, ligeramente baja, humedad aprovechable media infiltración lenta conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción extremadamente ácida, capacidad catiónica de cambio media, contenido de calcio y magnesio nulos, de potasio bajos, sodio normales, contenidos de aluminio de cambio tóxico para plantas susceptibles, saturación de bases baja, fertilidad natural baja

### II.3.4.3.1 Análisis de suelos

Perfil típico P-13

Familia Textural Fina sobre franco grueso

Conjunto Altamira

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-18	Arcilloso	28%	26%	46%
18-40	Arcilloso	24%	18%	58%
40-60	Arcilloso	22%	20%	58%
60-120	Franco arenoso fino	76%	14%	10%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org	GLC	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-18	4.5	3.12	14.00	2.51	4.03	0.00	0.00	0.14	0.10	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18-40	4.5	2.93	14.00	2.49	3.62	0.00	0.00	0.14	0.10	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40-60	4.5	0.48	14.00	2.53	3.27	0.00	0.00	0.14	0.10	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60-120	4.5	0.10	15.00	2.12	3.84	0.00	0.00	0.18	0.10	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm	Retencion Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-18	1.34	1.48	24.16	11.00	0.000004
18-40	1.41	2.37	26.4	12.68	

**II 3 4 3 2 PERFIL TIPICO P-13****UNIDAD CARTOGRAFICA** Complejo Amigos - Danubio (AD)**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA.** Conjunto Altamira**FECHA.** Enero 14 de 1 995**DEPARTAMENTO** Arauca**MUNICIPIO** Tame**LOCALIZACION** Altamira**ALTURA** 350 m s n m**POSICION GEOMORFOLOGICA** Basin o cubeta**FORMA** Plana**RELIEVE** Plano**PENDIENTE** 0-1%**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Albardon**TEMPERATURA** 25°C**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo (a 1 mt )**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay**VEGETACION NATURAL** Estoraque, brachiaria de agua, platanillo, baboso

**USO ACTUAL** Ganadería

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Fluctuaciones nivel freático y arcillas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Imperfectamente drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Aquic Dystropept fino sobre franco grueso

00-18 cm      Color gris (10 YR 6/1) en húmedo, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, débiles, consistencia en seco dura, en

Ap              húmedo firme, en mojado muy pegajosa y muy plástica, poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas y medianas, pH 4.5, límite gradual y plano

18-40 cms      Color gris rosáceo (7.5 YR 6/2) en húmedo, textura arcillosa,

- estructura en bloques subangulares, muy finos, débiles, consistencia en seco dura en humedo firme, en mojado muy pegajosa y muy plastica poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas, finas, pH 4.5, limite claro y plano
- AB
- 40-60 cms Color pardo (7.5 YR 5/2) en humedo, con moteos de color pardo (7.5 YR 5/4) en un (30%), textura arcillosa sin estructura (masiva), consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa y plastica, poros regulares, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices no hay, pH 4.5, límite claro y plano
- C
- 60-120 cm Color gris (10 YR 6/1) en húmedo, textura franco arenoso fino, sin estructura (masiva), consistencia en seco blanda, en húmedo friable, en mojado pegajosa y plastica poros regulares, finos, presencia de gravilla petroférica (20%) de color rojo amarillento (5 YR 4/8), actividad de macroorganismos no se observa, raíces no hay, pH 4.8
- C<sub>1</sub>

**II.3.4.4 Conjunto Ponderosa** (Typic Dystropept familia franco fino sobre mezclado) Se localizan estos suelos hacia las afueras de los basines ocupando los rebordes del basin, con texturas franco finas sobre franco gruesas o mezclado con

horizontes de texturas franco gruesas, finas o arenosas inclusive, su profundidad efectiva es superficial morfologicamente tienen un perfil Ap, AB, Bw, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo, textura franco arcillo arenoso estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 16 centímetros, que descansa sobre un AB de color pardo, textura pardo arcillo arenoso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 21 centímetros, que descansa sobre un B de color pardo, textura franco arcilloso, estructura debilmente desarrollada, con un espesor de 11 centímetros, que reposa sobre un C de color rojo amarillento, textura arenoso franco, estructura suelta, con un espesor de 23 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo amarillento oscuro, textura arenoso franco, estructura suelta, con un espesor de 59 centímetros

Físicamente superficiales, de colores pardos, texturas franco finas en los primeros horizontes y mezclas de horizontes con texturas gruesas y medias en los horizontes inferiores, de estructuras debilmente desarrolladas, densidad aparente normal, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltracion muy lenta, conductividad hidraulica muy lenta

Quimicamente son de reaccion moderadamente acida, capacidad cationica de cambio alta, calcio bajos en superficies altas en los horizontes intermedios y bajos en el ultimo horizonte, contenidos de magnesio y potasio medios, contenidos de sodio normales y de aluminio de cambio nulos, saturacion de bases media y

fertilidad natural media

## II 3 4 4 1 Analisis de suelos

Perfil típico P-3

Familia Textural Franco fino sobre mezclado

Conjunto Ponderosa

## GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (I)	Arcilla (Ar)
00-16	Franco arcillo arenoso	54%	14%	32%
16-37	Franco arcillo arenoso fino	48%	18%	34%
37-48	Franco arcilloso	42%	20%	38%
48-71	Arenoso franco	96%	2%	2%
71-130x	Arenoso franco	98%	1%	1%

## ANALISIS QUIMICO

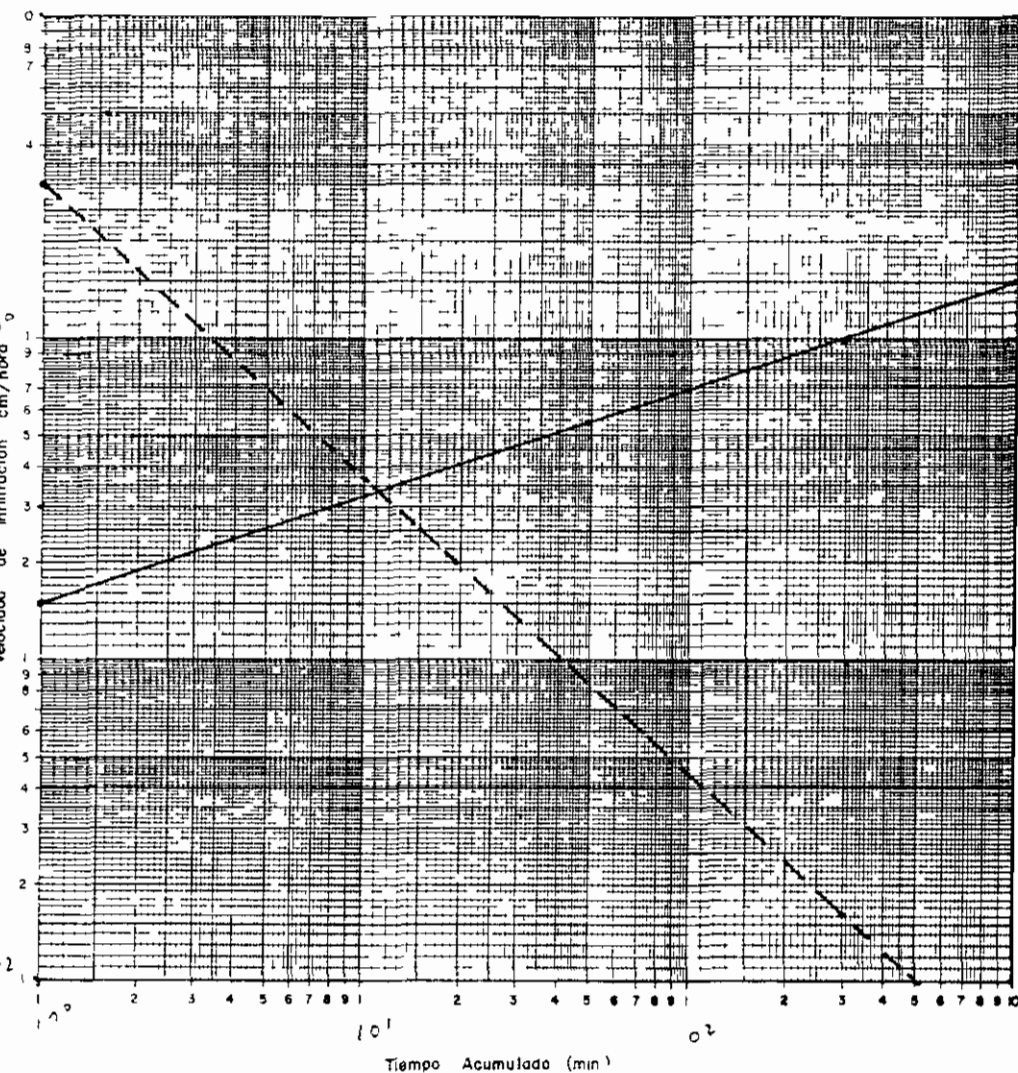
Prof	pH	Mat Org.	G.L. C	AL. camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-16	5.7	1.68	28.0	0.00	6.25	2.85	0.92	0.3	0.10	13.21	10.18	1.86	5.48	2.26	14.65
16-37	6.5	1.12	40.0	0.00	10.46	10.4	2.73	0.32	0.15	34.00	26.00	6.82	3.81	8.53	41.03
37-48	6.0	0.98	36.0	0.00	10.20	8.70	2.15	0.28	0.14	31.25	24.17	5.97	4.05	7.68	38.75
48-71	6.0	0.30	32.0	0.00	9.23	8.43	1.98	0.20	0.12	33.53	6.34	6.19	4.26	9.90	52.05
71-130x	5.5	0.16	23.0	0.5	5.54	1.3	0.30	0.18	0.10	8.26	5.74	1.30	4.40	1.67	9.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-16	1.33	2.48	16.35	9.41	0.000025
16-37	1.20	4.1	18.29	10.05	

=====

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.05 cm/hora

----- Infiltracion Instantanea,  $I = 3.0 t^{-0.67}$  ,cm/hora

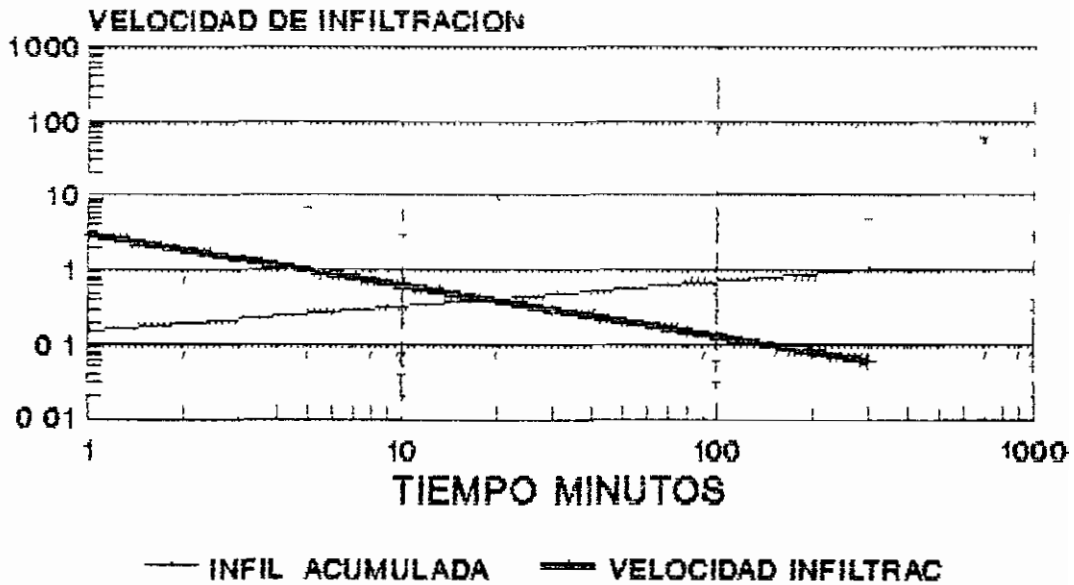
———— Infiltracion Acumulada,  $I = 0.15 t^{0.33}$  ,cm

$r^2 = 0.925$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	0.15	3.0
2	0.21	2.1
3	0.25	1.7
4	0.28	1.5
5	0.30	1.4
10	0.38	1.0
15	0.42	0.8
30	0.50	0.6
45	0.54	0.55
60	0.57	0.5
90	0.62	0.45
120	0.65	0.42
150	0.68	0.4
180	0.70	0.38
210	0.72	0.36
240	0.74	0.35
270	0.75	0.34
300	0.76	0.33

Lamina cm

# INFILTRACION PERFIL 3



INFILTRACION BASICA            0.05 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 3.0^{0.67}$  , cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0.15^{0.33}$  , cm/hora

$r^2 = 0.925$

CORFOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

**II 3 4 4 2 PERFIL TIPICO P-3****UNIDAD CARTOGRAFICA** Complejo Amigos - Danubio (AD)**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Ponderosa**FECHA** Enero 11 de 1995**DEPARTAMENTO** Arauca**MUNICIPIO** Tame**LOCALIZACION** Vereda Las Canoas (Frente a la finca Los Dos Amigos)**ALTURA** 350 m s n m**POSICION GEOMORFOLOGICA** Basín o cubeta**FORMA** Plana**RELIEVE** Plano**PENDIENTE** 0-1%**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Diques naturales y manto de desborde**TEMPERATURA** 25°C**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay**VEGETACION NATURAL** Chaparro, pasto víbora, corozo**USO ACTUAL** Ganadería**MATERIAL PARENTAL** Aluviones**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico**PROFUNDIDAD EFECTIVA.** Superficiales

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Lento a medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Typic Dystropept familia franco fina sobre mezclado

- 00-16 cm      Color pardo (10 YR 5/3) en húmedo, textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares, moderados, finos, consistencia en seco blanda, en humedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plastica, poros regulares, finos, actividad de macroorganismos regular (chizas), raíces pocas, finas, pH 5.7, límite gradual y plano
- Ap
- 16-37 cm      Color pardo (10 YR 5/3) en humedo con moteos color pardo (7.5 YR 5/4) (10%), textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares, muy finos, debiles, consistencia en seco blanda, en humedo ligeramente pegajosa y ligeramente plastica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas, finas, pH 6.5, limite claro y plano
- AB

- 37-48 cm      Color pardo (7.5 YR 5/2) en humedo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares finos debiles consistencia en seco blanda, en humedo muy friable en mojado ligeramente pegajoso y ligeramente plastica, poros abundantes, finos y medianos actividad de macroorganismos no se observa raices no hay pH 6.0, limite claro y plano
- Bw
- 48-71 cm      Color rojo amarillento (5 YR 4/6) en humedo, textura arenoso franco sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros regulares, finos, medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices no hay, pH 6.0, límite gradual y plano
- C
- 71-130 cm      Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, con moteos de color gris claro (10 YR 7/1) (20%), textura arenoso franco, sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo suelta en mojado no pegajosa y no plástica, poros regulares, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices no hay, 5.5

### **II.3.4.4.3 PERFIL P-25 (Variación Ponderosa)**

**UNIDAD CARTOGRAFICA Complejo Amigos - Danubio (AD)**

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Encanto

**FECHA** Enero 18 de 1 995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Cumbia

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA.** Basin

**FORMA** Concava

**RELIEVE** Plano concavo

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Diques

**TEMPERATURA.** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Platanillo, Bracharia de agua

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Aquic Dystropept fino sobre arenoso

- 00-20 cms    Color gris claro (10 YR 6/2), textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos débiles, consistencia en húmedo firme, en mojado plastico y pegajoso, regular actividad de macroorganismos, regulares raíces, pH 4.5, límite gradual, plano
- Ap
- 20-40 cms    Color gris (10YR 6/1), textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, débil, consistencia en humedo firme, en mojado plastico y pegajoso, pocos poros, regular actividad de macroorganismos, pH 6.0, limite abrupto, plano
- AB
- 40-62 cms    Color pardo (7.5 YR 5/6), textura arenosa, sin estructura grano suelto, consistencia en húmedo suelta, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 6.0, limite abrupto plano
- C

62-140x Color pardo amarillento (10YR 5/6), textura arenosa, sin estructura grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no plástico, C<sub>1</sub> no pegajoso no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 6.0

### II.3.4.4.4 Analisis de suelos

Perfil P-25

Familia Textural Fino sobre arenoso

Variación Ponderosa

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-20	Arcilloso	27%	26%	47%
20-40	Arcilloso	24%	20%	56%
40-62	Arcilloso	92%	4%	4%
62-140	Arcilloso	95%	2%	3%

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G.L. C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	C <sub>1</sub>	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-20	4.5	3.20	14	2.48	3.09	0.00	0.00	0.14	0.10	1.62	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
20-40	4.5	2.82	14	2.32	3.01	0.00	0.00	0.14	0.10	1.62	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
40-62	6.0	0.30	26	0.00	5.020	8.43	1.98	0.20	0.12	25.00	26.3	4.26	4.26	9.90	52.05
62-140	6.0	0.72	24	0.00	4.82	1.32	0.30	0.48	0.10	0.10	57	4.40	4.40	1.67	9.00

### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-20	1.46	2.71	17.62	10.01	0.000042
20-40	1.32	2.48	19.1	10.22	

**II 3 4 5 Consociación Aquic Dystropept familia limo fino sobre fino, isohipertérmico, fase de pendiente, fase de pendiente 0-3%, fórmula DA.** Se localiza esta consociación aislada ocupando una area relativamente pequeña respecto al area total de basines, geomorfologicamente son basines, ubicados en un clima calido humedo, con temperaturas superiores a los 24°C y precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, suelos provenientes de depositos aluviales, relieve es concavo, con pendiente 0-3%, imperfectamente drenados, del grupo textura fino, la vegetación natural la constituyen platanillo, bracharia de agua y herbaceas, actualmente se usan en ganadería extensiva

**Composición taxonómica** La consociacion la compone el Conjunto Danubio (Aquic Dystropept familia limo fino sobre fino, el cual se describe en el complejo Amigos - Danubio

**II.3 4 6 Consociación Typic Dystropept familia franco fina sobre mezclado, isohipertérmico, fase de pendiente 0-3%, fórmula PO** Al igual que la Consociación Danubio ocupa una pequeña área dentro de los basines, ubicada en un clima calido húmedo, con temperaturas superiores a 24°C, precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, suelos aluviales, relieve concavo, pendiente 0-3%, moderadamente bien drenados, del grupo textural medio, la vegetacion natural la forma chaparro y pasto guaratara, actualmente se usan en ganadería extensiva

**II.3.5 Suelos de Albardones** Asociación de los Typic Tropopsamment, familia arenosa isohipertérmico y Typic Troorthent familia fina sobre mezclada, isohipertermico, fase de pendiente 0-1%, fórmula RC

Los suelos de esta asociación aparecen hacia el centro del proyecto en forma de fases de occidente a oriente, ocupan un área proporcional a la que cubren los diques, geomorfológicamente corresponden a una especie de dique llamado albardon, se ubican en un clima cálido húmedo, con temperaturas que sobrepasan los 24°C y precipitaciones que fluctúan entre 2 000 y 2 500 mm, al igual que el dique sus materiales son gruesos que se han depositado aluvialmente sobre rocas sedimentarias del terciario y cuaternario, el relieve es plano con pendiente 0-1%, bien drenados y en algunos casos moderadamente bien drenados, de los grupos texturales arenosos y franco finos, la vegetación natural está formada por chaparro, guacimo, palma corozo, guaratara, rapo y pastos naturales como guaratara y paja - puya, actualmente se usan en ganadería extensiva

**II.3.6 Componentes taxonómicos** La asociación la componen el conjunto Relevo y el Conjunto Coleo

**II.3.6.1 Conjunto Relevo** (Typic Tropopsamment familia arenosa), estos suelos se localizan más a los bordes de la unidad limitando en muchos casos con los diques mayores, son superficiales, morfológicamente tienen un perfil Ap, C, C<sub>1</sub>,

el Ap es de color gris rosáceo, textura arenosa, estructura suelta, con un espesor de 38 centímetros, que esta sobre un C de color amarillo rojizo, textura arenoso, estructura suelta, con un espesor de 54 centímetros, que reposa sobre un C<sub>1</sub> de color gris rosáceo, textura arenoso, estructura suelta con un espesor de 53 centímetros

Físicamente son suelos superficiales de colores grises sobre amarillentos y pardo amarillentos y grises, texturas gruesas, sin estructura, densidad aparente ligeramente alta, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltración lenta, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio baja, contenidos de calcio y magnesio nulos, de potasio bajo, contenidos de sodio normales, de aluminio de cambio bajos, saturación de bases baja, fertilidad natural baja

### II 3 6 1 1 Análisis de suelos

Perfil típico P-15

Familia Textural Arenoso

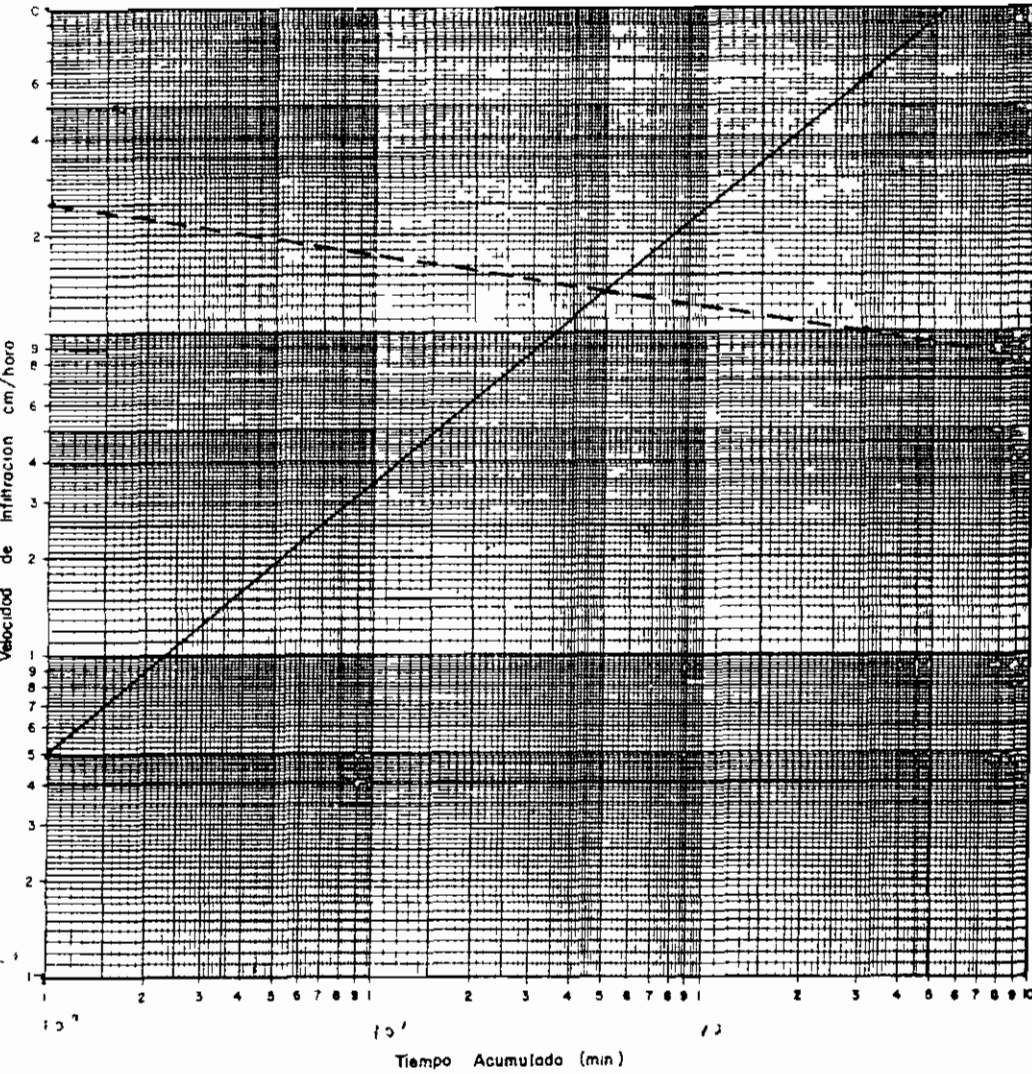
Conjunto Relevé

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-38	Arenoso	97%	1.5%	1.5%
38-97	Arenoso	96%	2%	2%
97-150	Arenoso	98%	1%	1%

INFILTRACION BASICA, INSTANTANEAY ACUMULADA DEL SUELO - CONJUNTO RELEVO

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 12.14 cm/hora

----- Infiltracion Instantanea,  $I = 25.2 \pm 0.16$  ,cm/hora

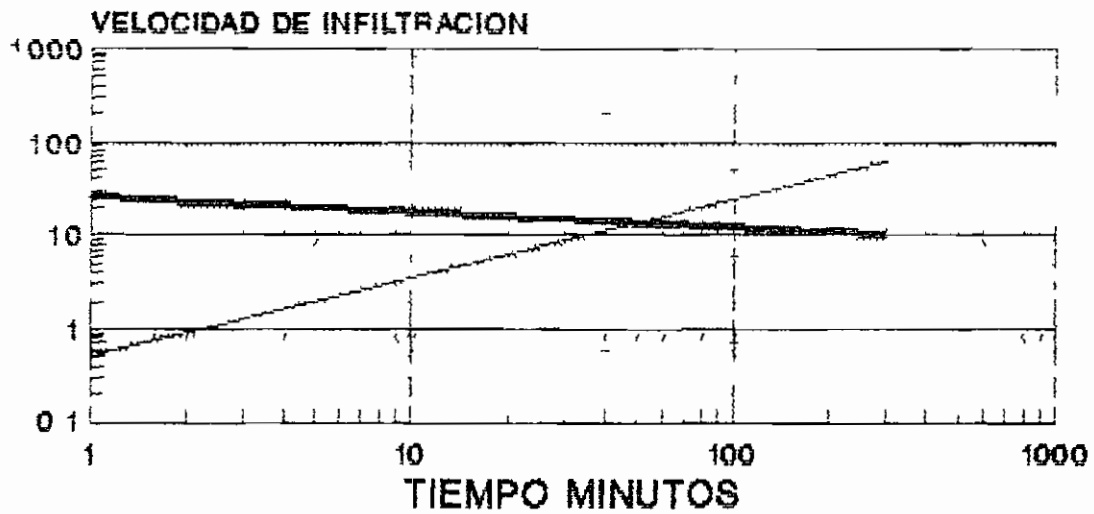
———— Infiltracion Acumulada,  $I = 0.50 \pm 0.04$  ,cm

$r^2 = 0.998$

Lamina cm

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1		
2		
3	1.7	12.14
4	2.8	11.5
5	3.9	11.0
10	7.40	10.37
15	10.95	10.0
30	21.9	9.37
45	27.27	10.0
60	32.60	10.0
90	47.55	10.0
120	57.39	10.0
150	67.23	10.0
180	77.07	10.0
210	86.91	10.0
240	96.75	10.0
270	106.59	10.0
300	116.43	10.0

# INFILTRACION PERFIL 15



— INFIL ACUMULADA    — VELOCIDAD INFILTRAC

INFILTRACION BASICA            12.14 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 25.2^{-0.16}$  cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0.50^{0.84}$  , cm/hora

$r^2 = 0.998$

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	G L C	Al camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat. Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-38	5.0	0.46	10.0	1.5	1.17	0.00	0.00	0.1	0.10	2.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38-97	5.0	0.35	10.0	1.30	1.10	0.00	0.00	0.10	0.10	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
97-150	5.0	0.2	10.0	1.3	0.90	0.00	0.00	0.10	0.10	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-38	1.41	2.44	14.47	7.28	0.001890
38-97	1.42	2.46	15.34	8.655	

### II.3.6.1.2 PERFIL TIPICO P-15 Variación Relevo

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Asociación Relevo - Coleo (RC)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Relevo

**FECHA** Enero 14 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** El Relevo, Vereda Las Piedras

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Albardón

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Cauces abandonados, basin, explayamientos

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Mastranto, guásimo, corozo, chaparro, paja-puya

**USO ACTUAL** Ganaderia

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Typic Tropopsamment familia arenoso

00-38cm	Color gris rosáceo (7.5 YR 6/2) en húmedo, textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo
Ap	suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, finos,

actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas y medianas, pH 5 0 límite gradual y plano

38-97 cm Color amarillo rojizo (7 5 YR 7/6) en humedo, textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas, finas, pH 5 0, límite claro y plano

97-150 cm Color gris rosáceo (7 5 YR 7/2) en húmedo, manchas de color negro (10 YR 2 5/1) (20%), textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces no hay, pH 5 0

### **II.3.6.1.3 PERFIL P-19 Variación Relevo**

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Asociacion Relevo - Coleo (RC)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Lely

**FECHA.** Enero 15 de 1 995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Las Piedras

**CORPOICA REGIONAL 8  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION**

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Albardon de difluente

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines con explayamientos y cauces abandonados

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Yapo, cocos, mangos, estoraque, grama, guarataro, paja de sabana

**USO ACTUAL** Ganadería

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenoso

- 00-36 cm      Color gris pardo claro (10 YR 6/2) en humedo, textura arenoso, estructura de grano suelto, consistencia en seco suelta, en humedo
- Ap              suelta, en mojado no pegajosa y no plástica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces abundantes, finas, medianas, poros pocos, finos, pH 5%, limite claro y plano
- 36-56 cm      Color amarillo pardo en humedo (10 YR 6/6) en humedo textura arenoso, sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta,
- C                en humedo suelta, en mojado no pegajosa no plastica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas, finas, pH 5 0, límite gradual y plano
- 56-150 cm    Color pardo fuerte (7 5 YR 5/6) en humedo, textura arenoso, sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo
- C<sub>1</sub>              suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices no hay, pH 5 0

## II 3 6 1 4 Analisis de suelos

Perfil P-19

Familia Textural Arenoso

Conjunto Lely (Variación Relevo)

## GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-36	Arenoso	92%	4%	4%
36-56	Arenoso	96%	2%	2%
56-150	Arenoso	98%	1%	1%

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	GL C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K (Ca+Mg)/K	
00-36	5.1	1.22	12.0	0.94	4.38	0.38	0.08	0.12	0.10	5.67	3.17	0.67	4.75	0.67	3.83
36-56	5.0	0.42	12.0	1.12	3.72	0.26	0.08	0.12	0.10	5.50	2.17	0.67	3.25	0.67	2.83
56-150	5.0	0.1	12.0	1.09	3.48	0.26	0.08	0.12	0.10	5.50	2.17	0.67	3.25	0.67	2.83

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-36	1.43	2.47	15.54	7.86	0.002638
36-56	1.49	2.43	16.34	7.98	

## II 3 6 1 5 PERFIL P-26 (Variación Relevo)

UNIDAD CARTOGRAFICA Asociación Relevo - Coleo (RC)

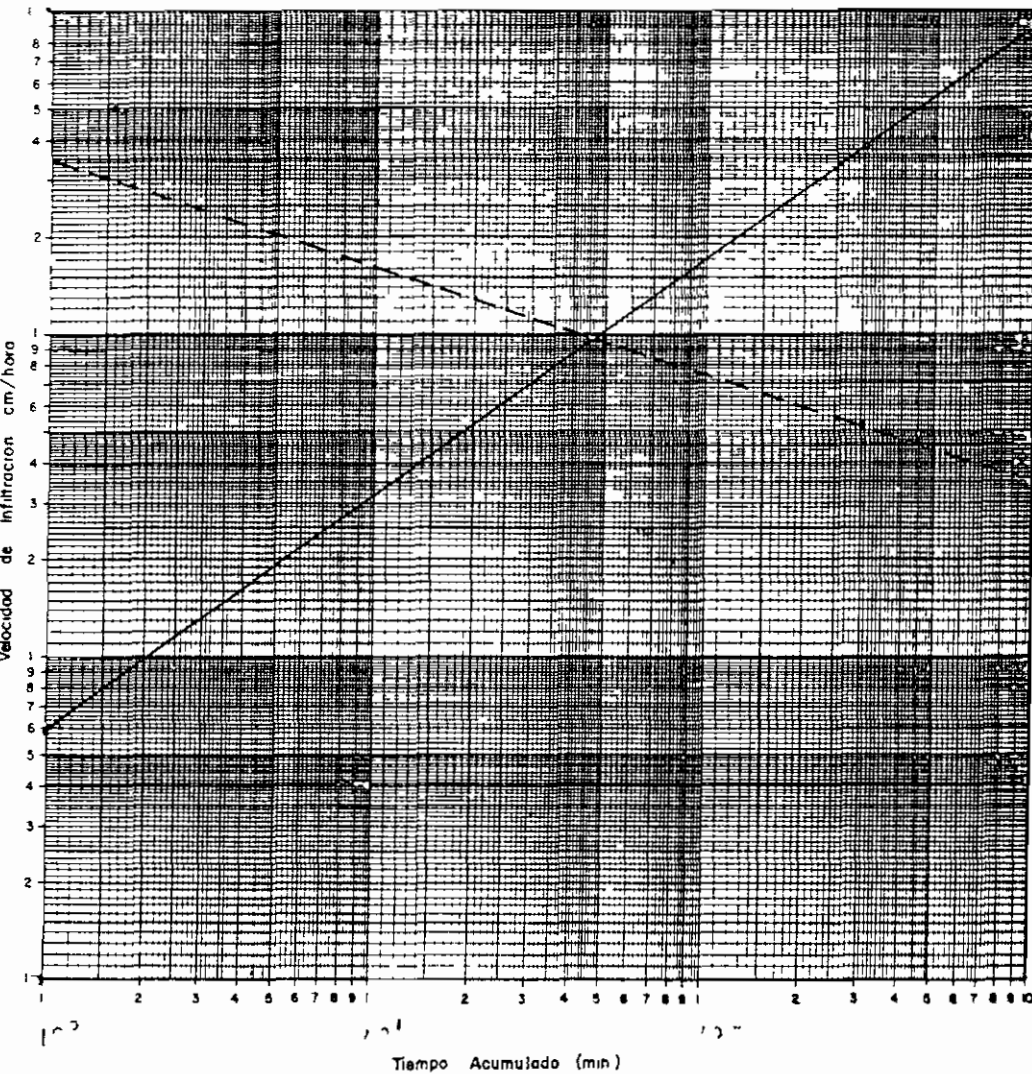
COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA. Conjunto Sinfin

FECHA Enero 19 de 1995

DEPARTAMENTO Arauca

INFILTRACION BASICA, INSTANTANEA Y ACUMULADA DEL SUELO - CONJUNTO NELLY

GRAFICA =



INFILTRACION BASICA 5.62 cm/hora

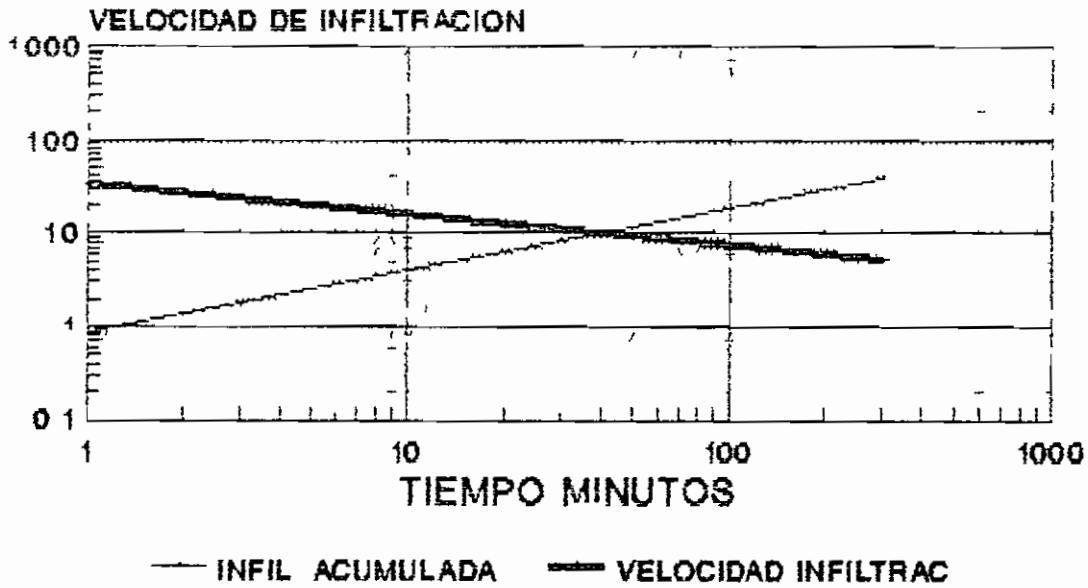
----- Infiltracion Instantanea,  $i = 34.2 \pm 0.33$  ,cm/hora

———— Infiltracion Acumulada,  $i = 0.85 \pm 0.67$  ,cm

$r^2 = 0.993$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
10	-	-
15	-	-
30	-	-
45	-	-
60	-	-
90	-	-
120	1.01	7.09
150	4.10	6.11
180	27.9	-
210	1.57	5.00
240	3.47	-
270	6.12	5.10
300	13.82	5.21

# INFILTRACION PERFIL 19



INFILTRACION BASICA	5.62	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 34.2^{0.33}$	cm/hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.85^{0.67}$	cm/hora
	$r^2 = 0.993$	

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Danubio

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Albardón

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Diques y basines

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Chaparro, guacimo, pasto puya y guaratara

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES** Regulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenados

**EPOCA DE DRESCIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenosa

- 00-42 cms    Color gris claro (10YR 6/1), textura arenosa, sin estructura grano suelto, consistencia en humedo suelta, en mojado no pegajoso no Ap    plastico, no se observan poros, poca actividad de macroorganismos, abundantes raices, pH 4 5, límite abrupto plano
- 42-100 cms    Color pardo amarillento (10 YR 5/4), textura arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en húmedo suelta, en mojado C    no pegajoso, no plástico, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4 5, limite abrupto plano
- 100-150 cm    Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), textura arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en húmedo suelto, en mojado no plástico no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 4 5

## II 3 6 1 6 Análisis de suelos

Perfil P-26

Familia Textural Arenoso

Variación Relevante

## GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-42	Arenoso	92%	6%	4%
42 100	Arenoso	97%	2%	1%
100 150	Arenoso	98%	1%	1%

## ANALISIS QUIMICO

Prof	p.H	Mat. Org.	G L C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	k	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-42	4.5	0.38	10.0	1.2	1.10	0.0	0.0	0.12	0.10	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 100	4.5	0.3	10.0	1.09	1.05	0.0	0.0	0.09	0.10	1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100-150	4.5	0.21	10.0	0.82	0.85	0.0	0.0	0.09	0.10	1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm <sup>3</sup>	Densidad Real g/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-42	1.56	2.83	16.42	7.94	0.003426
42 100	1.66	2.71	16.84	8.21	

II.3 6 2 Conjunto Coleo (Typic Troprothent familia fina sobre franco grueso), se localizan estos suelos más hacia el centro o interior de la unidad, de texturas finas en superficie y en profundidad hay presencia de texturas franco gruesas, son suelos moderadamente profundos, tienen un perfil Ap, C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, el Ap es de color pardo, textura franco arcillo arenoso, estructura moderadamente

desarrollada con un espesor de 22 centímetros, que descansa sobre un C de color gris parduzco claro textura franco arcilloso estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 18 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color gris parduzco claro, textura franco arcilloso, estructura moderadamente desarrollada, se diferencia del C en el color de las manchas presentes en el horizonte, con un espesor de 34 centímetros que descansa sobre un C<sub>2</sub> de color gris parduzco claro, con más manchas que los anteriores, textura franco arenoso, estructura masiva, con un espesor de 55 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos, colores pardos en superficie y grises en profundidad, texturas finas que descansan sobre horizontes de texturas más gruesas, densidad aparente ligeramente alta, densidad real normal, humedad aprovechable de baja a media, infiltración moderada, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos y bajos en profundidad, potasio bajos, sodio normal, aluminio de cambio tóxico para plantas susceptibles, saturación de bases baja, fertilidad baja

## II 3 6 2 1 Analisis de suelos

Perfil P-11

Familia Textural Fina

Conjunto Coleo

## GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-33	Franco arcillo arenoso fino	53%	11%	36%
33-51	Franco arcilloso	25%	37%	38%
51-85	Franco arcilloso	27%	35%	38%
85-140x	Franco arenoso fino	74%	12%	14%

## ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org.	GL C	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat. Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-33	4.5	2.62	14.0	6.	96	0.00	0.00	0.18	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33-51	4.5	0.53	14.0	2.48	2.73	0.00	0.00	0.14	0.10	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51-85	4.6	0.28	14.0	2.34	2.95	0.00	0.00	0.16	0.10	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85-140x	5.1	0.17	16.0	0.86	4.86	0.58	0.08	0.22	0.10	6.12	3.62	0.50	7.25	0.36	3.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm	Densidad Real g/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-33	1.35	2.54	23.35	14.71	0.000087
33-51	1.58	2.60	27.61	15.48	

## II.3 6 2 2 PERFIL P-11 (Coleo)

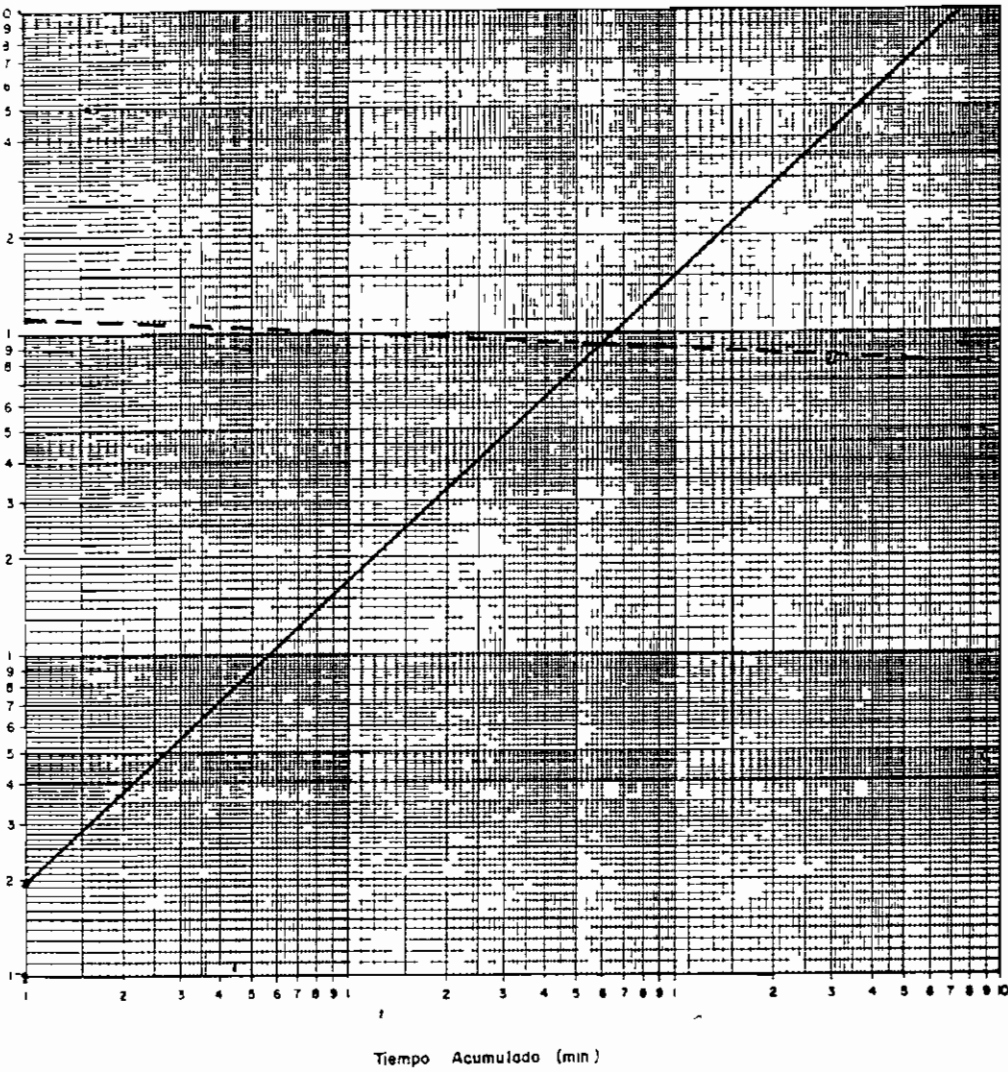
UNIDAD CARTOGRAFICA Asociacion Relevo - Coleo (RC)

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA. Conjunto Coleo

FECHA Enero 13 de 1995

SEFF - - -

GRAFICA



TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	1.2	-
2	4	-
3	5	1.1
4	5.4	-
5	10.1	19.20
10	17.4	9.84
15	20.1	8.01
30	40.0	8.2
45	51.6	8.00
60	57.0	8.2
90	13.74	8.67
120	19.01	8.48
150	22.01	8.77
180	26.35	8.77
210	30.47	8.20
240	31.35	8.10
270	38.59	8.08
300	42.61	8.03

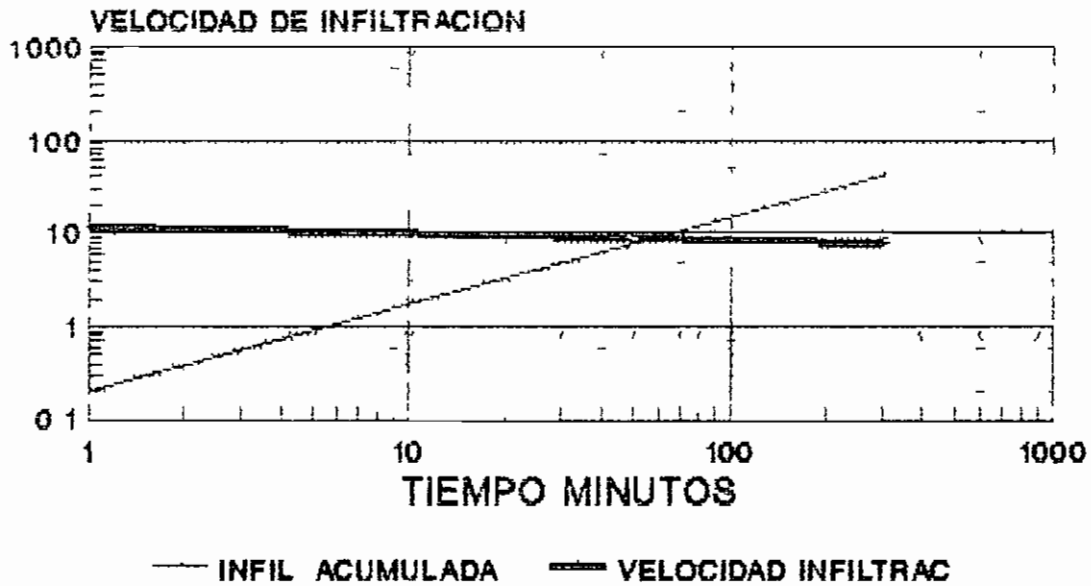
INFILTRACION BASICA 9.11 cm/hora

----- Infiltración Instantánea,  $i = 11.3 \pm 0.06$ , cm/hora

———— Infiltración Acumulada,  $i = 0.20 \pm 0.04$ , cm

$r^2 = 0.991$

# INFILTRACION PERFIL 11



INFILTRACION BASICA            9 11    cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 11.3^{0.06}$     cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA     $i = 0.20^{0.94}$     cm/hora

$r^2 = 0.991$

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Las Canoas, sitio pista de coleo

**ALTURA** 330 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Albardon de difluente

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Complejo de cubetas, cauces abandonados, explayamientos y basines

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Chaparro, pasto guaratara

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva, pastos naturales

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones nivel freático

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Húmedo todo

**INUNDACIONES**

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Troprothent familia fina, sobre mezclado

- 00-33 cm      Color pardo (10 YR 5/3) mas pocas manchas pardo fuertes 7 5 YR  
5/8, textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangu-  
Ap              lares medianos, moderados, consistencia en húmedo de friable a  
firme, en mojado ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, pocos  
poros, regular actividad de macroorganismos, regulares raíces, pH  
4 5, limites abrupto, plano
- 33-51 cm      Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), mas manchas pardo  
amarillentas (10 YR 5/8), textura franco arcilloso, estructura en  
C              bloques subangulares, medianos, moderada, consistencia en  
húmedo de friable a firme, en mojado ligeramente plástico,  
ligeramente pegajoso, pocos poros, poca actividad de  
macroorganismos, pocas raíces, pH 4 5, limites abrupto, plano
- 51-85 cms      Color gris parduzco claro (10 YR 6/2), más manchas abundantes  
rojas (2 5 YR 4/8), textura franco arcilloso estructura en bloques

- C<sub>1</sub> subangulares, medianos, moderada, consistencia en humedo friable a firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso pocos poros no se observa actividad de macroorganismos pocas raices pH 4.6, limites, abrupto, plano
- 85-140x Color gris parduzco claro (10 YR 6/2) mas abundantes manchas rojo amarillento (5 YR 4/8) y pardo amarillento (10 YR 5/8),
- C<sub>2</sub> textura franco arenoso fino, sin estructura, consistencia en humedo friable, en mojado no plastico no pegajoso, pocos poros, no se observa actividad de macroorganismos, no hay raices pH 5.2

**II.3.7 Suelos de cauces abandonados con orillares** Asociacion de los Typic Tropopsamments, familia franco gruesa, isohipertermico y Typic Tropopsamment, familia arenosa, isohipertermico, fase de pendiente 0-3%, símbolo PM

Estos suelos se localizan hacia el oriente del area del proyecto, en la Vereda de Las Piedras, ocupando un area relativamente pequeña respecto al area total del proyecto, geomorfológicamente corresponden a una serie de cauces abandonados y orillares, que por razones de escala no se pueden separar, pero que a una escala apropiada se pueden separar como unidades independientes, se ubican en un clima calido humedo, con temperaturas superiores a 24°C y precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, se desarrollan a partir de rocas sedimentarias del

terciario y cuaternario, sobre las cuales se han depositado una serie de aluviones recientes constituidos por limos y arenas el relieve es plano convexo o concavo con pendiente 0-3% moderadamente a bien drenados constituidos por los grupos texturales francos y gruesos (limos y arenas) la vegetación natural está constituida básicamente por chaparro y pastos naturales como paja-puya y guaratara, actualmente están dedicados a la ganadería extensiva

**II.3.8 Composición Taxonomica** La asociación la componen los conjuntos Piedras y Marcos

**II.3.8.1 Conjunto Piedras** (Typic Tropopsamment familia franco gruesa), se localizan estos suelos en las partes más bajas, de texturas franco gruesas, moderadamente profundos, morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AC, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo, textura franco arenoso fino, estructura en bloques subangulares débilmente desarrollada, con un espesor de 17 centímetros, que descansa sobre un AC de color pardo pálido, textura franco arenoso fino, estructura masiva, con un espesor de 21 centímetros, que descansa sobre un C de color gris claro, textura franco arenoso fino, estructura masiva, con un espesor de 46 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color negro y moteos pardos textura franco arcillo arenoso fino, estructura masiva, con un espesor de más de 46 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos colores pardos en superficie y oscuros en profundidad texturas medias gruesas estructura debilmente desarrollada en superficie y masiva en el resto del perfil, densidad aparente ligeramente alta, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltración lenta y conductividad hidraulica muy lenta

Químicamente son de reacción extremadamente acida, capacidad cationica de cambio media, contenidos de calcio y magnesio nulos, de potasio bajos, contenidos de sodio normal, aluminio de cambio toxico para plantas susceptibles, saturacion de bases extremadamente baja, fertilidad natural baja

### II.3.8.1.1 Análisis de suelos

Perfil Típico P-17

Familia Textural Franco gruesa

Conjunto Piedras

#### GRANULOMETRIA

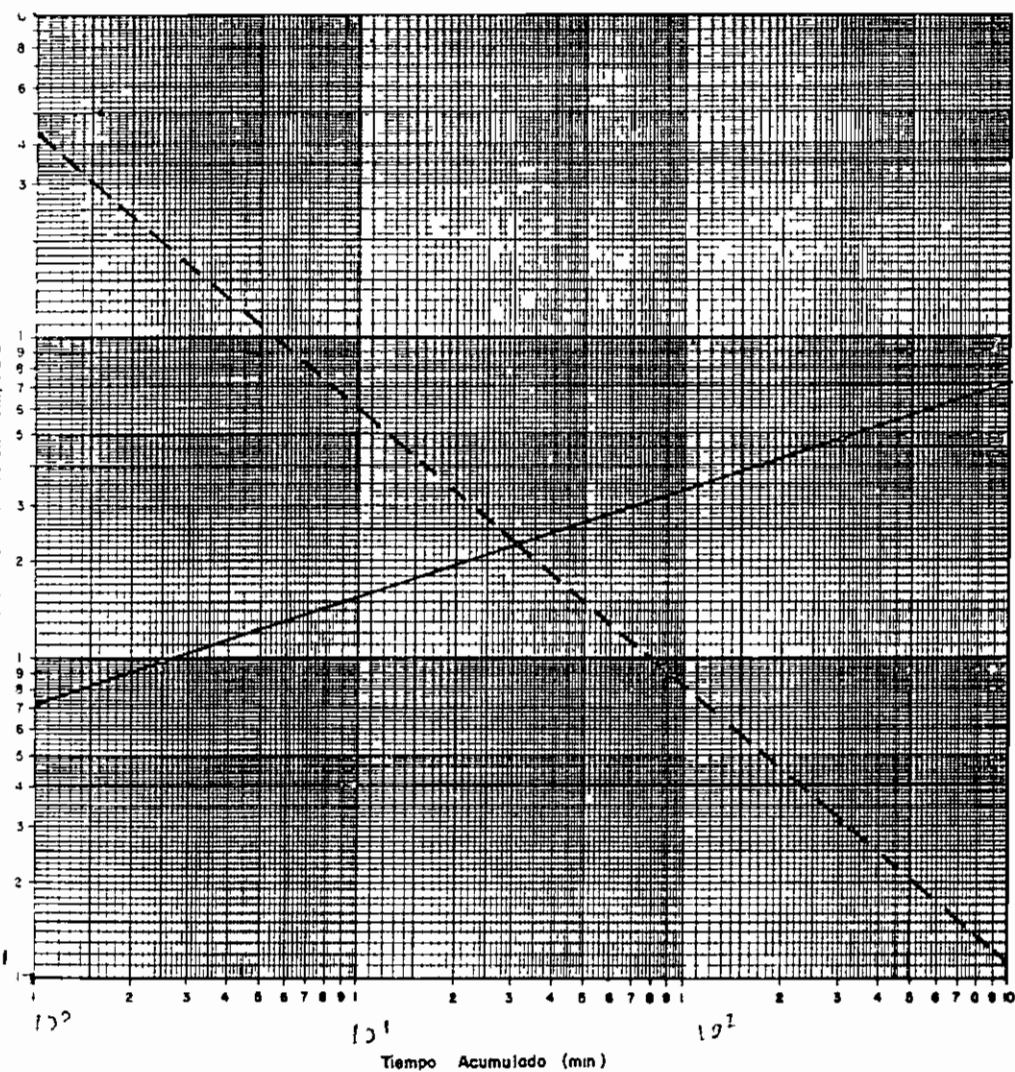
Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (I)	Arcilla (Ar)
00-17	Franco arenoso fino	68%	19%	13%
17-38	Franco arenoso fino	62%	22%	16%
38-84	Franco arenoso fino	72%	12%	16%
84-130x	Franco arcillo arenoso fino	50%	18%	32%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org	GL C	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-17	4.5	1.08	12.0	2.42	1.90	0.00	0.00	0.1	0.10	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-38	4.5	0.36	12.0	2.40	2.03	0.00	0.00	0.10	0.10	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38-84	4.5	0.30	12.0	2.37	1.85	0.00	0.00	0.10	0.10	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
84-130x	4.5	0.24	14.0	2.38	1.65	0.00	0.00	0.12	0.10	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PERFIL 17

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.26 cm/hora

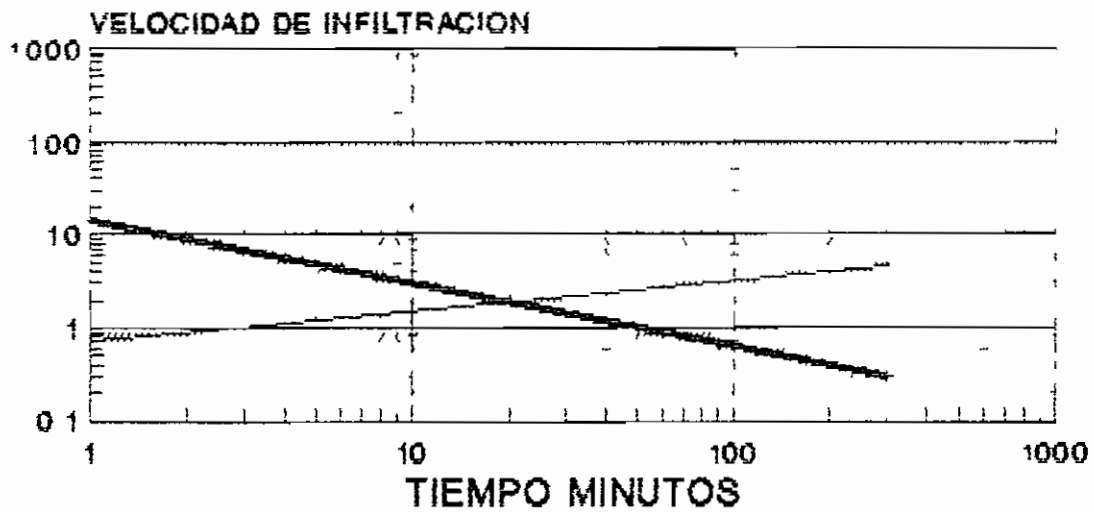
----- Infiltración Instantánea,  $I = 14.3 \uparrow^{-0.67}$ , cm/hora

———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.72 \uparrow^{0.33}$ , cm

$r^2 = 0.880$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	0	4.14
2	0.26	3.75
3	0.42	3.40
4	0.58	3.07
5	0.72	2.77
10	1.44	1.70
15	2.16	1.17
30	2.88	0.75
45	3.54	0.50
60	4.14	0.38
90	4.73	0.27
120	5.14	0.23
150	5.45	0.20
180	5.71	0.18
210	5.94	0.16
240	6.14	0.15
270	6.31	0.14
300	6.47	0.14

# INFILTRACION PERFIL 17



— INFIL ACUMULADA    — VELOCIDAD INFILTRAC

INFILTRACION BASICA	0.26	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 14.3$	cm/hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.72$	cm/hora
	$r^2 = 0.880$	

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Apparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retencion Humedad		Conductividad Hidraulica m/seg
			1/3	15	
00-17	1.44	...43	14.3	7.59	0.001363
17.38	1.47	...41	15.61	6.87	

### II 3 8 1 2 PERFIL P-17 Conjunto Piedras

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Asociacion Piedras, Marcos (PM)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Piedras

**FECHA** Enero 15 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Las Piedras

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Cauce abandonado con orillares

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Basines, explayamientos y cauces abandonados

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Chaparro mastranto flor blanca rabo de vaca pajapuya

**USO ACTUAL** Ganaderia

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freático

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente a bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia franco gruesa

00-17 cm      Color pardo (10 YR 5/3) en humedo, textura franco arenoso fino, estructura en bloques subangulares, muy finos, debiles, consistencia en humedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica, poros regulares, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas finas, medianas, pH 4.5 limite gradual y plano

- 17-38 cm      Color pardo palido (10 YR 6/3) en humedo textura franco arenoso fino sin estructura (masiva) consistencia en humedo muy friable en mojado no pegajosa y no plastica, poros regulares, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas, finas, pH 4.5 limite gradual y plano
- AC
- 38-84 cm      Color gris claro (10 YR 7/2) en húmedo, moteos de color amarillo pardo (10 YR 6/6) (40%), textura franco arenoso fino sin estructura (masiva), consistencia en humedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica, poros regulares, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices no hay, pH 4.5, limite difuso y plano
- 84-130 cm      Color negro (7.5 YR 7/0) en humedo, moteos de color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) (40%), textura franco arcillo arenoso fino sin estructura (masiva), consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajoso, ligeramente plastico, poros regulares, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces no hay, pH 4.5

**II.3.8.2 Conjunto Marcos** (Typic Tropopsamment familia arenoso) Se localizan estos suelos en las partes altas de la unidad (zona convexa de la unidad), son de

texturas gruesas de superficiales a moderadamente profundos, morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AC, C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> el Ap es de color pardo amarillento oscuro textura franco arenoso estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 16 centímetros que descansa sobre un AC de color pardo amarillento, textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 14 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo amarillento, textura arenoso franco, estructura en grano suelto, con un espesor de 37 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color amarillo parduzco, textura arenoso, estructura en grano suelto, con un espesor de 31 centímetros, que descansa sobre un C<sub>2</sub> de color pardo palido, textura arenosa, estructura en grano suelto, con un espesor de 52 centímetros

Fisicamente superficiales a moderadamente profundos, colores pardos amarillentos en superficie y amarillos en profundidad, texturas gruesas, estructuras debilmente desarrolladas en los primeros horizontes y sueltos en los horizontes inferiores, densidad aparente ligeramente alta, densidad real ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltración moderada y conductividad hidraulica muy lenta

Quimicamente son de reaccion fuertemente acida, capacidad cationica de cambio media, contenidos de calcio, magnesio y potasio bajos, contenidos de sodio

normales y contenidos de aluminio intercambiable normal para un buen desarrollo de las plantas saturacion de bases bajas y fertilidad natural baja

### II.3 8 2 1 Analisis de suelos

Perfil P-18

Familia Textural Arenosa

Conjunto Marcos

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-16	Franco arenoso	78%	14%	8%
16-30	Franco arenoso	92%	4%	4%
30-67	Arenoso franco	96%	2%	2%
67-98	Arenoso	98%	1%	1%
98-150	Arenoso	98%	1%	1%

### ANALISIS QUIMICO

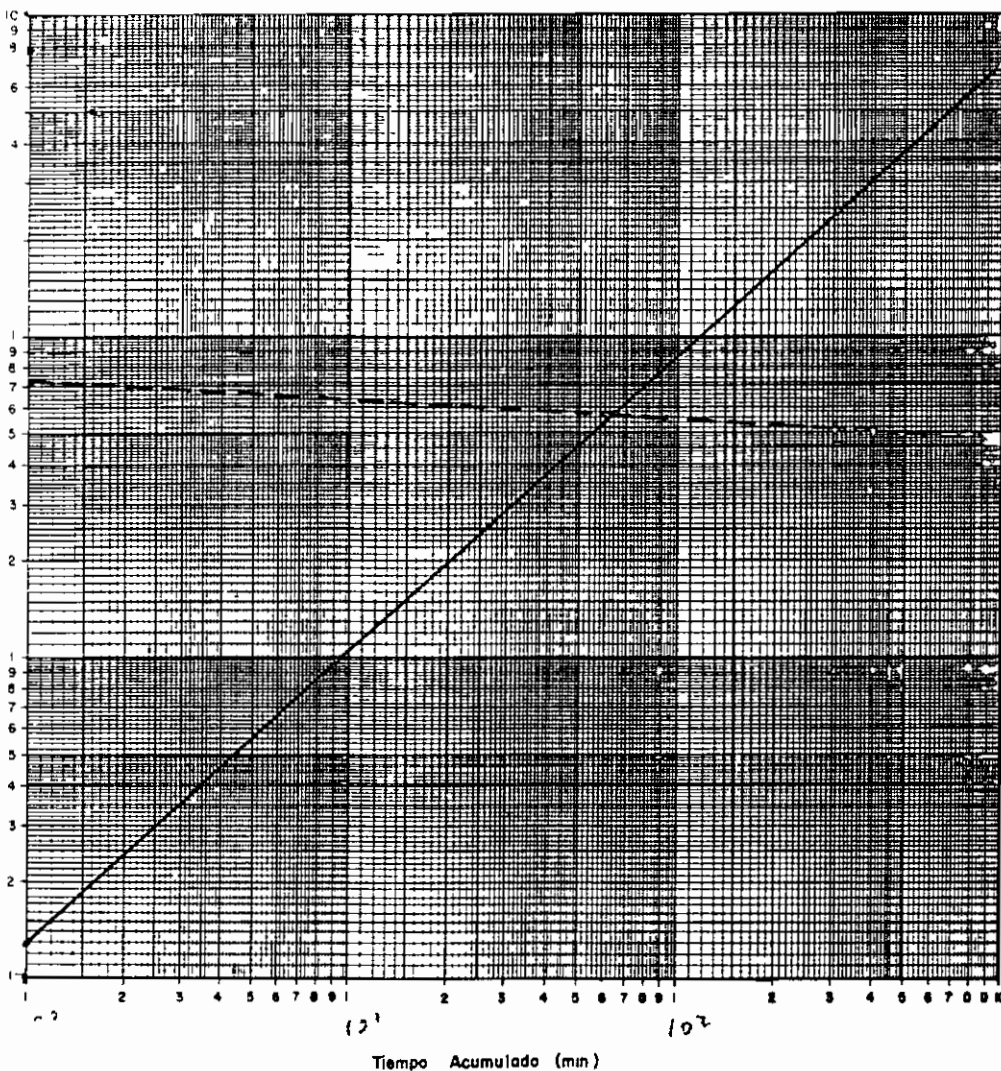
Prof	pH	Mat. Org.	GL C	AL camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-16	5.0	1.48	14.0	1.05	4.40	0.32	0.08	0.18	0.10	4.86	2.28	0.57	4.00	0.44	2.22
16-30	5.0	0.46	14.0	1.09	4.48	0.30	0.08	0.15	0.10	4.50	2.14	0.57	3.75	0.53	2.53
30-67	5.0	0.18	14.0	1.09	4.00	0.30	0.08	0.12	0.10	4.48	2.14	0.57	3.75	0.67	3.17
67-98	5.2	0.80	12.0	0.82	6.13	0.42	0.10	0.12	0.10	6.17	3.50	0.83	4.20	0.83	4.33
98-150	5.0	0.10	12.0	0.79	6.08	0.45	0.10	0.12	0.10	6.42	3.75	0.83	4.50	0.83	4.58

### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm	Densidad Real g/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-16	1.59	2.46	16.57	8.13	0.003297
16-30	1.48	2.43	16.28	6.71	

PERFIL 18

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 5.28 cm/hora

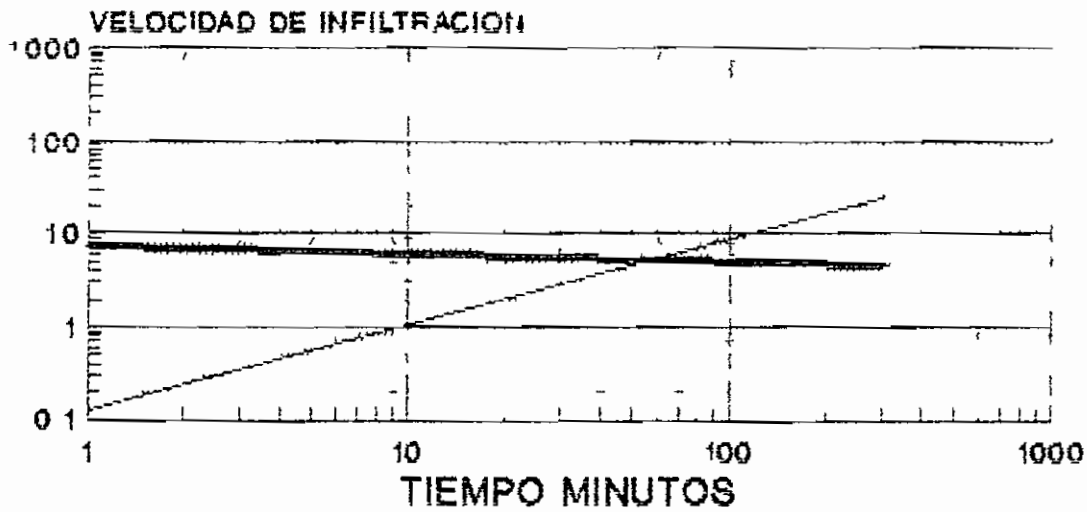
----- Infiltración Instantanea,  $I = 7.2 \pm 0.08$  ,cm/hora

———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.13 \pm 0.02$  ,cm

$r^2 = 0.990$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	0.1	5.28
2	0.2	5.28
3	0.3	5.28
4	0.4	5.28
5	0.57	5.28
10	1.08	5.28
15	1.57	5.28
30	2.97	5.28
45	4.31	5.28
60	5.65	5.28
90	8.16	5.28
120	10.54	5.28
150	13.06	5.28
180	15.45	5.28
210	17.80	5.28
240	20.13	5.28
270	22.43	5.28
300	24.71	5.28

# INFILTRACION PERFIL 18



— INFIL ACUMULADA    — VELOCIDAD INFILTRAC

INFILTRACION BASICA	5.23	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 7.2$	$0.08$ cm hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.13$	$0.92$ cm/hora
$r^2 = 0.990$		

**II 3 8 2 2 PERFIL P-18 Conjunto Marcos****UNIDAD CARTOGRAFICA.** Asociacion Piedras - Marcos (PM)**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Marcos**FECHA** Enero 15 de 1 995**DEPARTAMENTO** Arauca**MUNICIPIO** Tame**LOCALIZACION** Vereda Piedras, Finca San Marcos**ALTURA** 330 m s n m**POSICION GEOMORFOLOGICA** Cauce abandonado, con orillares**FORMA** Plana convexa**RELIEVE** Plano**PENDIENTE** 0-3%**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Basines, explayamientos y cauces abandonados**TEMPERATURA** 26°C**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa**VEGETACION NATURAL** Chaparros y'pasto guaratara**USO ACTUAL** Ganadería extensiva**MATERIAL PARENTAL** Aluviones**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertérmico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo a superficial

**LIMITANTES** Arenas gruesas a los 67 cms

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderadamente bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Troporthent familia arenosa

- 00-16 cm      Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4), más manchas pocas rojo amarillento (5 YR 4/8), textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares, medianos, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajoso, no plástico, pocos poros, regular actividad de macroorganismos, abundantes raíces finas y medias, pH 5.0, límites claro, plano
- Ap
- 16-30 cm      Color pardo amarillento (10 YR 5/4) y (10 YR 5/8), textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares finos y medianos, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajoso, no plástico, pocos poros, poca actividad de macroorganismos, abundantes raíces finas, pH 5.0, límites abrupto,
- AC

plano

- 30-67 cm Color pardo amarillento (10 YR 5/8), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/6), textura arenoso franco sin estructura grano suelto,
- C consistencia en húmedo friable, en mojado no plástico, no pegajoso, pocos poros, poca actividad de macroorganismos, regulares raices finas, pH 5.0, límites abrupto, plano
- 67-98 cm Color amarillo parduzco (10 YR 6/6), mas manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8), textura arenoso, sin estructura, grano suelto, consistencia en húmedo suelta en mojado no plástico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, hay concreciones de hierro (plintita), pH 5.2, limites abrupto, plano
- 98-150x Color pardo pálido (10 YR 6/3), mas manchas pardo amarillento (10 YR 5/8) y negras (10 YR 2/1), textura arenoso, sin estructura
- C<sub>2</sub> grano suelto, consistencia en húmedo suelta, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 5.2

### II.3.9 Suelos de los cauces abandonados Consociacion de los Typic Troorthents

familia franco fina sobre mezclada, isohipertérmico, fase de pendiente 0-1%, formula LS

Estos suelos se localizan al extremo occidental del proyecto en forma de estrechas fajas, ocupan el area mas pequeña respecto al área del proyecto, en las veredas Carraos y Holanda, geomorfologicamente corresponden a antiguos lechos de rio, los cuales han sido llenados de materiales gruesos y encima materiales mas finos, se ubican en un clima cálido húmedo con temperaturas superiores a 24°C y precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, se desarrollan a partir de rocas sedimentarias del terciario y cuaternario sobre los cuales se han depositado materiales gruesos y finos producto de fenomenos aluviales, el relieve es plano convexo, con pendientes 0-1%, bien a moderadamente bien drenados, del grupo textural franco fino sobre mezcla de arenoso y franco grueso, la vegetación natural la constituyen palma corozo, higuerrilla, caña brava y pastos naturales como guaratara, actualmente se usan en cultivos de platano y ganadería extensiva

**II.3 10 Composición Taxonómica** La consociación la componen el conjunto Simeon (Typic Troporthent familia franco fina, sobre mezclada)

**II.3 10 1 Conjunto Simeón** Se presentan estos suelos con microrelieve convexo, son de superficiales a moderadamente profundos, el perfil tipico se presenta morfologicamente como un Ap, AC, C, C<sub>1</sub>, el Ap es de color pardo grisaceo

oscuro, textura franco arcillo arenoso estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 15 centímetros, que descansa sobre un AC de color pardo oscuro, textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares debilmente desarrollados, con un espesor de 23 centímetros, que descansa sobre un C de color pardo fuerte, textura arenosa, estructura en grano suelto, con un espesor de 47 centímetros, que descansa sobre un C<sub>1</sub> de color pardo, textura franco arenoso, estructura masiva, con un espesor de 65 centímetros

Físicamente son superficiales a moderadamente profundos, texturas franco gruesas en la superficie sobre mezcla de horizontes arenosos y franco arenosos o sea texturas gruesas, densidad aparente normal, densidad real de normal a ligeramente baja, humedad aprovechable baja, infiltracion moderada, conductividad hidraulica muy lenta

Químicamente son de moderadamente ácidos, capacidad catiónica de cambio alta, contenidos de calcio variables medio en el primer horizonte, bajo en el segundo y alta en el tercero, contenidos de magnesio bajos, de potasio medios, los contenidos de sodio y aluminio de cambio son normales, saturación de bases en los primeros horizontes baja, en el tercero media y en el cuarto baja, fertilidad natural baja a media

### II.3 10 1 1 Análisis de suelos

Perfil Típico P-5

Familia Textural Franco fina sobre mezclada

Conjunto Simeon (SI)

#### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arilla (Ar)
00-15	Franco arcillo arenoso	58%	16%	26%
15-38	Franco arenoso	62%	22%	16%
38-85	Arenoso	94%	3%	3%
85-150	Franco Arenoso	54%	32%	14%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	p.H	Mat Org	G.L C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sar Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-15	5.8	1.52	24.0	0.00	8.25	3.18	1.04	0.26	0.10	19.08	13.5	4.33	3.06	4.00	16.23
15-38	5.7	0.98	20.0	0.00	6.90	2.65	0.50	0.74	0.10	17.45	13.5	2.50	5.30	2.08	13.12
38-85	6.0	0.32	26.0	0.00	7.4	8.53	2.37	0.18	0.10	43.00	32.81	9.11	3.60	13.17	60.55
85-150	5.5	0.28	18.0	0.25	5.65	1.10	0.23	0.18	0.10	8.94	6.11	1.8	4.78	1.28	7.39

#### ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente g/cm <sup>3</sup>	Densidad Real g/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-15	1.16	2.44	17.36	9.96	0.001922
15-38	1.25	2.5	18.87	10.02	

### II 3 10 1 2 PERFIL P-5 Conjunto Simeon

UNIDAD CARTOGRAFICA Consociacion Simeon SI

COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA Conjunto Simeon

FECHA Enero 12 de 1995

DEPARTAMENTO Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Holanda

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Cauce abandonado convexo (invertido)

**FORMA** Convexa

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines y diques naturales

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Platano, higuera, corozo (palma), caña brava, malezas

**USO ACTUAL** Plataneras

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial a moderadamente profundos

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido medio

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenosa

00-15 cm      Color padro gris muy oscuro (10 YR 3/2) en humedo    textura franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares finos, debiles, consistencia en seco blanda, en humedo friable en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plastica, poros abundantes, finos y medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices regulares, finas y medianas, pH 5.8 límite claro y plano

Ap

15-38 cm      Color pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en humedo, textura franco arenoso, estructura en bloques subangulares, muy finos, debiles, consistencia en seco suelta, en humedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica, poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices regulares, finas, medianas y gruesas, pH 5.7, limite gradual y plano

AC

38-85 cm      Color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en humedo, textura arenosa sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, finos,

C

actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas, finas y medianas, pH 6.0 límite claro, plano

85-150 cm Color pardo (7.5 YR 5/2) en humedo, textura franco arenoso sin estructura (masiva) consistencia en seco blanda, en humedo

C<sub>1</sub> friable, en mojado muy pegajosa y muy plastica poros pocos, medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas, finas, pH 5.5

### **II.3 10 1.3 PERFIL P-1 Variación Simeon**

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Consociacion Simeon SI

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Ladrillo

**FECHA** Enero 11 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Carraos (300 mts de casa de ladrillo)

**ALTURA.** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Cauce abandonado convexo (invertido)

**FORMA** Convexa

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-1%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Dique natural mayor

**TEMPERATURA** 25°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Muy Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No hay

**VEGETACION NATURAL** Pasto estrella, brachiaria y malezas

**USO ACTUAL** Ganaderia

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udicco

**REGIMEN DE TEMPERATURA.** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo

**INUNDACIONES** Frecuentes en invierno

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia franco fina sobre franco gruesa mezclada

00-16 cm      Color pardo oscuro (10 YR 4/3) en humedo, textura franco arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta,

Ap	en humedo suelta en mojado no pegajosa y no plastica poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa raices pocas, finas y medianas pH limite gradual y plano
16-36 cm	Color pardo oscuro (10 YR 6/2) en humedo textura franco arenoso sin estructura (grano suelto) consistencia en seco suelta,
A <sub>1</sub>	en mojado no pegajosa y no plastica poros pocos, finos, actividad de macroorganismos no se observa, raices regulares, finas y medianas, pH , límite gradual y plano
36-52 cm	Color pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en humedo, textura franco arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco
AC	suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raices pocas, medianas, pH , limite gradual y plano
52-95 cm	Color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo, textura arenoso franco sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en
C	húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica, poros pocos, medianos, actividad de macroorganismos no se observa, raíces pocas finas, pH , limite gradual y plano

92-130 cm Color pardo fuerte (7.5 YR 5/8) en humedo textura arenoso sin estructura (grano suelto), consistencia en seco suelta, en humedo suelta, en mojado no pegajosa y no plastica poros pocos, medianos actividad de macroorganismos no se observa raíces no hay, pH

### II.3.10.1.4 Análisis de suelos

Perfil P-1

Familia Textural Franco grueso sobre mezclado

Conjunto Ladrillo

(Variación Simeón)

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometria		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-16	FA	63	21	16
16-36	FA	65	22	13
36-52	FA	64	20	16
52-92	AF	80	4	16
92-130x	A	95	2	3

### ANALISIS QUIMICO

Prof.	pH	Mat Org.	GL C	AL. carb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sal Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-16	5.7	1.51	20	0.00	6.90	0.00	0.00	0.26	0.10	18.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-36	5.7	0.97	20	0.00	7.22	0.00	0.00	0.24	0.10	18.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36-52	5.8	0.97	20	0.00	5.68	0.00	0.00	0.22	0.10	18.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52-92	6.2	0.96	22	0.00	5.65	0.00	0.00	0.18	0.10	42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92-130x	5.5	0.31	25	0.00	5.50	0.00	0.00	0.17	0.10	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm	Densidad Real gr/cm	Retencion Humedad		Conductividad Hidraulica cm/seg
			1/3	15	
00-16	1.28	2.66	19.20	10.14	0.002231
16-36	1.41	2.84	20.1	11.14	

**II.3.11 Suelos de la Napa de desborde** Consociacion de los Aquic Dystropepts familia fina, isohipertermico, fase de pendiente 0-1%, formula (CA) Se encuentran estos suelos en el centro y parte central del occidente del proyecto Betoyes, ocupan un area mas o menos pequeña dentro del proyecto despues de los cauces abandonados y cauces abandonados con orillares, geomorfológicamente son mantos de desborde que se localizan entre los basines y diques, se ubican en un clima cálido húmedo, con temperaturas de mas de 24°C y precipitaciones entre 2 000 y 2 500 mm, los materiales son aluviones con texturas medias a finas que se han depositado sobre rocas del terciario y cuaternario, el relieve es plano con pendiente 0-1% moderado a imperfectamente drenados, del grupo textura fina, la vegetacion natural la constituyen Saman, guamo, guacimo, bucare, sangrao, hobo, cerbo, urunio, guadua, guaratara, actualmente se usan en ganaderia extensiva y recientemente estos suelos se estan incorporando a la agricultura con cultivos de arroz y sorgo

### II.3.12 Composición Taxonómica

**II.3.12.1** Lo compone el conjunto Canoas, además hay algunas inclusiones de

otros suelos con familias arenosas

Conjunto Canoas (Aquic Dystropept familia fina) Se localizan estos suelos en toda la unidad ocupando un 70% de la misma, el 30% restante lo ocupan algunas inclusiones de suelos con familias arenosas, las texturas son finas, moderadamente profundos morfológicamente se caracterizan por tener un perfil Ap, AB Bw Bw<sub>1</sub>, C el Ap es de color pardo rojizo, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, bien desarrollados, con un espesor de 12 centímetros, que descansa sobre un AB de color pardo, textura franco arcillosa, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 15 centímetros, que descansa sobre un B, de color gris rosáceo, textura franco arcillosa, estructura moderadamente desarrollada, con un espesor de 25 centímetros, que reposa sobre un B<sub>1</sub> de color gris rosáceo, textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollados, con un espesor de 40 centímetros, que esta sobre un C de color pardo muy pálido, textura franco arcillo arenoso, estructura masiva, y un espesor de 58 centímetros

Físicamente son moderadamente profundos, colores pardos sobre grises, texturas finas, estructuras moderadamente desarrolladas, densidad aparente alta, densidad real normal, humedad provechable media, infiltración rápida, conductividad hidráulica muy lenta

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida capacidad catiónica de cambio media contenidos de calcio y magnesio nulos, de potasio medios en la superficie y bajos en profundidad, sodio normal, aluminio de cambio normales en superficie pero llegando a niveles tóxicos para plantas susceptibles y tóxicos para plantas susceptibles en profundidad, saturación de bases baja, fertilidad natural baja

### II.3 12 1 1 Análisis de suelos

Perfil Típico P-8

Familia Textural Fina

Conjunto Canoas

#### GRANULOMETRÍA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00 12	Franco arcilloso	28%	35%	37%
12 27	Franco arcilloso	37%	25%	38%
27 52	Franco arcilloso	42%	21%	37%
52 92	Franco arcilloso	35%	27%	38%
92 150	Franco arcillo arenoso	54%	10%	36%

#### ANÁLISIS QUÍMICO

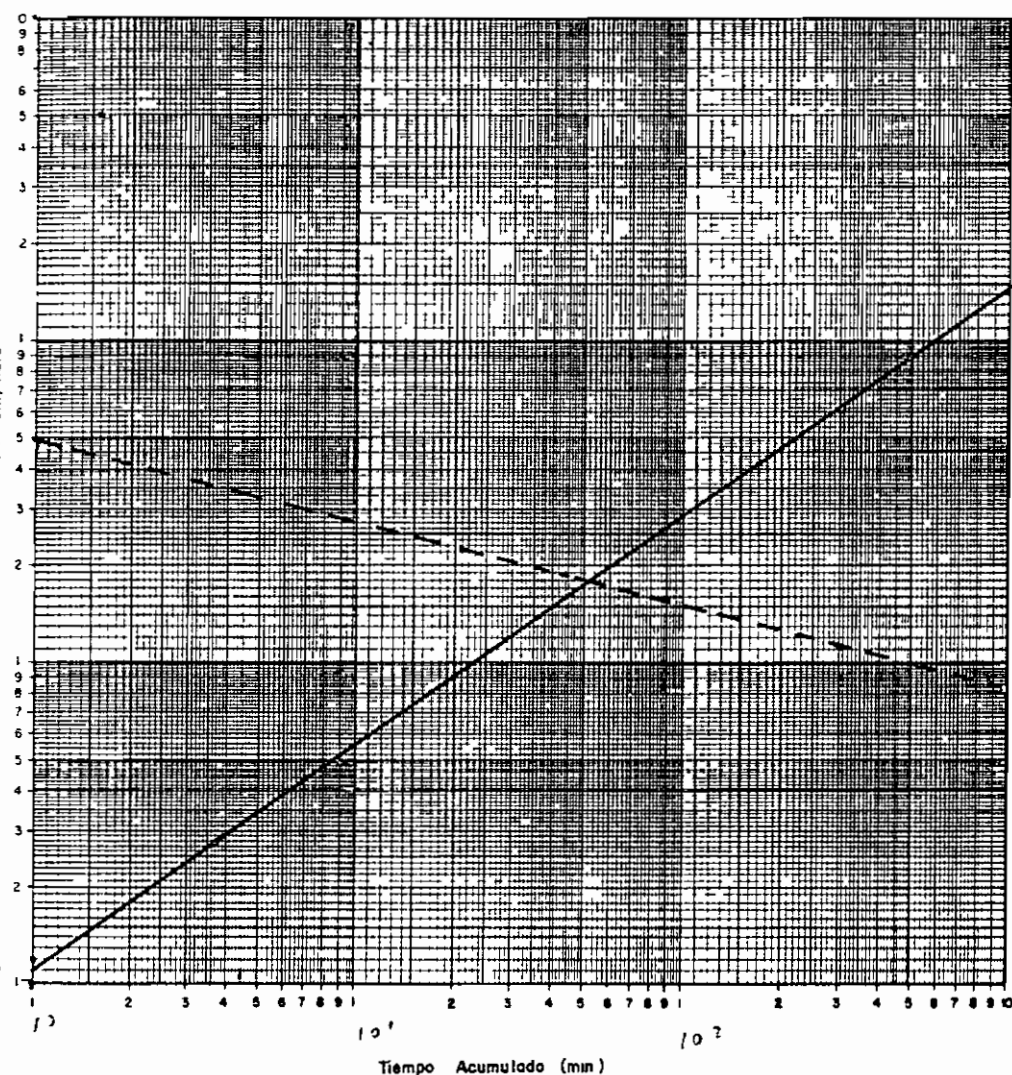
Prof	p.H	Mat. Org.	G.L. C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-12	4.8	1.73	16.0	2.08	4.97	0.00	0.00	0.23	0.10	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12 27	4.8	1.06	16.0	2.05	4.53	0.00	0.00	0.19	0.10	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27 52	4.5	0.72	14.0	2.42	3.22	0.00	0.00	0.16	0.10	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52 92	4.5	0.54	14.0	2.35	3.05	0.00	0.00	0.16	0.10	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92 150	4.5	0.50	14.0	2.32	3.10	0.00	0.00	0.15	0.10	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### ANÁLISIS FÍSICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	1/5	
00-12	1.53	2.47	28.37	13.47	0.000010
12 27	1.52	2.56	27.51	12.17	

PERFIL 3

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 12.8 cm/hora

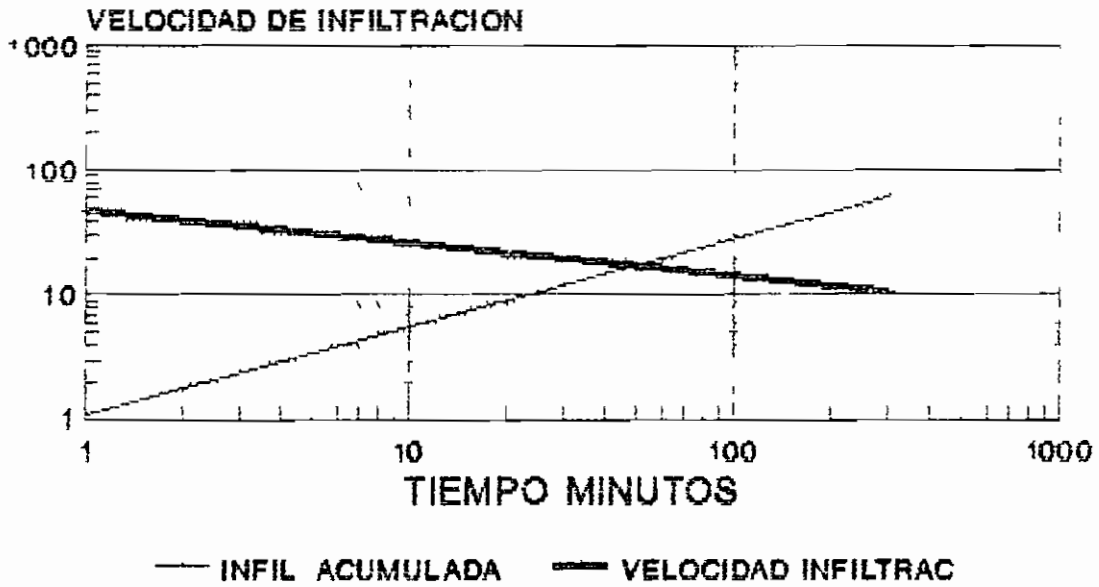
----- Infiltracion Instantanea,  $I = 47.5 t^{-0.26}$ , cm/hora

———— Infiltracion Acumulada,  $I = 1.07 t^{0.74}$ , cm

$r^2 = 0.997$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	1.07	-
2	1.74	29.47
3	3	21.71
4	4.37	17.13
5	5.30	15.26
10	10.36	12.10
15	14.12	10.45
30	24.17	8.61
45	31.37	7.67
60	37.85	7.17
90	51.97	6.74
120	60.14	6.63
150	69.70	6.51
180	80.53	6.41
210	92.18	6.33
240	104.61	6.27
270	117.87	6.22
300	129.99	6.18

## INFILTRACION PERFIL 8



INFILTRACION BASICA	12.8	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 47.5$	cm/hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 1.07$	cm/hora
	$r^2 = 0.997$	

**II 3 12 1 2 PERFIL TIPICO P-8 Conjunto Canoas**

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Consociacion Canoas (CA)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Canoas

**FECHA** Enero 12 de 1 995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Canoas, sitio La Curva

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Napa de desborde

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Diques y complejo de cubetas, cauces abandonados y explayamientos

**TEMPERATURA** 27°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Saman, guamo, guacimo, bucare, sangro, hobo

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva, pastos naturales

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Moderadamente profundo

**LIMITANTES** Fluctuaciones del nivel freatico

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Frecuentes

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio

**DRENAJE NATURAL** Moderado a imperfecto

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Aquic Dystropept familia fina

00-12 cm	Color pardo rojizo (5YR 4/4), más manchas pardo amarillento (5YR 5/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos y gruesos, fuertes, consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, regulares poros medianos y gruesos, pocos finos, regular actividad de macroorganismos, abundantes raíces finas, pH 4.8, límite abrupto, plano
12-27 cm	Color pardo (7.5 YR 5/2), mas manchas rojo amarillento (5 YR 4/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos, moderado, consistencia en húmedo firme, en mojado
AB	

ligeramente plastico ligeramente pegajoso, abundantes poros medianos y gruesos pocos finos regular actividad de macroorganismos regulares raices pH 4.8 límite claro, plano

27-52 cm Color gris rosaceo (7.5 YR 6/2), mas manchas pardo amarillento (10 YR 5/8), textura franco arcilloso, estructura en bloques

Bw subangulares, medianos moderada con sistema de humedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso, regulares poros medianos y gruesos, pocos finos, poca actividad de macroorganismos, pocas raices pH 4.5 límite abrupto, plano

52-92 cm Color gris rosaceo (7.5 YR 7/2), mas manchas pardo amarillento (10 YR 5/8) textura franco arcilloso, estructura en bloques

Bw subangulares, finos y medianos, moderada consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajoso regulares poros finos, no hay actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 4.5, limite abrupto, plano

92-150 cm Color pardo muy palido (10 YR 7/3), mas manchas pardo amarillento (10 YR 5/8), textura franco arcillo arenoso, estructura masiva, consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente plastico, ligeramente pegajosa, pocos poros, no hay actividad de

macroorganismos, no hay raíces, pH 4.5

**II 3 12 13 PERFIL P-7 Variacion Canoas**

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Inclusion en la Consociacion Canoas (CA)

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Guadua

**FECHA** Enero 12 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Holanda, Finca Mata de Guadua

**ALTURA** 350 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Napa de desborde

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA** Basines, diques y complejos de cubetas, cauces abandonados y explayamientos

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Guadua, bucare, hobo, guacimo, ceiba, urumo, saman

**USO ACTUAL** Ganaderia, pastos naturales y cultivos de arroz

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA.** Superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES**

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Medio a rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA.** Typic Tropopsamment familia arenosa

00-19 cm      Color pardo amarillento claro (10 YR 6/4), más manchas pardo amarillento (10 YR 5/8), textura franco arenoso, sin estructura masivo, consistencia en húmedo de friable a firme, en mojado no pegajoso, no plastico, pocos poros, regular actividad de macroorganismos, regulares raíces, medianas y gruesas, pH 4.8, límite abrupto, plano

19-42 cms      Color gris a gris claro (10 YR 6/1), más manchas pardo amarillento (10 YR 5/8), textura arenoso, sin estructura, grano suelto,

consistencia en humedo suelta en mojado no pegajoso no plastico,  
no se observan poros no hay actividad de macroorganismos pocas  
raices pH 4.8 limite abrupto, plano

42-150x cm Color pardo fuerte (7.5 YR 5/8), mas manchas gris parduzco claro  
(10 YR 6/2) textura arenoso, sin estructura grano suelto,  
consistencia en humedo suelta, en mojado no plastico, no pegajoso,  
no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos , no  
hay raíces, pH 5.0

### II.3.12.1.4 Análisis de suelos

Perfil P-7

Familia Textural Arenosa

Conjunto Guadua (inclusión)

#### GRANULOMETRIA

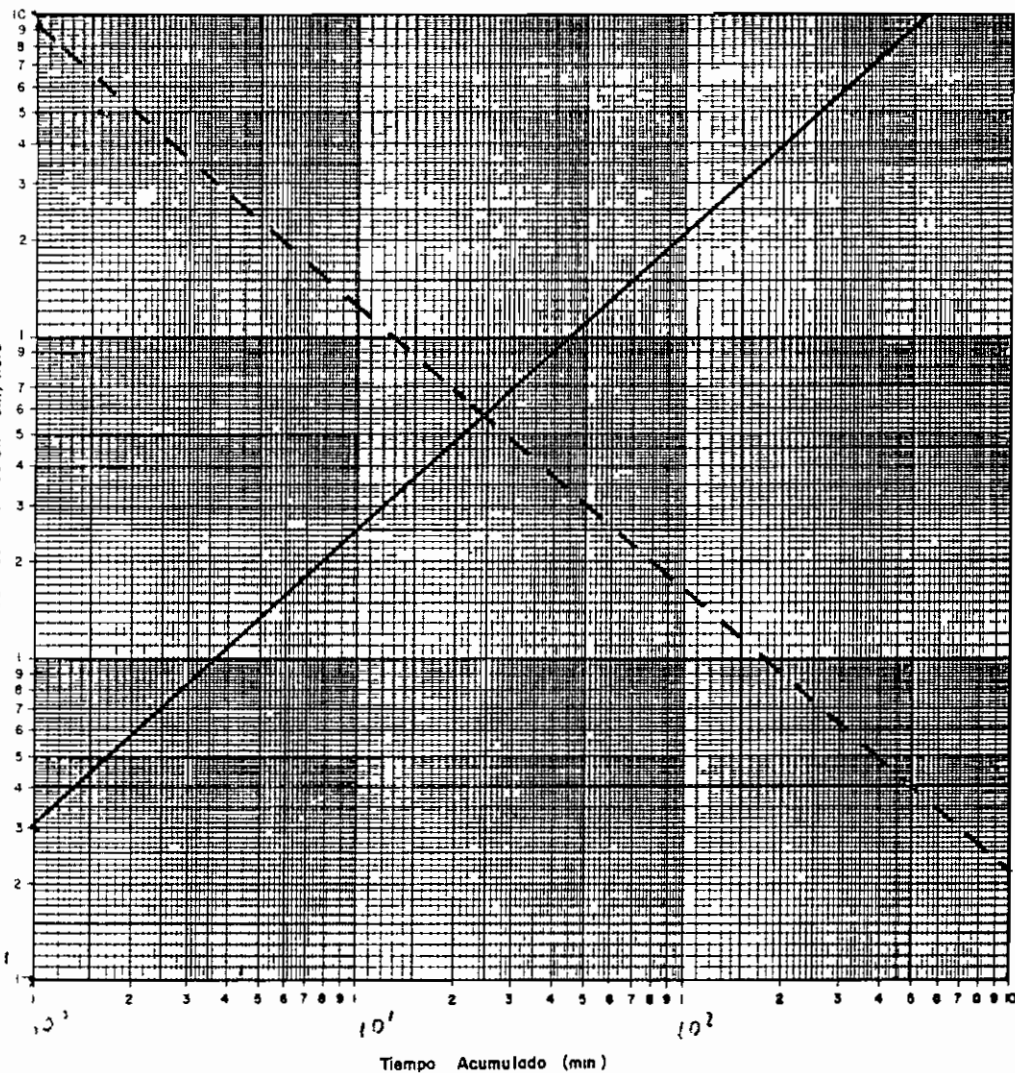
Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-19	l franco arenoso	73%	11%	16%
19-42	Arenoso	97%	2%	1%
42-150	Arenoso	98%	1%	1%

#### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat Org	G.L. C	AL cam b	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-19	4.8	0.22	14.0	1.83	3.1	0.00	0.00	0.12	0.10	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19-42	4.8	0.18	14.0	1.78	2.95	0.00	0.00	0.10	0.10	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-150	5.0	0.16	14.0	1.5	3.45	0.4	0.08	0.10	0.10	5.00	0.03	0.57	5.25	0.80	5.00

PERFIL 7

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 0.62 cm/hora

----- Infiltración Instantanea,  $I = 9.36 \pm 0.48$  ,cm/hora

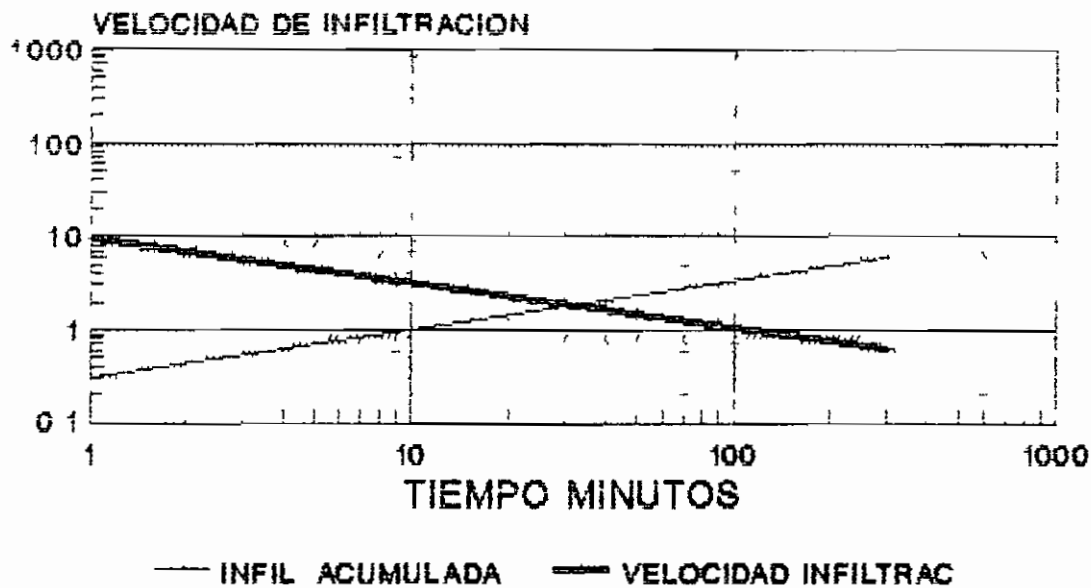
———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.3 \pm 0.52$  ,cm

$r^2 = 0.991$

D → ...

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	3.00	9.36
2	3.32	8.45
3	3.54	7.72
4	3.70	7.12
5	3.82	6.61
10	4.24	5.18
15	4.50	4.25
30	4.76	3.37
45	4.87	2.94
60	4.92	2.61
90	5.11	2.08
120	5.22	1.74
150	5.26	1.54
180	5.27	1.41
210	5.28	1.31
240	5.29	1.24
270	5.30	1.18
300	5.31	1.13

# INFILTRACION PERFIL 7



INFILTRACION BASICA            0 62 cm/hora

INFILTRACION INSTANTANEA     $I = 9 36^{0 48}$  cm/hora

INFILTRACION ACUMULADA       $i = 0 3^{0 52}$  cm/hora

$r^2 = 0 991$

## ANALISIS FISICOS

Profundidad	Densidad Aparente gr/cm <sup>3</sup>	Densidad Real gr/cm <sup>3</sup>	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm <sup>2</sup> /seg
			1/3	15	
00-19	1.46	2.55	1.46	1.3	0.000019
19-42	1.37	2.49	20.17	9.11	

**II 3 12 1 5 PERFIL P-14 Variacion Guadua**

**UNIDAD CARTOGRAFICA** Inclusión

**COMPONENTE DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA** Conjunto Velandia

**FECHA** Enero 14 de 1995

**DEPARTAMENTO** Arauca

**MUNICIPIO** Tame

**LOCALIZACION** Vereda Piedras, Casa Finca Sr Velandia

**ALTURA** 330 m s n m

**POSICION GEOMORFOLOGICA** Napa de desborde

**FORMA** Plana

**RELIEVE** Plano

**PENDIENTE** 0-3%

**TIPO DE TOPOGRAFIA VECINA.** Cubetas, explayamientos y cauces abandonados

**TEMPERATURA** 26°C

**NIVEL FREATICO ACTUAL** Profundo

**EVIDENCIAS DE EROSION** No se observa

**VEGETACION NATURAL** Guamo, saman, trompillo, palma corozo guaratara y pasto guaratara

**USO ACTUAL** Ganaderia extensiva

**MATERIAL PARENTAL** Aluviones recientes

**REGIMEN DE HUMEDAD** Udico

**REGIMEN DE TEMPERATURA** Isohipertermico

**PROFUNDIDAD EFECTIVA** Muy superficial

**LIMITANTES** Arenas

**HUMEDAD ACTUAL DEL PERFIL** Humedo todo

**INUNDACIONES** Irregulares

**DRENAJE EXTERNO** Lento

**DRENAJE INTERNO** Muy rapido

**DRENAJE NATURAL** Bien a excesivamente drenado

**EPOCA DE DRESCRIPCION DEL PERFIL** Verano

**TAXONOMIA** Typic Tropopsamment familia arenosa

00-25 cm	Color pardo amarillento (10 YR 5/4), textura arenoso sin estructura, grano suelto, consistencia en humedo friable en mojado
Ap	no plastico, no pegajoso, no se observan poros, regular actividad de macroorganismos, abundantes raíces, pH 5.0, abrupto, plano
25-39 cm	Color amarillo parduzco (10 YR 6/8), textura arenoso, sin

- estructura grano suelto consistencia en humedo friable, en mojado
- C<sub>1</sub> no plastico, no pegajoso, no se observan poros, poca actividad de macroorganismos, pocas raices pH 5 0, limites abrupto, plano
- 39-59 cm Color pardo fuerte (7 5 YR 5/6), textura arenosa, sin estructura grano suelto consistencia en humedo friable, en mojado no
- C<sub>2</sub> plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, pocas raices, pH 5 0, limites abrupto, plano
- 59-86 cm Color gris a gris claro (10 YR 6/1), mas manchas negras (10 YR 2/1) y pardo amarillento (10 YR 5/8), textura arenosa, sin
- C<sub>2</sub> estructura grano suelto, consistencia en humedo friable, en mojado no plastico, no pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 5 0, limites abrupto, plano
- 86-112 cm Color rojo (2 5 YR 5/6), textura arenoso, sin estructura grano suelto, consistencia en húmedo friable, en mojado no plástico, no
- C<sub>3</sub> pegajoso, no se observan poros, no hay actividad de macroorganismos, no hay raices, pH 5 0, limites abrupto, plano
- 112-122 cm Color amarillo rojizo (7 5 YR 6/8), textura franco arcillo arenoso, sin estructura, masivo, consistencia en humedo firme, en mojado

C<sub>1</sub> ligeramente plástico no pegajoso pocos poros no hay actividad de macroorganismos no hay raíces, pH 4.7, límite abrupto, plano

122-150x Color gris oscuro (5 YR 4/1), textura franco arcillo limoso, sin estructura, masivo, consistencia en húmedo firme, en mojado

C<sub>2</sub> ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, pocos poros no hay actividad de macroorganismos, no hay raíces, pH 4.5

### II.3.12.1.6 Análisis de suelos

Perfil P-14

Familia Textural Arenosa

Conjunto Velandia (inclusión)

### GRANULOMETRIA

Profundidad	Textura	Granulometría		
		Arena (A)	Limo (L)	Arcilla (Ar)
00-25	Arenoso	96%	2%	2%
25-39	Arenoso	98%	0.60%	1.40%
39-59	Arenoso	98%	1%	1%
59-86	Arenoso	98%	1%	1%
86-112	Arenoso	98%	1%	1%
112-122	f franco arcillo arenoso	63%	15%	22%
122-150	Franco arcillo limoso	19%	46%	35%

### ANALISIS QUIMICO

Prof	pH	Mat. Org.	G.L. C	AL. camb	P Bray II	Ca	Mg	K	Na	Sat Bases	Ca	Mg	Relaciones		
													Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
00-25	5.0	0.62	10.0	1.23	2.30	0.00	0.00	0.09	0.10	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25-39	5.0	0.40	10.0	1.18	2.22	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39-59	5.0	0.28	10.0	1.18	2.35	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59-86	5.0	0.46	10.0	1.15	2.30	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86-112	5.0	0.22	10.0	1.20	2.18	0.00	0.00	0.08	0.10	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112-122	4.7	0.28	14.0	1.89	2.05	0.00	0.00	0.12	0.10	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
122-150	4.5	0.75	16.0	2.35	1.48	0.00	0.00	0.22	0.10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

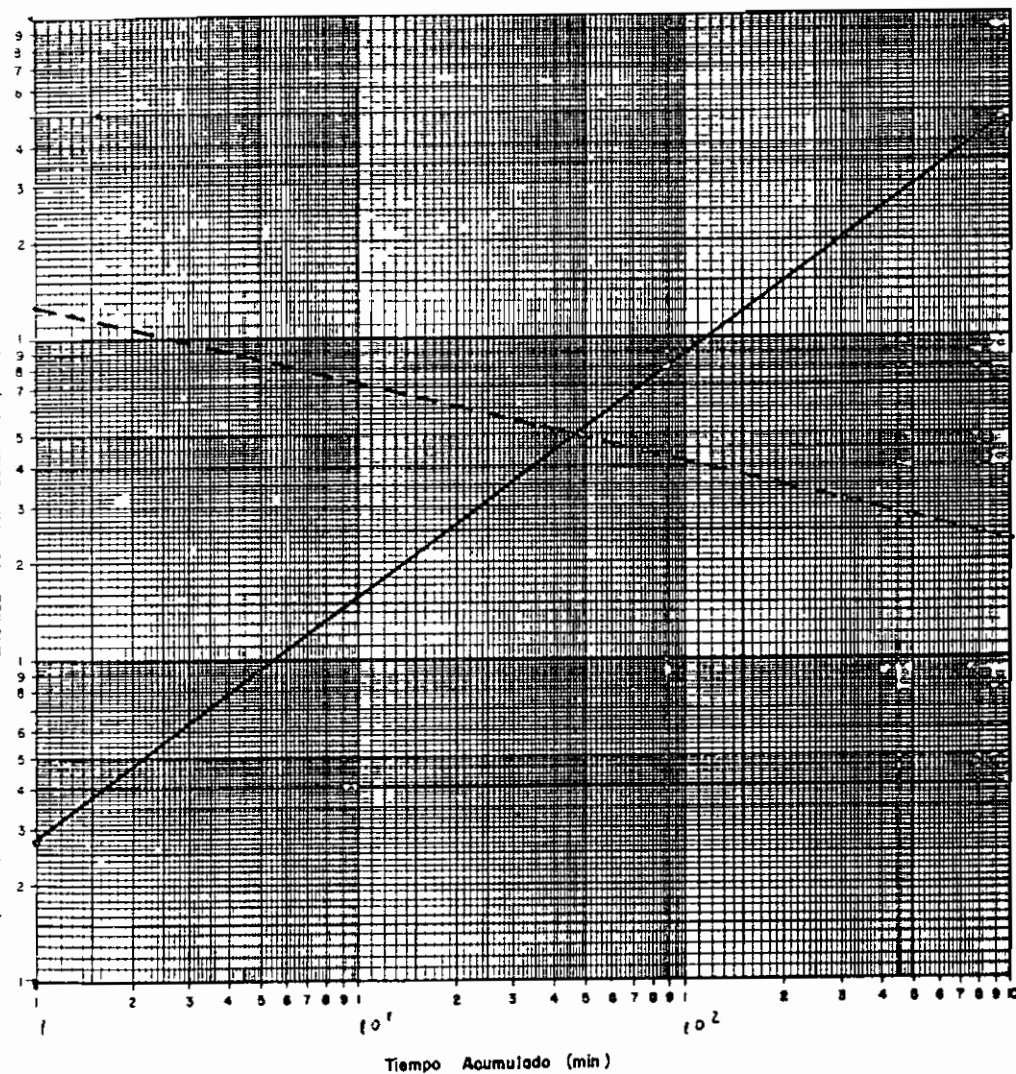
**ANALISIS FISICOS**

Profundidad	Densidad Aparente g/cm	Densidad Real g/cm	Retención Humedad		Conductividad Hidráulica cm/seg
			1/3	15	
00-25	1.35	2.43	15.09	7.05	0.001772
25-39	1.38	2.44	16.78	6.81	

INFILTRACION BASICA, INSTANTANEA Y ACUMULADA DEL SUELO — CONJUNTO VELANDIA

PERFIL 3

GRAFICA



INFILTRACION BASICA 3.60 cm/hora

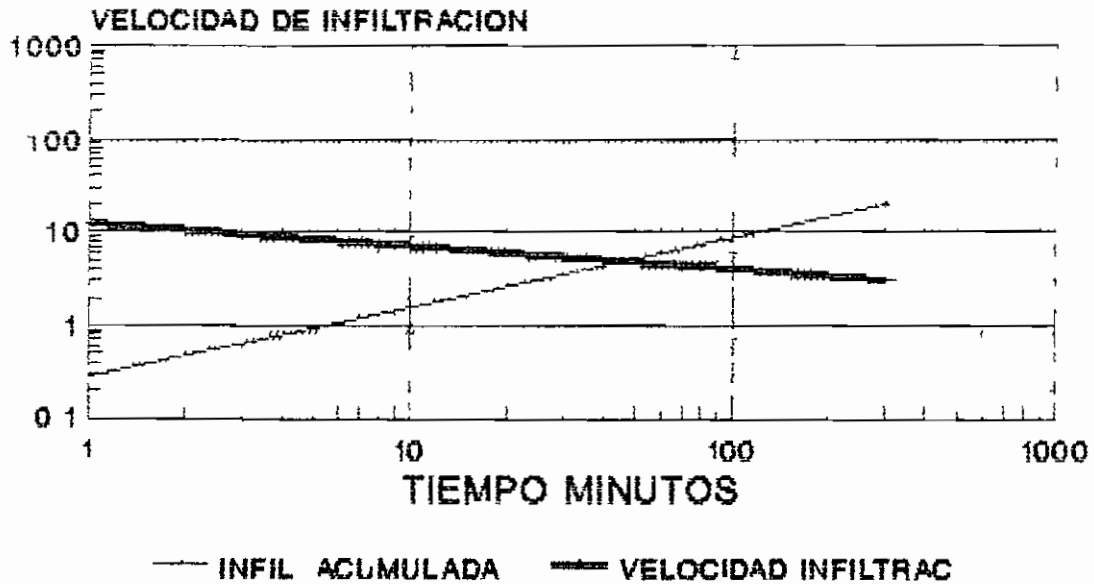
----- Infiltración Instantánea,  $I = 12.6 t^{-0.25}$ , cm/hora

———— Infiltración Acumulada,  $I = 0.28 t^{0.75}$ , cm

$r^2 = 0.982$

TIEMPO ACUMULADO MINUTOS	INFILTRACION ACUMULADA cm	INFILTRACION INSTANTANEA cm/hora
1	2.7	12.6
2	3.6	9.0
3	4.2	7.5
4	4.7	6.8
5	5.1	6.3
10	6.7	4.9
15	7.5	4.4
30	9.2	3.7
45	10.0	3.5
60	10.7	3.4
90	11.8	3.3
120	12.6	3.2
150	13.3	3.1
180	13.9	3.1
210	14.5	3.0
240	15.0	3.0
270	15.5	3.0
300	16.0	3.0

# INFILTRACION PERFIL 14



CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION

INFILTRACION BASICA	3.60	cm/hora
INFILTRACION INSTANTANEA	$I = 12.6$	, cm/hora
INFILTRACION ACUMULADA	$i = 0.28$	cm/hora
	$r^2 = 0.982$	

### **III PROPIEDADES DE LOS SUELOS**

#### **III 1 PROPIEDADES FISICAS**

La importancia de las propiedades físicas del suelo se basa en que ellas son responsables del transporte y movimiento del agua, aire y sustancias solubles. Algunas de las propiedades físicas pueden cambiar con el tiempo, principalmente por causas de manejo, como son la estructura y porosidad, otros como la textura son constantes.

Estas características físicas se pueden dividir en dos grupos fundamentales y derivadas. Dentro de las primeras se cuentan el color, la textura, estructura, consistencia, densidad y temperatura, el segundo grupo está conformado por la porosidad, retención de agua, compactación y profundidad radicular.

**III 1 1 Color** Es la característica física (junto con la textura) que más se utiliza para identificar un suelo ya que guarda estrecha relación con la humedad, contenido de materia orgánica, clima y materiales que han dado origen al suelo.

En el color es en donde mejor se reflejan las condiciones de drenaje o contenido

de humedad del suelo. Los colores de tonalidades grises se asocian a mal drenaje ya que estos son causados por la reducción de compuestos principalmente de hierro en ausencia o extrema escasez de aire, en tanto que los colores amarillos y rojos indican condiciones mejores de drenaje pues dichos colores se deben a la oxidación de los compuestos de hierro, y para que esto se origine, se requiere la presencia de aire, circunstancia que no puede darse en condiciones hídricas. Las fluctuaciones de nivel freático o tabla de agua se manifiestan en los moteados de diferentes colores grises y amarillos o rojos dentro del suelo. Cuando en un suelo se presentan horizontes con predominio de colores grises, se presume que los periodos de saturación de agua predominan con relación a los de no saturación.

En el área del proyecto en los suelos de la planicie aluvial de desborde predominan los colores pardos, al igual que en los suelos con relieve convexo como en los diques y cauces abandonados, en los suelos de relieve cóncavo por el contrario predominan los colores grises como en los basines, algunos suelos como en los conjuntos Relevo, Canoas, Danubio y Guaja presentan colores pardos sobre grises claros. Estos colores son debidos en parte al material de origen, pero también influye el drenaje ya que en los diques y cauces abandonados el drenaje es más rápido, mientras que en los basines éste es más lento produciéndose fenómenos de oxidación en los primeros y reducción en los segundos, además casi todos los suelos presentan manchas rojizas y pardo rojizas indicando que el nivel freático fluctúa permitiendo la aireación del suelo y

produciendo esas manchas rojizas

**III 1.2 Textura** La textura se refiere a las proporciones relativas en que se hallan las partículas del suelo, es decir, la arena, el limo y la arcilla que están presentes en el suelo. Esta característica guarda estrecha relación con la porosidad, retención de humedad, plasticidad, capacidad de intercambio, densidades, etc. La estrecha relación que existe entre la textura y las otras propiedades antes mencionadas, se evidencian si consideramos que a mayor contenido de arcilla y por tanto menor contenido de arena y limo, la plasticidad es mayor, lo mismo que la retención de humedad y la capacidad de intercambio, siendo por el contrario la densidad menor.

En los suelos estudiados las texturas más gruesas (arenosas) se presentan en los suelos de los albardones y cauces abandonados, las texturas medias las encontramos en las napas o mantos de desborde y las texturas más finas se presentan en los basines, en algunos suelos como los conjuntos Coleo, Cumbia, Altallnura, Higueroles y Marcos es normal encontrar suelos de texturas franco finas sobre gruesas, debido a que el perfil está formado por continuos depósitos aluviales constituidos por diferentes materiales.

**III 1.3 Estructura** Se define como el tamaño y forma de agruparse las partículas del suelo. En el desarrollo de la estructura del suelo juegan un papel muy importante los agentes humectantes, la materia orgánica y el grado de evolución.

Se pueden considerar varios grados de desarrollo de la estructura como son Sin estructura (masiva o grano suelto), debil, moderado y fuerte Se considera una buena estructura aquella que le proporciona al suelo un desplazamiento facil del aire y el agua y al mismo tiempo los agregados conservan su estabilidad despues de cambios bruscos de humedad bajo lluvias intensas

Teniendo en cuenta que en la zona estudiada hay un predominio de las texturas gruesas y medias, la estructura es poco desarrollada y hay un predominio de suelos sin estructura en los horizontes o capas por debajo de los 25 cm debido a los altos contenidos de arena como ocurre en los suelos de los albordones, diques y cauces abandonados, en otros suelos hay estructuras debiles a moderadamente desarrollados que descansan sobre horizontes masivos como ocurre en los conjuntos Coleo, Canoas, Altamira, Amigos, Danubio, Guaja, Hiquerones y Palma

Las estructuras sueltas a partir de texturas arenosas, producen un efecto desfavorable para los cultivos debido a la baja retencion de humedad y al drenaje rapido

**III 1 4 Consistencia** Esta involucrada dentro de las propiedades dinámicas del suelo y se refiere al comportamiento de éste frente a un esfuerzo aplicado A medida que la concentracion de suelo en el sistema suelo-agua es bastante grande para que la masa no fluya libremente, entran en juego las fuerzas de cohesión y

adhesion y entonces se dice que el suelo tiene una cierta consistencia. Por eso el concepto de consistencia del suelo se refiere a las manifestaciones de las fuerzas de cohesión y adhesión que obran en el suelo a diferentes contenidos de humedad.

Esta es la razón por la cual en la descripción de los suelos al determinar la consistencia se hace en seco, húmedo y mojado, si el contenido de humedad en el momento de la descripción lo permite y se hace en forma cualitativa, si está seco el suelo se expresa en dureza, si está húmedo en friabilidad y si está mojado se expresa en plasticidad y pegajosidad.

En el momento de realizarse el estudio, los suelos de la zona estaban húmedos, por lo tanto, se expresa en términos de friabilidad, elasticidad y plasticidad.

Los suelos arenosos se clasifican como sueltos, los suelos de texturas francos finos se clasifican como friables y los suelos con horizontes o texturas arcillosas y estructura masiva se clasifican como firmes, en mojado los suelos arenosos son no plásticos y no pegajosos, los suelos de texturas medias son ligeramente plásticos y ligeramente pegajosos y los suelos arcillosos son plásticos y pegajosos.

Los suelos con mayores problemas para el laboreo y desarrollo de las plantas son los de texturas arenosas y arcillosas, los primeros por ser demasiado sueltos y prácticamente las labores agrícolas son muy difíciles, los suelos arcillosos son

demasiado plasticos y pegajosos obligando a realizar labores cuando el suelo tenga condiciones optimas de humedad

**III 1 5 Densidad** Se define como la relacion entre el peso y el volúmen, se evalua bajo los terminos de real y aparente y la diferencia entre ambos datos es el espacio poroso en la masa del suelo La densidad real es el peso, es gramos por centímetros cubicos de las particulas solidas del suelo La aparente es el peso en gramos por centimetro cúbico del volúmen del suelo en su estado natural, es decir, incluyendo el espacio poroso Sirve para calcular la lamina de riego, la porosidad total y para estimar el grado de compactacion

La densidad aparente en los suelos estudiados esta entre alta y muy alta indicandonos un cierto grado de compactacion debido al pisoteo del ganado, los suelos que presentan esta densidad son los conjuntos Ladrillo, Bucare, Guadua, Canoas, Coleo, Guaya, Altamira, Velandia, Relevo, Danuvio, Piedras, Marcos, Lely, Noriguerones, Babilla y Palma Los demas conjuntos presentan una densidad aparente dentro de los rangos normales para suelos minerales (1 10 - 1 30)

La Densidad real, está relacionada con la masa total de los solidos, dividida por el volumen total de los mismos, sirve para calcular la porosidad y tasa de sedimentacion

En los suelos estudiados esta es ligeramente baja respecto a la normal para suelos minerales (2.65) es normal para los conjuntos Guadua, Danubio, Higuerales y Palma

**III 16 Porosidad** La porosidad esta en relacion directa con las densidades aparente y real Esta caracteristica determina la capacidad de aireacion del suelo y en parte la capacidad de retencion de agua y fenomenos de capilaridad Por aireación del suelo se entiende el intercambio gaseoso de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>) entre el espacio de poros del suelo y el aire atmosferico

El CO<sub>2</sub> es producido y el O<sub>2</sub> es consumido en el proceso respiratorio de las raices y la actividad microbiana Dependiendo del grado de humedad del suelo se asume que el espacio poroso que no esta ocupado por agua, está ocupado por aire

Dependiendo del tamaño los poros se pueden clasificar en gruesos, medios y finos En un suelo bien estructurado hay poros entre los granulos y poros de los gránulos, en los suelos arenosos las tracciones separadas no son porosas y por lo tanto solo hay poros entre los gránulos

**III 17 Retención de humedad** La cantidad y el estado energético del agua en el suelo influyen mas que ningun otro factor en las propiedades fisicas

El agua y el aire ocupan el espacio poroso del suelo en un suelo saturado todos los poros están llenos de agua incluidas las sustancias en ella disueltas (sales y gases) A medida que va disminuyendo el contenido de agua, se vacían primero los poros grandes y el agua es retenida por los poros pequeños, por último queda el agua de constitución en la estructura de los cristales pero tan fuertemente ligada que es inaprovechable por las plantas y se requieren altas temperaturas para eliminarla. Es general se entiende por agua del suelo la que se extrae por desecación hasta un punto constante en una estufa a 110- grados centígrados

Para cada suelo en particular la cantidad de agua determina el estado energético de esta en el suelo por eso se distinguen varios estados de agua como son Saturación, agua gravitacional, humedad aprovechable y agua no aprovechable que es la que permanece en el suelo por encima del punto de marchitez permanente

No todas las plantas tienen la misma capacidad para extraer o aprovechar el agua del suelo, de ahí que unas plantas resistan más la sequía que otras y unas que soportan más la humedad que otras

Los suelos arcillosos tienen más capacidad de retención de humedad que los arenosos, por eso en estos se presenta más rápido las deficiencias de agua y en aquellos hay más problemas por exceso de humedad. Por esta razón puede considerarse que en los suelos estudiados predominan las retenciones de

humedad bajas, excepto en los conjuntos Canoas, Cumbia y Danubio, otros suelos presentan retenciones de humedad baja en superficie y medios de profundidad, entre estos se encuentran los conjuntos Holanda, Guadua, Amigos y Coleo

**III 1 8 Drenaje** Por drenaje se entiende la capacidad conque se evacua el agua que llega al suelo. Se divide en drenaje externo e interno y entre ambos dan el drenaje natural. El drenaje externo está directamente relacionado con el relieve y la vegetación, el interno guarda íntima relación con la textura, estructura, porosidad, posición fisiográfica y tipo de relieve.

Es la condición más importante para el manejo de los suelos estudiados, se califica en términos de rapidez o lentitud con la cual el agua es removida por escurrimiento superficial y dentro del suelo hacia el interior del perfil.

Los suelos estudiados por corresponder todos a áreas planas, tienen un drenaje externo en su mayoría lento y por eso el drenaje natural depende principalmente del drenaje interno influenciado éste principalmente por las texturas. Estos suelos permanecen saturados seis meses del año, restringiendo por lo tanto el movimiento de agua del suelo por exceso de ésta, produciéndose encharcamiento e inundaciones prolongadas.

**III 1 9 Profundidad de enraizamiento** Se define como tal la profundidad a la cual pueden llegar libremente las raíces, sin ningún impedimento físico o químico.

Los suelos estudiados van de muy superficiales a moderadamente profundos, con limitaciones debidas a la presencia de texturas arenosas y esqueleticas, nivel freatico y problemas de toxicidad por aluminio

**III 1 10 Infiltración** Uno de los parametros de mayor importancia en la explotacion agricola, es la entrada de agua al suelo, bien sea de agua proveniente de la precipitacion atmosferica, como también de agua suministrada a los cultivos como riego suplementario Este parametro se conoce comunmente con el nombre de tasa de infiltración y determina la longitud de tiempo que el agua debe permanecer sobre la superficie del suelo para permitir su humededimiento adecuado hasta la profundidad deseada

La tasa de infiltración es influenciada principalmente por las propiedades del suelo y también por el gradiente de humedad del mismo El tamaño y la forma como estan distribuidos los espacios porosos en el suelo, afectan notoriamente la tasa de entrada de agua al suelo Suelos de textura gruesa o suelos cuyas particulas se encuentran convenientemente agregadas, poseen espacios porosos relativamente grandes y por consiguiente son suelos de elevadas tasas de infiltracion Ocurre lo contrario en suelos de textura fina o en suelos donde el espacio poroso ha sido endurecido bien por compactacion o por destruccion de los agregados del suelo

La infiltracion y la medida de ella es afectada tambien por una serie de factores

entre los cuales se pueden mencionar

- a) Condiciones de la superficie del suelo
- b) Condiciones internas de la masa del suelo
- c) Contenido de humedad del suelo
- d) Carga hidrostática
- e) Temperatura del agua y del suelo
- f) Duracion de aplicación
- g) La calidad del agua y del suelo (Contenido de sal)

Tambien afectan la infiltración las operaciones de cultivo, lluvia, follaje, la compactacion, el agrtamiento y la erosion, afectando el monto y las condiciones de la proporción de agua que puede entrar en el suelo. La estructura, la textura, el hard pan, la acción de las bacterias, el desarrollo de las raíces, las lombrices de tierra y acciones quimicas afectan el movimiento del agua a través de la masa de suelo donde debe existir una cierta continuidad.

La velocidad de infiltración generalmente disminuye conforme la humedad del suelo aumenta o es menor en suelos con agua libre o gravitacional. Suelos con alta velocidad de infiltración son sensibles a los cambios en la carga hidrostática aumentando con un incremento de esta. Conforme aumenta el tiempo de observacion, la velocidad de infiltracion disminuye y tiende a hacerse constante. El contenido de sal y el tipo de sal en el agua, afecta la infiltración por la

alteracion de la estructura del suelo

La infiltración es definida como el proceso por el cual el agua penetra al suelo y se expresa en altura de lamina de agua en centímetros o pulgadas

La velocidad de infiltracion, es la relación entre la lamina de agua que se infiltra y el tiempo que tarda en hacerlo, esta relacion se expresa en cm/minuto, cm/hora, pulg/minuto

El metodo utilizando en el área del proyecto de Riego Betoyes fue el de los anillos cilindricos infiltrómetros

Las curvas de infiltracion acumulada ( $i$ ) se representa en papel aritmetico y la infiltracion instantánea o velocidad de infiltración ( $I$ ) para valores acumulados de tiempo, se representa en papel doble logaritmico

Los calculos de la infiltracion han sido elaborados a partir de la ecuación de Kostiakov la cual ha demostrado mayor aceptación para uso práctico en riegos. Con esta informacion pueden entonces proyectarse mejores prácticas de manejo del agua disponible e involucrar una mayor area a la produccion bajo riego

Para evaluar la infiltración y debido a los diversos factores anotados anteriormente que influyen en el ritmo y cantidad total de infiltracion, no existen

tablas aplicables a una generalidad de pruebas de infiltracion

A este resepecto se presentan datos aun mas o menos constantes como los citados por el Salinity Laboratory de los Estados Unidos que clasifica infiltraciones de 0.25 y 0.75 cm por hora como insatisfactorias a buenas, entre 0.75 y 7.5 centimetros como buenas y por encima de 7.5 cm/hora como excesivas

En el manual de clasificacion de tierras con fines de riego, de la oficina de reclamacion de Tierras de los Estados Unidos, dice, que como una guía general para interpretar los resultados obtenidos en la mayoría de las áreas se dan los siguientes valores

Clase de Tierra	Tasa en Cm/hora
1	2.0 - 6.4
2	0.84 - 2.0
3	4.0 - 0.84
6	menos de 0.40 y más de 6.5

Teniendo en cuenta los anteriores valores y las condiciones en que fueron realizadas las pruebas, se ha optado por tomar como base para la clasificación de las infiltraciones en el poryecto de riego Betoyes las siguientes apreciaciones

Apreciación de la infiltración	Velocidad en cm/hora	Clase de Tierra
Muy alta o excesiva	mas de 25 4	6
Rapida	12 7 - 25 4	1
Moderada	2 - 12 7	2
Lenta	0 1 - 2 0	3
Muy lenta	menos de 0 1	6

A pesar de que algunos suelos presentan texturas arenosas, la humedad de saturación del suelo al momento de la prueba, determinó grados de apreciación que van de moderado a muy lenta, con excepción de la infiltración ubicada en los suelos del conjunto Canoas que presenta una apreciación rápida

Para cada una de las unidades de suelos, la infiltración se califica de la siguiente manera, de acuerdo a las gráficas que se anexan en este estudio

- a) Basines, explayamiento y cauces abandonados de moderado a muy lenta
- b) Diques de moderado a muy lenta
- c) Albardones moderada
- d) Cauces abandonados con orillares de moderada a lenta
- e) Cauces abandonados moderada

f) Napa de desborde rápida

**III 1 11 Conductividad hidráulica** El conocimiento de la facilidad para transmitir el agua es de la mayor importancia en relación con el drenaje y el control de la salinidad en suelos irrigados, o que van a ser sometidos a riegos. Este conocimiento se obtiene por la apreciación de su conductividad hidráulica.

La conductividad hidráulica de un suelo se define como la velocidad de flujo bajo el gradiente o pendiente hidráulico unitario, en la cual la fuerza es de un kilogramo por kilogramo de agua.

El conocimiento y valoración de los datos de permeabilidad en el suelo, tiene importancia primordial en relación con los rendimientos del transporte y aplicación del agua para proyectar sistemas de drenaje y el control de la salinidad en las tierras del proyecto.

Son numerosos los factores que afectan el movimiento del agua en el suelo. Tamaño y forma de los espacios porosos, textura, grado de agregación, bases cambiables, estructura, densidad y materia orgánica.

El valor de la permeabilidad a su vez cambia en función del tiempo dado que los factores que actúan son dinámicos.

Para la evaluación de la permeabilidad se tomaron los límites propuestos por el U S A Soil Conservation Service, que se basan en la textura y condiciones del perfil, comportamiento físico, estructura, moteado y color

Las clases de permeabilidad propuestas son las siguientes

<b>Clase</b>	<b>Permeabilidad cm/hora</b>
Muy lenta	Menos de 0.1
Lenta	0.1 - 0.5
Moderadamente lenta	0.5 - 2.0
Moderada	2.0 - 6.0
Moderadamente rápida	6.0 - 12.0
Rápida	12.0 - 18.0
Muy rápida	Mayor de 18.0

Para todos los conjuntos donde se tomaron muestras indisturbadas para la determinación de la permeabilidad, los valores encontrados señalan que en estos suelos el movimiento del agua es restringido

Esta aparente contradicción con las familias texturales de los conjuntos es posible que se deba a los siguientes hechos

- a) Gran parte del agua lluvia se evacua por drenaje superficial, el cual es rápido,
- b) Se presenta un gran movimiento lateral del agua entre horizontes, hecho

que se explica por cambios en texturas y densidad aparente, posiblemente cuando el agua llega a horizontes mas compactos (mayor densidad aparente), fluye horizontalmente sobre estos,

- c) Para que un suelo presente moteos debido a las condiciones de reduccion (mal drenaje), es necesario que en el exista materia organica de fácil aprovechabilidad como fuente de energía para los microorganismos anaerobicos, lo cual no ocurre en estos suelos, por otra parte, es posible que la misma población microbiana sea restringida

## **III.2 PROPIEDADES QUIMICAS**

Estas propiedades son los resultados de los procesos de formacion y evolucion de los suelos, así como de los materiales parentales que les han dado origen. El conocimiento de estas propiedades proporcionan criterios muy importantes para interpretar la relacion suelo-planta

Dentro de estas propiedades se mencionarán La reacción (pH), capacidad de intercambio catiónico, la saturación de bases, carbón organico, el fósforo y saturación de aluminio

**III 2 1 Reacción del suelo** Por reacción del suelo se conoce, el grado de acidez o alcalinidad, mas comunmente denominado pH, que se determina en unidades

de 0 a 14 En términos generales para cualquier sustancia puede haber tres tipos de pH, ácido de 0 a 7 neutro 7 y alcalino mayor de 7

Al analizar la influencia de la reacción del suelo sobre su fertilidad debe señalarse que el pH fuertemente alcalino es igual de perjudicial para el crecimiento de las plantas que el pH fuertemente ácido, por lo tanto el pH neutro o ligeramente ácido son en general los más apropiados para el desarrollo de las plantas, aunque cada planta en particular se comporta en forma diferente en este aspecto. Entre las plantas cultivadas las hay acidófilas y acidófilas, o en otros términos unos cultivos soportan más la acidez que otros pero en términos generales la mayoría de los cultivos se desarrollan bien en pH comprendido entre 5, 8 y 6, 5

En general el pH afecta la dinámica de los elementos asociados con la fertilidad del suelo y nutrición de las plantas. Así por ejemplo el fósforo en pHs bajo y altos forma compuestos insolubles e inasimilables para las plantas, en pH ácido se combina con el aluminio y el hierro y en alcalinos con el calcio

En general los suelos estudiados presentan reacción muy fuertemente ácida en todo el perfil (pH menor de 5.0), le siguen en porcentaje los suelos moderadamente ácidos, entre los primeros tenemos a los conjuntos Canoas, Amigos, Coleo, Guaja, Altamira, Velandia, Danubio, Piedras, Marcos, Higueroes y Palma, entre los segundos están Carraos, Ponderosa, Bucare,

Simeon, Cumbia y Babilla, además hay unos pocos suelos fuertemente ácidos como Holanda y Lely

**III 2 2 Capacidad de Intercambio (C I C)** Se obtiene una mejor visión de las relaciones de fertilidad del suelo cuando este se examina como un sistema coloidal. Como coloide se entiende un estado de la materia y no una sustancia química determinada. Los coloides más importantes del suelo son las arcillas y el humus

Estos coloides tienen una carga eléctrica negativa y por tal razón tienen la propiedad de retener cationes en la superficie, o adsorberlos, por lo que también se denomina complejo de adsorción o complejo coloidal. Estos cationes del complejo coloidal pueden intercambiarse con la solución del suelo y de ahí el nombre con que se conoce de capacidad de intercambio catiónico (C I C). La capacidad de intercambio es muy diferente en los distintos complejos de absorción y se da en miliequivalentes por 100 gr de suelo, así por ejemplo para el humus la capacidad de intercambio está entre 100 y 300 meq/100gr, para la arcilla montmorillonita entre 60 y 100 meq/100gr y para la arcilla caolinita entre 3 y 15 meq/100gr

Las propiedades del suelo y sobre todo su fertilidad dependen grandemente de la capa de adsorción formada por los distintos iones, y de ahí la importancia de su conocimiento en un estudio de suelos, pues hay una relación directa entre la

capacidad de intercambio y la fertilidad

Se han establecido los siguientes rangos para la C I C 0-5 muy baja, 6-10 baja, 11-20 media, 21-30 alta y mas de 30 muy alta

En los suelos estudiados encontramos valores de C I C baja para los conjuntos Cumbia, Amigos, Guaja, Altamira, Danubio, Piedras, Marcos, Higueros y Palma, C I C media para los conjuntos Ponderosa, Simeón, Coleo, Velandia, Care, Holanda, Guadua y Cumbia En estas apreciaciones tenemos que los suelos de los conjuntos con baja capacidad de intercambio tienen condiciones desfavorables para la nutrición de las plantas, los suelos con capacidad de intercambio media tienen mejores condiciones de fertilidad y los suelos con alta C I C presentan una adecuada retención y disponibilidad de nutrientes para las plantas

**III.2.3 Saturación de Bases** A los coloides del suelo con carga negativa se hallan unidos iones de carga positiva Dentro de estos iones, el calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y el sodio (Na), son los que se denominan como bases de cambio La cantidad relativa de estas bases, con relación a la capacidad de intercambio, constituye la saturación de bases

Las bases de cambio junto con la capacidad de intercambio, constituyen uno de los principales parámetros para evaluar la fertilidad del suelo

La saturación de bases guarda una estrecha relación con el pH o reacción del suelo, cuando el pH es alto debe presentarse una saturación alta de bases. De las bases generalmente predomina el calcio, le sigue el magnesio, y la relación entre ellos debe estar entre 2:1 a 3:1, concepto muy tenido en cuenta para recomendación de correctivos de pH. Se habla de suelos sódicos cuando las saturaciones de sodio sobrepasan el 15%.

Debido a que las capacidades de intercambio de las arcillas 2:1 son mayores que en las arcillas 1:1, la estimación de los porcentajes de saturación se hace con rangos diferentes, pero como en la zona del presente estudio predominan las arcillas de tipo 1:1, los rangos que se dan son los siguientes: de 0-5% muy baja, de 5-10% baja, de 10-30% media, de 30-60% alta y mayor de 60% muy alta.

De acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio, la saturación de bases en la zona de estudio es baja, haciéndose necesario por lo tanto saturar el suelo para que haya una óptima disponibilidad de nutrientes para las plantas.

La relación Ca/Mg puede decirse que se halla normal, en los perfiles analizados solamente dos presentan esta relación alta y presentan además la característica de ser muy arenosos, con capacidades de intercambio alrededor de 2 meq así como iones muy pequeños de una base, pueden causar estos desequilibrios.

**III 2.4 Carbono Orgánico (C)** El Carbono es un componente muy importante

de la materia orgánica y aunque su contenido en los ácidos húmicos es muy variable, se admite como valor promedio el 58% y por eso para hallar el contenido de humus del suelo se multiplica el C por 1.724

Además de la influencia de la materia orgánica en la CIC, muchos de los nutrientes de las plantas están íntimamente relacionados con ella y de ahí, que se puedan hacer inferencias respecto a la fertilidad del suelo, con base en su contenido de MO

En los suelos estudiados en general, los contenidos de carbono son bajo en la primera capa y muy bajos en las capas interiores, así mismo son bajos los aportes de Nitrógeno al suelo

**III.2.5 Fósforo (P)** El fósforo es un nutriente vegetal imprescindible puesto que entra en la constitución de las sustancias celulares necesarias para la vida, tales como las nucleoproteínas, los fosfatidos y éteres fosforicos de los azúcares. Por lo tanto es esencial no solo para la formación de sustancias propias del organismo, sino también para el metabolismo, puesto que los hidratos de Carbono solamente se transforman después de tratarlos con ácido fosfórico

El fósforo solamente lo absorben las plantas como ion fosfato de las sales primarias y secundarias de ácido ortofosfórico ( $P_2O_5$ )

Las deficiencias de fósforo en las plantas se manifiesta en el desarrollo vegetativo y generativo, se presenta falta de desarrollo de semillas y frutos como consecuencia de la atrofia de los órganos generativos. Los síntomas de deficiencia de fósforo son muy característicos, primero se produce un fenómeno llamado hiperclorofila caracterizado por su color verde oscuro que puede volverse grisáceo y a veces las hojas toman un color pardo rojizo, como consecuencia de la formación de glucocidos antocianicos.

Los contenidos de fósforo en los suelos de la zona de estudio son muy bajos, debido a que los materiales constitutivos de este elemento son muy deficientes, además el pH de los suelos que en general es muy ácido hace que el fósforo se fije formando óxidos hidratados de hierro y aluminio, por lo tanto es necesario una adecuada fertilización con este elemento.

**III 2 6 Saturación de Aluminio (AL)** Los contenidos de aluminio en el suelo deben conocerse no por su importancia como nutriente, sino por las características negativas que aporta al suelo y la toxicidad que puede causar a las plantas.

Se considera que el aluminio comienza a causar problemas en el suelo, cuando el pH es menor de 5,3, pues por debajo de este valor las sales de aluminio se solubilizan, formando compuestos de fósforo insolubles y por lo tanto inmovilizando dicho elemento haciéndolo inaprovechable por las plantas. En

cuanto a la toxicidad causada por el aluminio comienza cuando la saturación en el complejo de cambio es mayor del 30%, entre 30% y 60% de saturación de aluminio hay toxicidad para los cultivos más susceptibles y cuando sobrepasa el 60% es tóxico para todos los cultivos

Para corregir los problemas causados por el aluminio generalmente se recomienda las aplicaciones de cal que al mismo tiempo corrigen los problemas de acidez. Al aplicar cal el calcio entra a reemplazar el aluminio en el complejo de cambio disminuyendo la saturación de este elemento y aumentando el pH

El aluminio de cambio en los suelos estudiados es normal en casi todos los perfiles, excepto en los suelos de los conjuntos Amigos, Coleo, Altamira, Sanubio, Piedras y Palma en donde sus porcentajes están entre 15 y 20% de aluminio, indicando toxicidad para las plantas susceptibles

#### **IV CLASIFICACION DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO**

La clave para lograr un uso adecuado del suelo y conservar este recurso, es un conocimiento profundo de la tierra, sus potenciales, limitaciones y necesidades. El único medio seguro para determinar la capacidad de la tierra, es un examen minucioso de ésta en el terreno mismo, con cuyos datos y lo relacionado con el clima de la región se puede clasificar la tierra de acuerdo a su capacidad, o sea sus condiciones para producir en forma permanente mediante usos y tratamientos específicos.

La clasificación de tierras según su capacidad es un ordenamiento sistemático de los diferentes tipos de suelo de acuerdo con aquellas propiedades que determinan su aptitud para producir en forma permanente.

El sistema de clasificación americano o de las ocho clases agrológicas, es el más difundido y de mayor uso. Sus conceptos y principios básicos se hallan en el Hand - Book 210 del servicio de conservación de USDA.

Su propósito y base fundamental es interpretar el medio natural para agrupar las tierras con base en su capacidad para producir plantas cultivadas, sin deterioro.

del suelo por largos periodos de tiempo. La clasificación es básicamente un proceso interpretativo, fundamentado en estudios básicos del medio natural, principalmente estudios de suelos sobre los cuales se realiza la interpretación.

Este sistema de clasificación parte de una serie de premisas o criterios que deben conocerse y entenderse para poder obtener agrupamientos consistentes. Tales premisas son:

- a) La clasificación por capacidad de uso es una interpretación basada en los efectos de clima y características del suelo en cuanto a las limitaciones para su uso, capacidad de producir, requerimientos de manejo y riesgos de daño. Por eso es necesario establecer los rangos de variación para cada uno de los factores según el área, así por ejemplo suelos arenosos en climas secos pueden ser de clase VI, pero en zonas húmedas pueden ser de clase III o IV.
- b) Los suelos de una misma clase son similares solamente en el grado de limitaciones o en la posibilidad de sufrir daño o deterioro por el uso, pero pueden requerir de diferentes prácticas de manejo, por eso a nivel de clase no se deben hacer generalizaciones ni predicciones acerca de cultivos y formas de manejo.
- c) La clasificación no debe utilizarse como una tabla de productividad para

cultivos específicos pero la relación entre lo que se invierte y lo que se produce es uno de los criterios para agrupar los suelos en una clase

- d) La aplicación de este sistema presume el uso de una tecnología agrícola relativamente alta que a la vez de ser práctica está al alcance de la mayoría de los agricultores
- e) Las clases de I a IV se diferencian por las limitaciones o riesgos de daños al suelo, que por lo tanto afectan en forma diferente las prácticas de manejo para un largo periodo en agricultura permanente Sin embargo las clases de capacidad no se determinan por el tipo de prácticas recomendadas
- f) Las limitaciones que económicamente sean factibles de solucionar, no deben ser consideradas limitaciones permanentes para el uso
- g) Los suelos factibles de mejorar se deben clasificar de acuerdo a las limitaciones continuas, luego que se ha efectuado el mejoramiento Los no factibles de mejorar se deben clasificar de acuerdo a las condiciones y limitaciones actuales Las prácticas de acondicionamiento tales como la deforestación, no se consideran en la clasificación
- h) Cuando se establezcan proyectos que reduzcan las limitaciones o los

- riesgos de daño a los cultivos o los suelos se deben reclasificar por su capacidad
- i) Con nuevas informaciones sobre comportamiento y respuesta de los suelos a practicas de manejo, se pueden efectuar cambios en los agrupamientos por capacidad
  - j) En las agrupaciones por capacidad, no se incluyen distancia a los mercados, clase de vias, ubicacion de los campos, tamaño y formas de áreas, patrones de tenencia o habilidades
  - k) Suelos con limitaciones físicas tales que impliquen la recolección a mano de los cultivos comunes, no deben incluirse en las clases I, II, III y IV
  - l) Los suelos aptos para cultivos agronomicos son tambien aptos para pastos, bosques o vida silvestre, algunos no aptos para cultivos, lo son para pastos, bosques o vida silvestre, otras solamente son aptos para vida silvestre, recreacion o conservación de agua
  - m) El agrupamiento de suelos en clases, subclases y unidades de capacidad se basa en informaciones provenientes de investigaciones, observaciones y experiencias Donde no se dispone de informacion local de la respuesta de los suelos a prácticas de manejo se toma como referencia el

## comportamiento de suelos similares en otros lugares

Las categorías empleadas en este sistema de clasificación son clases, subclases y unidades de capacidad. En el mismo orden aumenta la especificidad sobre las condiciones de capacidad.

En total son ocho clases, las cuatro primeras pueden producir cultivos, pastos o bosques, aumentando de la clase I a la IV las limitaciones, en amplitud y riesgos de daño al suelo y prácticas de manejo que se deben dar.

Las clases V, VI y VII son adecuadas para plantas nativas, principalmente pastos y árboles. La clase VIII comprende las áreas con mayores grados de limitaciones y riesgos, se considera que no paga los gastos para cultivos, pastos o bosques y por lo tanto se destina a fines de conservación y recreación.

Las subclases agrupan suelos dentro de las clases con limitaciones y riesgos similares para su uso.

Los factores considerados en las subclases son Erosión (l), humedad (h), suelo (s) y clima (c).

CORPOICA REGIONAL 8  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En la erosión se consideran tanto la susceptibilidad, como efectos de erosión pasadas, la humedad se refiere a problemas de escaso o mal drenaje, el factor

suelo comprende las limitaciones que presenta el suelo dentro de la zona de raíces, tales como pedregosidad, salinidad, presencia de sustancias tóxicas, texturas, etc, el clima se refiere a problemas de sequía o temperaturas muy bajas. En una subclase pueden ocurrir uno o varios factores de estos.

Dentro de la zona de estudio solamente se encontraron suelos de las clases IV y V de los cuales a continuación se hace una descripción, incluidas las subclases y grupos de manejo.

Según las normas y criterios anotados anteriormente los suelos del proyecto de Riego y Drenaje "Betoyes" se clasifican así:

#### **IV 1 CLASE IV, SUBCLASE S, GRUPO DE MANEJO 1**

Formula IVs-1

Esta clase abarca a los conjuntos Carraos, Cumbia en posición de diques, Relevo y Coleo en posición de Albardones, Piedras y Marcos en posición de cauces abandonados con orillares y Canoas en posición de Napa de desborde, Simeón en posición de cauces abandonados con orillares, y Canoas en posición de Napa de desborde, Simeon en posición de cauces abandonados y Ponderosa en posición de Basin de reborde del mismo.

Las tierras de esta clase la conforman suelos para uso agrícola y ganadero son planos moderadamente profundos a superficiales debido a la presencia de capas arenosas gruesas en el perfil y a fluctuaciones del nivel freático, son suelos ácidos, de baja fertilidad texturas gruesas y franco finas sobre gruesas, bien a moderadamente bien drenados

#### **IV 2 RECOMENDACIONES**

Estos suelos requieren la aplicación de enmiendas para incrementar el pH a niveles óptimos ya que estos pHs bajos o muy ácidos afectan el desarrollo de las plantas y la disponibilidad de nutrientes. Para tal fin se debe aplicar una tonelada y media de cal agrícola para subir el pH un punto, es decir por cada miliequivalente de aluminio de cambio, esta recomendación se hace para los suelos de la zona que tengan pH menor de 5.5 contenidos de materia orgánica menores del 10%, como ocurre en los conjuntos Bucare, Palma, Guaja, Higuerones ubicados en los basines y explayamientos, en los conjuntos Amigos, Danubio, Altamira, localizados en los basines, en Velandia, Lely y Coleo que se encuentran en los Albardones y piedras en los cauces abandonados

También se debe aplicar abonos orgánicos con el fin de mejorar sobre todo algunas características físicas del suelo

Como los suelos en general son de tan baja fertilidad y tan desarutados se deben

aplicar fertilizantes ricos en N, P K

### IV.3 CULTIVOS

Los suelos son aptos para cultivos de arroz maiz sorgo, algodón, cacao plátano yuca, maní y trébol o pastos como brachiaria y puntero admirable y pasto alemán

A continuación se dan unas dosis principalmente cuando los suelos de la zona tienen las siguientes características

Algodón Con menos de 2% de materia orgánica, menos de 15 partes por millón de fósforo y menos de 0.15 meq/100 gramos de potasio aplicar 75-100 kg/Ha de urea fraccionada, 75-100 kg/Ha de superfosfato triple o calfos y 45-60 kg/Ha de cloruro de potasio o sulfato de potasio

Arroz Con menos de 2% de M O , menos de 15 partes por millón de fósforo y menos de 0.15 meq/100 partes por millón de potasio, aplicar 75-100 kg/Ha de urea, 75-100 kg/Ha de  $P_2O_5$  y 50-75 kg/Ha de  $K_2O$

Trébol No se tienen en cuenta el contenido de materia orgánica por ser plantas fijadoras de nitrógeno, con menos de 10 partes por millón de  $P_2$  y con menos de 0.15 meq/100 partes por millón de potasio aplicar; 15-25 kg de urea, 100-150 kg/Ha de  $P_2O_5$  y 75-100 kg/Ha de  $K_2O$

Maiz Con menos de 2% de M O menos de 15 partes por millon de fosforo y menos de 0 15 miliequivalentes por 100 gramos de suelo aplicar 75-100 kg/Ha de urea 75-100 kg/Ha de  $P_2O_5$  y 50-75 kg/Ha de  $K_2O$

Ajonjolí Con menos de 2% de materia organica, menos de 5 partes por millon de fosforo y menos de 0 05 miliequivalentes de potasio, aplicar 40-50 kg/Ha de urea 100-150 kg/Ha de  $P_2O_5$  y 40-80 kg/Ha de  $K_2O$

Platano Con menos de 2% de materia organica, menos de 10 partes por millon de fosforo, menos de 0 10 miliequivalentes por 100 gramos de suelo de potasio, aplicar 100-150 kg/Ha de urea, 75-100 kg/Ha de  $P_2O_5$ , y 75-100 kg/Ha de  $K_2O$

Yuca Con menos de 2% de materia organica, menos de 15 partes por millon de fosforo y menos de 0 25 miliequivalentes de potasio aplicar 75-100 kg/Ha de urea, 75-100 kg/Ha de  $P_2O_5$  y 100-150 kg/Ha de  $K_2O$

Cacao Con menos de 2% de materia organica, menos de 15% de fosforo, y menos de 0 25 miliequivalentes de potasio, aplicar 100-125 gramos año por planta, 100-125 gramos, año, planta de  $P_2O_5$  y 75-125 gramos, año, planta de  $K_2O_5$

Con contenidos mayores de M O, P y K las aplicaciones disminuyen se deben de hacer de acuerdo a los analisis de suelos y criterio del profesional o tecnico de asistencia tecnica

#### **IV 4 MANEJO DE PRADERAS**

Apoyados en el criterio moderno que considera los pastos como un cultivo corriente con necesidades propias se dan en el Cuadro No 10 las necesidades de fertilizacion rotacion que tienen los distintos pastos recomendados Igualmente se incluyen las necesidades de propagacion (semilla material vegetativo) y las alturas ideales para el pastoreo adecuado de cada uno de ellos

**IV 4 1 Fertilizacion** Para lograr el mejoramiento deseado de los potreros es necesario la fertilizacion, con lo cual se busca producir los mayores rendimientos en el menor tiempo posible Con esta practica se aumenta la capacidad de sostenimiento de los pastos y proporciona alimento mas adecuado a los animales

La fertilizacion depende del grado de fertilidad de los suelos y de las necesidades especificas de cada pasto

La planta obtiene la mayoria de sus nutrientes por absorcion a traves de sus raices, de la solucion del suelo y de las superficies coloidales de la arcilla y materia organica de aquel Tanto la acidez del suelo como su estado de aeracion constituyen factores de importancia para que los elementos pasen a formar una solucion y puedan determinar que un elemento se convierta o no en aprovechable El molibdeno es mas aprovechable en condiciones neutras que acidas, de modo que corrigiendo la condicion acida del suelo al fertilizar con cal

se puede incrementar la utilización de este elemento

Al agregar fertilizantes al suelo, puede ser que necesiten sufrir un proceso de transformación para ser aprovechables por las plantas, como en el caso de la urea o puede que requieran un cierto tiempo para disolverse, como ocurre con el fósforo de la escoria básica. Los iones así disueltos y en solución pueden ser absorbidos sobre la base de la capacidad de intercambio de cationes, pueden ser lixiviados o pueden convertirse en no aprovechables, es decir, fijarse debido a los óxidos de hierro o de aluminio. Tal es el caso del fósforo cuya fijación constituye un problema en la nutrición de las plantas, y cuya fracción aprovechable viene a ser el fósforo residual. Por esta razón es importante, para el caso de las praderas, una aplicación que cubra las necesidades de cuatro años con el fin de que el pasto aproveche el fósforo residual durante este período y se obtengan los mismos o mayores rendimientos acumulativos por una sola aplicación que por la misma cantidad distribuida en varias aplicaciones anuales.

Al igual que el fósforo, el nitrógeno es uno de los elementos que por lo general limita el mejor desarrollo de las praderas. Muchos de los pastos recomendados requieren mayores cantidades de nitrógeno que los pastos naturales. Los fertilizantes nitrogenados desempeñan un papel de vital importancia para equilibrar la producción de pastos con las necesidades del animal, y de este modo incrementar la intensidad de la producción de pastos.

Con el fin de obtener los mejores resultados de la fertilización es importante saber la cantidad de ganado que se va a sostener el área que se va a fertilizar y las necesidades de fertilizantes de los pastos recomendados para producir una cosecha

La extracción de nutrientes por los pastos recomendados es muy semejante de uno a otro exceptuando ligeramente el puntero que tiene menos necesidades de extracción e inclusive presenta baja respuesta a la fertilización nitrogenada y negro

#### **IV.5 RECOMENDACION DE FERTILIZANTES**

Se ha estimado conveniente considerar el pasto alemán como patrón para la recomendación de fertilizantes

**IV.5.1 Nitrógeno** Según el Vademecum de la Potasa para una producción de 120 toneladas por hectárea año de forraje se extraen 200 kg de nitrógeno por hectárea

Del análisis de suelos tomamos la siguiente información

$$\text{N Total \%} = \frac{\text{M O}}{20}$$

$$\text{N Total} = \frac{14}{20} = 0.07$$

Se considera que aproximadamente el 2% del nitrógeno total es aprovechable por las plantas, por lo tanto 0.0014% es el nitrógeno disponible. Para suelos franco arcillosos los primeros 20 centímetros pesan 2.400 kg en un suelo de este tipo el contenido de nitrógeno disponible es de 34 kg.

El déficit de nitrógeno disponible sería de

$$200 \text{ kg} - 34 \text{ kg} = 166 \text{ kg}$$

Si se considera que el 80% del nitrógeno aplicado al suelo es aprovechable por las plantas es necesario aplicar 200 kg de nitrógeno al suelo.

Para cumplir la deficiencia de nitrógeno del suelo y las necesidades del cultivo y teniendo en cuenta factores como el pH, la fertilización nitrogenada adecuada es la amoniacal con base en la urea.

Esta forma es más fácilmente asimilable por las plantas por considerar que el clima favorece la nitrificación rápida.

En la fertilización debe considerarse que los nutrientes van a alimentar a la planta y no al suelo. Por lo tanto, los fertilizantes se deben colocar donde mejor

puedan ser utilizados por estas. Las formas de aplicación dependerán a la vez, de la movilidad del abono en el suelo, de la disposición del sistema radicular y de la naturaleza del abono utilizado.

La aplicación más recomendable del abono nitrogenado para forrajes es al voleo, método que consiste en aplicar el fertilizante uniformemente sobre la superficie del suelo. Algunas veces se incorpora con discos, pero generalmente se puede aplicar a mano o con una máquina esparcidora.

El efecto total de la fertilización nitrogenada no depende únicamente de su correcta aplicación y de su dosificación adecuada, sino también del suministro en el momento conveniente, por esta razón la fertilización con nitrógeno debe efectuarse de la siguiente manera:

	Dosis k/ha	Frecuencia
Admirable	150	Un mes antes de que terminen las lluvias
Puntero	100	Fertilización después de cada tres pastoreos con negro
Brachiaria	150	Fertilización después de cada pastoreo con negro
Pasto Alemán	150	Fertilización al iniciar las lluvias, o después de cada pastoreo con negro

Existen referencias generales que mencionan los muy buenos resultados que se han obtenido con aplicaciones de 50 kg/ha de nitrógeno después de cada corte o después de cada dos cortes, o 150 kg después de cada tres cortes. Deben hacerse las aplicaciones de nitrógeno en épocas de lluvia, o con la aplicación de riego para un mejor aprovechamiento del fertilizante.

**IV.5.2 Fósforo** El fósforo será aplicado en forma simple como superfosfato debido a que este fertilizante es completamente soluble en agua y como consecuencia tiene una acción muy rápida dados los pHs encontrados.

Según el Vademecum de la Potasa para una producción de 120 toneladas de forraje por hectárea por año se extraen del suelo 86 kilogramos de  $P_2O_5$ . En el análisis de los suelos se ha detectado un contenido de 13 kg/ha.

Si se considera que el 70% del fósforo detectado en el análisis es aprovechable por las plantas la disponibilidad de este elemento se presenta así:

$$13 \text{ kg/ha} \times 0.7 = 9.1 \text{ kg/ha de } P_2O_5$$

Deficit de fósforo en el suelo

$$86 \text{ kg/ha} - 9.1 \text{ kg} = 76.9 \text{ kg/ha}$$

considerando nuevamente que solo el 70% de este elemento es aprovechable por las plantas las necesidades reales de aplicación son 86 kg de  $P_2O_5$ /ha.

En el caso de no encontrarse el superfosfato será aplicado el fosfato bicalcico que

es de asimilación más rápida, difícil de fijar y tiene la ventaja de aportar cal en cantidad un poco mayor que el superfosfato.

El fósforo es un elemento de muy poca movilidad en el suelo y por tanto debe colocarse lo más próximo a la zona radicular. La aplicación superficial después de la siembra da resultados satisfactorios en la fertilización en pastos. La aplicación al voleo en potreros ya establecidos también puede realizarse porque parte del fósforo puede ser absorbido por las coronas de las plantas, así como por las raíces superficiales.

Debido a que el fósforo es relativamente inmóvil en el suelo, la cantidad total necesaria para la planta, puede aplicarse al tiempo de la siembra sin temor a pérdidas por lixiviación. Aunque se ha considerado de interés aplicar el fósforo varios meses antes de la siembra.

**IV.5.3 Potasio** Las deficiencias de potasio son poco comunes, sin embargo los pastos recomendados ofrecen respuesta al potasio. El nivel de extracción de potasio para una cosecha de pasto de 120 toneladas/ha/año, es de 120 Kg de  $K_2O$ . Del análisis de suelos se obtiene potasio en 0,50 meq/100 gr de suelo, lo que se interpreta como un contenido de 594 Kg/ha.

De esta forma, después de extraer la cosecha, 120 Kg de  $K_2O$ , aun queda en el suelo un remanente de 474 Kg.

### MANEJO DE PRADERAS

Cuadro No 10

PASTO	PROPAGACION		Producto	FERTILIZACION			RIEGO Periodicidad	ALTURA IDEAL DE PASTOREO	ROTACION	
	Semilla	Material Veget		Cantidad Kg/ha	Periodicidad Dias	Necesidad mm			Pastoreo Dias	Descanso Dias
Admirable		1 0 1 5	Urea	150	35-40	1 000-4 000	S/necesidad	30 40	6 8	35 42
Puntero	25 30		Urea	100	32 36	800-4 000	S/necesidad	40 50	6 7	32 36
Pasto Aleman		1 5 2 0	Urea	150	40-42	1 000-8 000	S/necesidad	50 60	6 8	40-42
Bracharia	20 25		Urea	150	35-42	1 000-6 000	S/necesidad	50 60	6 7	35 40
Elefante		1 5 2 0	Urea	150	56	1 000-4 000	S/necesidad			

El potasio es menos móvil en el suelo que el nitrógeno pero más móvil que el fósforo. Bajo condiciones de intensas y prolongadas lluvias se pueden presentar pérdidas por lixiviación especialmente en suelos con alto contenido de arena y con la fracción arcilla, predominantemente del tipo 1.1. En general no conviene colocar el fertilizante junto con la arcilla en praderas es recomendable la aplicación al voleo.

#### **IV 6 CLASE V, SUBCLASE SH, GRUPO DE MANEJO 1 FORMULA Vsh-1**

Los suelos que pertenecen a este grupo abarcan los complejos Altamira - Ponderosa y Bucare-Higuerones. Los suelos indicados en esta clase son aptos para ganadería y arroz debido a que son planos-concavos, con microrelieve ondulado, superficiales a moderadamente profundos, con fluctuaciones del nivel freático, encharcamiento e inundaciones en época de invierno, son ácidos de baja fertilidad, texturas finas, imperfectamente drenados.

Cuando estos sean utilizados en arroz debe tenerse en cuenta que con menos de 2% de materia orgánica, menos de 15 partes por millón de fósforo y menos de 0.15 miliequivalentes por 100 gramos de suelo de potasio, debe aplicarse 75-125 kg/Ha de urea fraccionada así una cuarta parte entre los 25-30 días para macollamiento, la mitad al embuchamiento y el resto a la floración, además de 100-150 Kg/Ha de caltos y 100-125 Kg/Ha de cloruro de potasio distribuida a la primera y segunda aplicación del nitrógeno.

## **V CLASIFICACION DE TIERRAS PARA RIEGO**

Esta clasificacion tiene por objeto definir las tierras regables que con iguales características físicas y económicas tienen un grado de aptitud determinado para su utilización en actividades agrícolas y/o ganaderas con riego, de una forma permanente e intensiva

En esta clasificación intervienen no solo los factores físicos ya analizados, sino que también se incluyen conceptos económicos como los costos de desarrollo, costos de adecuación y capacidad productiva

Los costos de desarrollo y adecuación en el caso del proyecto Betoyes, esta en función de los factores suelo, topografía y drenaje

### **V1 SUELO**

Se determinaron como componentes del factor suelo y que son un estimativo de la productividad relativa de cada uno de ellos características físicas tales como la textura, la facilidad de permitir el paso del agua y el aire, la profundidad efectiva, la presencia de sales, la permeabilidad, estructura, consistencia, tasa de

infiltración susceptibilidad a la erosión y capacidad de retención de humedad aprovechable

Características químicas tales como fertilidad inherente o capacidad de suplir elementos esenciales y microelementos aprovechables pH capacidad de cambio salinidad, tipo de arcilla mineral carbonatos totales y características biológicas tales como tipo y cantidad de materia orgánica fijadores de nitrógeno y otros organismos beneficiosos y organismos patológicos

## V.2 TOPOGRAFIA

El factor topografía en la clasificación de la tierra, refleja la necesidad y el costo de desarrollo de la tierra la facilidad o dificultad en hacer llegar el agua a los predios y aplicarla a la tierra cultivada, y en cierto modo, el drenaje y la adaptabilidad y permanencia del cultivo Las excesivas deficiencias topográficas afectan adversamente el uso eficiente del agua de riego en los suelos La correlación de este factor con el grado de aptitud, obliga a considerar los tres factores topográficos principales grado de pendiente, relieve y posición

La pendiente en cuanto ejerce influencia sobre los métodos de irrigación, la adaptabilidad de los cultivos, la susceptibilidad de los suelos a la erosión, tasa de infiltración y capacidad de retención de humedad aprovechable del suelo, de tal manera que el riego pueda ser realizado sin excesivas pérdidas de humedad en

la superficie o por percolacion profunda

El relieve en cuanto ejerce influencia sobre los costos de produccion disminucion de los rendimientos adaptabilidad a los cultivos y tamaño del campo, así como tambien en terminos de la correccion de la deficiencia

La posicion se considero cuando las tierras estaban aisladas, o son altas o bajas, lo cual trae como resultado un aumento en los costos de desarrollo o en los de operacion El grado de aptitud de un suelo, puede estar relacionado con las dificultades para hacerle llegar el riego y con las posibilidades de operacion de la maquinaria agricola

### **V.3 DRENAJE**

Para clasificar el factor drenaje, se considero tanto las necesidades de drenaje superficial, como la posibilidad de eliminar y declarar como no regables aquellas tierras que por su posicion no permitieran la conduccion de las aguas superficiales a los canales de drenaje del proyecto

Para el drenaje interno, se considero necesario clasificar las tierras por las necesidades potenciales que aumentaran a medida que se desarrolle el proyecto

La combinacion de los factores suelo, topografia y drenaje permite obtener la

clase de tierra para riego definida como categoría de tierras que poseen características físicas y económicas similares las cuales afectan su aptitud para riego. Es una expresión de la capacidad de pago relativa de la tierra. Esta a su vez se define como aquella parte de la entrada bruta de un predio dentro del proyecto que, después de restar todos los costos de producción a excepción de los correspondientes al valor del agua, provee un nivel de vida adecuado para la familia agricultora y permite pagar los intereses debido al costo de la obra de riego.

Las tierras clasificadas para riego se dividen en 6 clases. Las mejores tierras para riego se consideran de clase 1, aquellas que progresivamente son menos aptas se catalogan en las clases 2, 3 y 4. Las consideradas temporalmente no irrigables se consideran de clase 5. La clase 6 se considera permanentemente no irrigable.

Con base en las especificaciones anotadas anteriormente, los suelos del proyecto de riego y drenaje "Betoyes" se clasificaron así:

**V4 Clase de tierras arable 3, que incluye las asociaciones Relevo - Coleo, Carraos - Cumbia, Piedras - Marcos y las consociaciones Canoas y Simeon, cuya fórmula es**

$$\frac{3S}{\text{-----}} \text{ yb}$$

**G22AX**

que se interpreta como sigue:

- 3 Clase de tierra 3 arable, son tierras aptas para agricultura con riego pero con una aptitud menor que la Clase 2 debido a que presentan deficiencias en suelo, requieren aplicaciones de riego por aspersion, fertilizaciones y enmiendas
- S Deficiencias por suelo
- G Tierras utilizadas actualmente en ganaderia extensiva principalmente
- 2 Costos de desarrollo medios
- 2 Productividad media
- A Requeamientos de riego alto
- x Texturas gruesas profundidad moderada por texturas gruesas
- b Fertilidad baja

**V.5 Clase de tierras 4, arable de uso restringido, que incluye a los complejos Altamira - Ponderosa y Bucare - Higuerones cuya fórmula es**

**4SD**  
-----  
**G22C2**

Que se interpreta como sigue

- 4 Clase de tierra de uso restringido 4, que son tierras aptas para una agricultura tan rentable que pague la inversion
- S Deficiencias por suelo
- D Deficiencias por drenaje
- G Tierras utilizadas unicamente en ganaderia extensiva
- 2 Costos de desarrollo medios

- 2 Productividad media
- C Requerimientos de riego bajos
- 2 Drenabilidad restringida
- Texturas finas

CORPOICA REGIONAL B  
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION