

PROYECTO DESARROLLO AGROPECUARIO  
PNUD/FAO/BOL/83/003

CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO  
DE SANTA CRUZ (CORDECruz) UPRA

UNIVERSIDAD "GABRIEL RENE MORENO"

REPUBLICA DE BOLIVIA

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROPECUARIOS  
(PROMESA)

ANEXO 5 - PARTE 2

HUAYTU

ESTUDIO DE SUELOS



REPUBLICA DE BOLIVIA

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROPECUARIOS  
(PROMESA)

ANEXO 5 - PARTE 2

HUAYTU

ESTUDIO DE SUELOS

DESARROLLO AGROPECUARIO BASADO EN MANEJO DE SUELOS

B O L I V I A

ESTUDIO DE SUELOS AREA HUAYTU

Informe prepararo para  
el Gobierno de Bolivia  
, por  
la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  
en su carácter de organismo ejecutivo del  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

basado en la labor de

Mario Encinas  
Experto en Suelos

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO  
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION  
Santa Cruz de la Sierra, BOLIVIA

" La subsistencia del hombre  
depende del suelo, su uso  
y conservación a su vez de  
penderá de él "



Este informe técnico es uno de los volúmenes del "Proyecto de Desarrollo de la Colonia de Huaytú".

Su ejecución ha sido conducida por el Ing.Agr. Mario Encinas G., especialista en Suelos del Ministerio de AA. CC. y Agropecuarios, asignado al Proyecto de Desarrollo Agropecuario de la Corporación de Desarrollo de Santa Cruz(CORDECRUZ)

## CONTENIDO

|                                                          | <u>Pag.</u> |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| INTRODUCCION .....                                       | VII         |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                     | VIII        |
| <u>CAPITULO I</u>                                        |             |
| 1. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA .....                  | 1           |
| 1.1. Ubicación y extensión .....                         | 1           |
| 1.2. Clima .....                                         | 1           |
| 1.2.1. Precipitación .....                               | 1           |
| 1.2.2. Evapotranspiración .....                          | 2           |
| 1.2.3. Temperatura .....                                 | 2           |
| 1.2.4. Humedad relativa .....                            | 2           |
| 1.2.5. Vientos .....                                     | 4           |
| 1.3. Geología .....                                      | 4           |
| 1.4. Recursos Hídricos .....                             | 5           |
| 1.5. Fisiografía .....                                   | 6           |
| 1.5.1. Llanura aluvial reciente .....                    | 6           |
| 1.5.2. Llanura aluvial subreciente .....                 | 7           |
| 1.5.3. Llanura eólica .....                              | 7           |
| 1.5.4. Altiplanicie o tierras altas .....                | 7           |
| 1.5.5. Bajadas .....                                     | 8           |
| 1.5.6. Terrazas .....                                    | 8           |
| 1.5.7. Pié de monte .....                                | 8           |
| 1.6. Vegetación natural .....                            | 8           |
| 1.7. Vías de comunicación .....                          | 9           |
| 1.8. Uso actual de la tierra .....                       | 10          |
| <u>CAPITULO II</u>                                       |             |
| 2. METODOS DE LEVANTAMIENTO, NORMAS Y TERMINOLOGIAS..... | 12          |
| 2.1. Métodos de Gabinete .....                           | 12          |
| 2.1.1. Fotointerpretación .....                          | 12          |
| 2.2. Métodos de campo .....                              | 13          |
| 2.3. Métodos de laboratorio .....                        | 14          |



|                                                         | <u>Pag.</u> |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| 2.4. Normas para la interpretación de los análisis..... | 15          |
| 2.5. Terminología .....                                 | 16          |
| 2.5.1. Drenaje .....                                    | 16          |
| 2.5.2. Textura del suelo .....                          | 20          |
| 2.5.3. Capas y horizontes .....                         | 20          |

### CAPITULO III

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. PROPIEDADES GENERALES DE LOS SUELOS, SU FORMACION, CLASIFICACION Y LEYENDA DEL MAPA ..... | 21 |
| 3.1. Breve descripción de los principales suelos .....                                       | 21 |
| 3.1.1. Suelos de la llanura aluvial reciente ..                                              | 21 |
| 3.1.2. Suelos de la llanura aluvial subreciente.                                             | 23 |
| 3.1.3. Suelos de la llanura eólica.....                                                      | 24 |
| 3.1.4. Suelos de las altiplanicies o tierras -<br>altas.....                                 | 26 |
| 3.1.5. Suelos de las bajadas.....                                                            | 27 |
| 3.1.6. Suelos de las terrazas .....                                                          | 28 |
| 3.1.7. Suelos del pié de monte .....                                                         | 30 |
| 3.2. Pedogénesis .....                                                                       | 32 |
| 3.2.1. Factores formadores del suelo .....                                                   | 32 |
| 3.2.1.1. Material parental .....                                                             | 32 |
| 3.2.1.2. Clima .....                                                                         | 32 |
| 3.2.1.3. Relieve .....                                                                       | 32 |
| 3.2.1.4. Biósfera .....                                                                      | 33 |
| 3.2.1.5. Tiempo .....                                                                        | 33 |
| 3.2.2. Procesos de formación del suelo .....                                                 | 33 |
| 3.2.2.1. Descarbonatación y lixiviación<br>de sales y bases .....                            | 33 |
| 3.2.2.2. Ferruginización y movimiento -<br>de fierro.....                                    | 34 |
| 3.2.2.3. Procesos de desarrollo del hori-<br>zonte B.....                                    | 35 |
| 3.2.2.4. Acumulación de materia orgáni-<br>ca.....                                           | 35 |

|                                                                             | <u>Pag.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.3. Clasificación de suelos y leyenda del mapa.....                        | 36          |
| 3.3.1. Clasificación taxonómica y correlación -<br>de suelos .....          | 36          |
| 3.3.2. Correlación de las unidades de mapeo.....                            | 36          |
| 3.3.3. Leyenda del mapa.....                                                | 52          |
| 3.3.3.1. Leyenda del mapa de suelos....                                     | 53          |
| <br><u>CAPITULO IV</u>                                                      |             |
| 4. UNIDADES DE MAPEO : .....                                                | 55          |
| 4.1. Descripción detallada de las diferentes unidades<br>de mapeo.....      | 55          |
| 4.1.1. Llanura aluvial reciente (R).....                                    | 55          |
| 4.1.1.1. Llanura aluvial reciente del Río Yapa-<br>caní.....                | 55          |
| 4.1.1.1.1. Suelos de la unidad RYp2..                                       | 56          |
| 4.1.1.1.2. Suelos de la unidad RYn2..                                       | 57          |
| 4.1.1.1.3. Suelos de la unidad RYo2..                                       | 60          |
| 4.1.1.1.4. Suelos de la unidad RYc2..                                       | 63          |
| 4.1.1.1.5. Suelos de la unidad RYwc..                                       | 66          |
| 4.1.2. Llanura aluvial subreciente (S).....                                 | 68          |
| 4.1.2.1. Llanura aluvial subreciente -<br>del Río Surutú (SZ).....          | 68          |
| 4.1.2.1.1. Depresiones de la<br>llanura aluvial sub<br>reciente (SZd).....  | 68          |
| 4.1.2.1.1.1. Suelos de la uni-<br>dad SZd1.....                             | 68          |
| 4.1.2.1.1.2. Suelos de la uni-<br>dad SZd2.....                             | 70          |
| 4.1.3. Llanura eólica (E).....                                              | 73          |
| 4.1.3.1. Elevaciones ligeramente ondula-<br>das de la llanura eólica (El).. | 73          |

|                                                                                | <u>Pag.</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4.1.3.1.1. Suelos de la unidad E11 .....                                       | 74          |
| 4.1.3.2. Depresiones o espacios interdunas de la lla<br>nura eólica (Ed) ..... | 76          |
| 4.1.3.2.1. Suelos de la unidad Ed2 .....                                       | 76          |
| 4.1.4. Altiplanicies o tierras altas (PA).....                                 | 78          |
| 4.1.4.1. Altiplanicies disectadas (PAg) .....                                  | 79          |
| 4.1.4.1.1. Suelos de la unidad PAg1 .....                                      | 81          |
| 4.1.4.1.2. Suelos de la unidad PAg2 .....                                      | 81          |
| 4.1.4.2. Altiplanicies de valles y/o interfluvios...<br>(PAv) .....            | 83          |
| 4.1.4.2.1. Suelos de la unidad PAv1 .....                                      | 83          |
| 4.1.4.2.2. Suelos de la unidad PAv2 .....                                      | 86          |
| 4.1.4.3. Suelos de las altiplanicies con laderas - -<br>(PAi) .....            | 88          |
| 4.1.4.3.1. Suelos de la unidad PAic .....                                      | 88          |
| 4.1.5. Bajadas (B) .....                                                       | 91          |
| 4.1.5.1. Bajadas de valles angostos (Bv) .....                                 | 91          |
| 4.1.5.1.1. Suelos de la unidad Bv2 .....                                       | 91          |
| 4.1.5.2. Bajadas disectadas (Bd) .....                                         | 93          |
| 4.1.5.2.1. Suelos de la unidad Bd2 .....                                       | 94          |
| 4.1.6. Terrazas (T) .....                                                      | 96          |
| 4.1.6.1. Suelos de las terrazas bajas (T1) .....                               | 96          |
| 4.1.6.1.1. Suelos de la unidad T1.1 .....                                      | 96          |
| 4.1.6.1.2. Suelos de las unidades T1.2 y<br>T1.3 .....                         | 98          |
| 4.1.6.2. Suelos de las terrazas medias onduladas - -<br>(T2) .....             | 101         |
| 4.1.6.2.1. Suelos de la unidad T2.1 .....                                      | 101         |
| 4.1.6.2.2. Suelos de las unidades T2.2 y<br>T2.3 .....                         | 104         |
| 4.1.6.3. Suelos de las terrazas altas onduladas - -<br>(T3) .....              | 108         |

|                                                       | <u>Pag.</u> |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| 4.1.6.3.1. Suelos de la unidad T3.1 .....             | 108         |
| 4.1.6.3.2. Suelos de la unidad T3.2 .....             | 111         |
| 4.1.7. Pié de montaña (PM) .....                      | 113         |
| 4.1.7.1. Suelos del pié de monte disectado (PMd) .... | 113         |
| 4.1.7.1.1. Suelos de la unidad PMd1 .....             | 113         |
| 4.1.7.1.2. Suelos de la unidad PMd2 .....             | 115         |
| 4.1.7.2. Suelos del pié de monte casi plano (PMp).... | 117         |
| 4.1.7.2.1. Suelos de la unidad PMp1 .....             | 117         |
| 4.1.7.2.2. Suelos de la unidad PMp2 .....             | 120         |
| <br><u>CAPITULO V</u>                                 |             |
| 5. CLASIFICACION DE TIERRAS .....                     | 124         |
| 5.1. Principios de la clasificación .....             | 124         |
| 5.2. Criterios para la clasificación .....            | 128         |
| 5.3. Interpretación de la clasificación .....         | 133         |
| BIBLIOGRAFIA .....                                    | 143         |
| ANEXO .....                                           | 145         |



# LISTA DE CUADROS

|       |                                                                                         | <u>Pag.</u> |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| No. 1 | Datos meteorológicos .....                                                              | 3           |
| No. 2 | Normas para la interpretación de los análisis -<br>químicos .....                       | 18          |
| No. 3 | Clasificación de las unidades taxonómicas .....                                         | 46          |
| No. 4 | Resumen y correlación de las unidades taxonómi -<br>cas. ....                           | 50          |
| No. 5 | Criterios para la clasificación de tierras para<br>una agricultura de secano .....      | 129         |
| No. 6 | Detalle de la clasificación de tierras para una<br>agricultura de secano .....          | 131         |
| No. 7 | Resumen de la clasificación de tierras para una<br>agricultura de secano y pastos. .... | 142         |

INTRODUCCION.-

El presente estudio forma parte integral del Estudio a nivel de semidetalle de Suelos y abarca un área total de 100.989 Has. El objeto de este estudio fué la inventariación de los suelos del área del Proyecto y la determinación de su aptitud para una agricultura de secano.

Conforme a las estipulaciones del Proyecto, este estudio forma parte del Estudio de Factibilidad para el desarrollo agropecuario de la zona de Huaytú. Es así que la conducción y ejecución fué encomendada al Especialista en Suelos del Ministerio de Asuntos Campesinos asignado al Proyecto de Desarrollo Agropecuario.

El trabajo de campo finalizó a fines del mes de diciembre de 1984 y el trabajo de Gabinete duró hasta fines de julio de 1985.

Este informe comprende dos partes esenciales : la primera parte que es el informe propiamente dicho, en el cuál se describen las características generales de los suelos de los diferentes paisajes y clasificación de tierras para una agricultura de secano y pastos.

La segunda parte está formada por anexos y mapas; los anexos comprenden descripciones detalladas de perfiles representativos y análisis químicos de las diferentes unidades de mapeo, resultados de las determinaciones de campo y laboratorio de las características físicas y diferentes mapas como ubicación de la zona de sondeos y perfiles; taxonómico y clasificación de tierras con fines agrícolas.

En la discusión de cada clase o subclase de suelos (de las diferentes clasificaciones) se dan las recomendaciones más aconsejables para cada caso, por lo que se recomienda tomar debida nota.

Finalmente se dá un resumen de conclusiones y recomendaciones para todo el área de estudio, inmediatamente después de la introducción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a todo lo descrito en el presente informe, se resumen las siguientes conclusiones y recomendaciones para un mejor aprovechamiento de las tierra en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

- 1.- El área de estudio forma parte de las últimas estribaciones del paisaje Sub-andino, con una fisiografía compleja donde se intercalan serranías, altiplanicies, terrazas, pequeños valles y llanuras eólicas.
- 2.- Los suelos del área de influencia de la comunidad de Huaytú, están formadas por la disposición de sedimentos transportados por los Ríos Yapacaní, Surutú y de las quebradas que descienden de la faja subandina.
- 3.- El clima según Holdridge comprende la clasificación climática de bosque húmedo tropical (bh - T).
- 4.- La zona de Huaytú no cuenta con una estación meteorológica.
- 5.- El cálculo de evapotranspiración potencial anual para la estación climatológica de San Juan de Yapacaní es de 1.248.6 mm. y la precipitación anual de 1802.2, por tanto hay un exceso de 553,6 mm.
- 6.- Las unidades fisiológicas reconocidas, en el área de estudio representan a grandes paisajes, y estos forman complejos o asociaciones amplias de suelos. Se han identificado los siguientes paisajes: Llanura aluvial reciente (R), Llanura aluvial subreciente (S); Llanura eólica (E), altiplanicies (PA), Bajadas (B), Terrazas (T) y Pié de Monte (PM).
- 7.- La Llanura aluvial reciente (R) está conformada por depósitos aluviales que se encuentran en las márgenes de los Ríos Yapacaní, Surutú, Yantata, Colorado. Caracterizada por la disposición de capas de diferentes texturas, unas sobre otras.

- 8.- Los suelos de la Llanura aluvial sub-reciente, se encuentran en la parte norte del Río Surutú, formado por la deposición de material sedimentario sobre llanuras aluviales antiguas.
- 9.- La conformación de los suelos de la Llanura eólica (E), ha sido ocasionada por la deposición de partículas livianas, (arenas transportadas por el viento desde las playas de los ríos, quebradas o zonas donde los suelos están sin cobertura.)
- 10.- Las altiplanicies están formadas por sedimentos aluviales del Terciario, donde la topografía tiene pendientes que fluctúan entre 3 y 15 %.
- 11.- Las bajadas (B) son la continuación del pie de monte y los suelos están formados por sedimentos fluviales.
- 12.- Los suelos de las Terrazas, son los remanentes de los antiguos niveles de base de los ríos. Se ha reconocido Terrazas bajas, medias y altas, todo esto en función de la elevación.
- 13.- En el Pié de Monte, los suelos son de conformación Coluvio - aluvial, con pendientes variables entre 13 - 20 %.
- 14.- Taxonómicamente, los suelos del área de estudio, corresponden a los siguientes órdenes : Entisol, Alfisol, Inceptisol, Vertisol y Ultisol.
- 15.- La clasificación de tierras para una agricultura de secano y pastos da los siguientes resultados para todo el área de estudio.

X  
X

| Categoría                                            | Clase | Subclase | Area en Has. |          | % del área total |          |
|------------------------------------------------------|-------|----------|--------------|----------|------------------|----------|
|                                                      |       |          | Clase        | Subclase | Clase            | Subclase |
| Tierras aptas para cultivos y otros usos.            | II    | IIIs     |              | 4.134    |                  | 4.09     |
|                                                      |       | IIes     | 10.010       | 1.289    | 9.91             | 1.28     |
|                                                      |       | IIws     |              | 4.587    |                  | 4.54     |
|                                                      | III   | IIIIs    |              | 1.184    |                  | 1.17     |
|                                                      |       | IIIes    | 7.227        | 3.437    | 7.16             | 3.40     |
|                                                      |       | IIIews   |              | 1.586    |                  | 1.58     |
| Tierras limitadas en su uso, no aptas para cultivos. | IV    | IVes     | 7.201        | 7.201    | 7.13             | 7.13     |
|                                                      | V     | Ves      | 8.424        | 8.424    | 8.34             | 8.34     |
|                                                      | VI    | VIes     | 4.856        | 4.856    | 4.81             | 4.81     |
|                                                      | VII   | VIIes    | 63.271       | 63.271   | 62.65            | 62.65    |
|                                                      |       |          | 100.989      | 100.989  | 100 %            | 100 %    |

- 
16. Generalmente los suelos del área de estudio tienen una fertilidad - baja o moderada. La ventaja principal en lo concerniente a la fertilidad es la capacidad de intercambio que puede ser moderada o alta, - lo cual podría conducir a un equilibrio del contenido de nutrientes para el cultivo.
  17. Algunos suelos tienen más o menos fuerte deficiencia de drenaje, y como consecuencia de él, la permeabilidad es lenta en el horizonte - sub-yacente y/o sub-suelo, lo que puede causar una saturación temporal de agua en parte de la zona radicular.
  18. El horizonte superficial de algunos suelos tienen texturas arenosas o francas, con baja estabilidad estructural. Como consecuencia los - suelos son susceptibles y generalmente aptos :
    - A la deterioración de la estructura a consecuencia de las labores culturales.
    - A la erosión eólica.
  19. Los suelos tienen poco o muy poco desarrollo pedogenético.
  20. Las características físicas son variables, de acuerdo a la clase textural.

## XI

21. Las características químicas son favorables en algunos horizontes superficiales y desfavorables, en los horizontes subyacentes.



## RECOMENDACIONES

1. En base al mapa de clasificación de tierras, se planifique la actividad agrícola, de manera que los suelos sean explotados racionalmente.
2. En aquellos suelos que tienen baja capacidad de retención de humedad, por el bajo contenido de arcilla y la materia orgánica, la incorporación al suelo de rastrojos, abonos verdes, estiércol, et. debe ser de rutina, a fin de elevar el porcentaje de materia orgánica, que repercute en el mejoramiento de las condiciones físicas de los suelos.
3. Prohibir la quema de rastrojos o residuos vegetales; a menos que -- existan razones fitosanitarias que justifiquen dicha medida.
4. Establecer sistemas de rotación de cultivos y pasturas (gramíneas y leguminosas), a fin de recuperar los suelos y atenuar el proceso de degradación por el mal manejo de los mismos.
5. Mejorar o corregir la fertilidad de los suelos, por ser una zona agropecuaria forestal, realizando experimentos en parcelas demostrativas en los distintos tipos de suelos, con diversos niveles de fertilización, a fin de establecer normas para un buen diagnóstico de la fertilidad. Todo en base al resultado de los análisis de suelos.
6. En aquellos suelos que tienen problemas de erosión en sus diferentes formas y magnitudes, se hace necesario establecer surcados al contorno, sistemas de terrazas, canales de desvío e incorporar residuos de cosechas a fin de preservar la fertilidad y promover el estado de agregación de los suelos y disminuir el efecto del impacto de las gotas de lluvia sobre las partículas del suelo.
7. Establecer praderas o pastos nativos con la finalidad de cubrir los suelos, ya que éstos por su sistema radicular promueven un mejor estado de agregación y por consiguiente incrementar el poder de retención de humedad.

8. En los suelos que tienen problemas por exceso de humedad, buscar sistemas de drenaje superficial para eliminar los excedentes de agua, si las condiciones del terreno lo permitan, en caso contrario, buscar especies vegetales que por sus características fisiológicas se adapten a las condiciones ecológicas del lugar. Todo ello previo estudio de los mismos.
9. En los suelos de textura fina, preparar los terrenos en condiciones óptimas de humedad, para evitar la formación de terrones y mullir bien al suelo para que se desarrollen mejor los cultivos, o efectuar labranza mínima para evitar la compactación del suelo. También se puede agregar materia orgánica por medio de abonos verdes y estiercol para promover la formación de agregados e incrementar la fertilidad y permeabilidad en esta clase de suelos ó proporcionar un sistema de drenaje que mejore las características de permeabilidad y aereación, especialmente cuando se presentan inundaciones periódicas.
10. En los terrenos que tienen pendientes variables, desarrollar cultivos de cobertura (pastos), establecer reforestaciones e implantar cultivos permanentes o dedicarlo al desarrollo de la flora y la fauna silvestre.
11. En los curiches o estanques naturales que tienen agua permanente, desarrollar la piscicultura así como también especies vegetales adaptables a esas condiciones y establecer de ser posible centros recreativos y turísticos.

## CAPITULO I

### 1. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA

#### 1.1. Ubicación y Extensión

El área del presente estudio abarca una amplia superficie del paisaje sub-andino y de la llanura, comprende la provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz.

La zona estudiada presenta planicies y ondulaciones con pendientes que varían de 0 a 20 %, con una superficie aproximada de 100.989 Has.

Los límites son :

- Al este el camino antiguo que une las Hdas. Las Piñas, Comunidad San Isidro, La Estancia Caranda hasta interceptar al Río Palometillas, para continuar con dicho río hacia el Sud.
- Al oeste el Río Yapacaní
- Al norte la carretera asfaltada Buena Vista, San Carlos - Santa Fé (Km 0) El Puente.
- Al sud la línea imaginaria que pasa por la Comunidad de Santa Fé.

Geográficamente comprende las siguientes coordenadas:

17°23' y 17°41' de Latitud Sud y 68°55' de Longitud Oeste.

#### 1.2. Clima

En el área del Proyecto no existen estaciones meteorológicas y a fin de tener una idea sobre las condiciones del clima, se han tomado los datos meteorológicos de la Estación más cercana a la zona de estudios, la Estación Meteorológica de San Juan de Yapacaní, cuyos valores promedios mensuales de precipitación y de temperatura son confiables por tener registros de más de 25 años. (1959 - 1984). Otras estaciones pluviométricos como la de Buen Retiro y San Isidro tienen registros disponibles solamente de cortos períodos y por ello todavía no son confiables (2 - 4 años). Según Holdrige el clima de la zona de Huaytú corresponde a Bosque húmedo Tropical (bh - T).

##### 1.2.1. Precipitación

De acuerdo al mapa de Isoyetas del Proyecto Riego de CORDECRUZ - - (sub-región Integrada), la precipitación en esta zona fluctúa entre - 1.600 y 1.700 mm. La distribución de la lluvia es bastante irregular. El período lluvioso comprende desde el mes de octubre hasta -

fines de marzo y los meses con mas precipitación diciembre, enero y febrero con un promedio de 302 mm. El periodo seco el mes con menos precipitación corresponde a julio con 63.9 mm; pero precipitaciones fuertes en la estación seca así como períodos secos relativamente cortas - en el periodo lluvioso, no son raros. La precipitación total anual es de 1.986.2 mm.

#### 1.2.2. Evapotranspiración

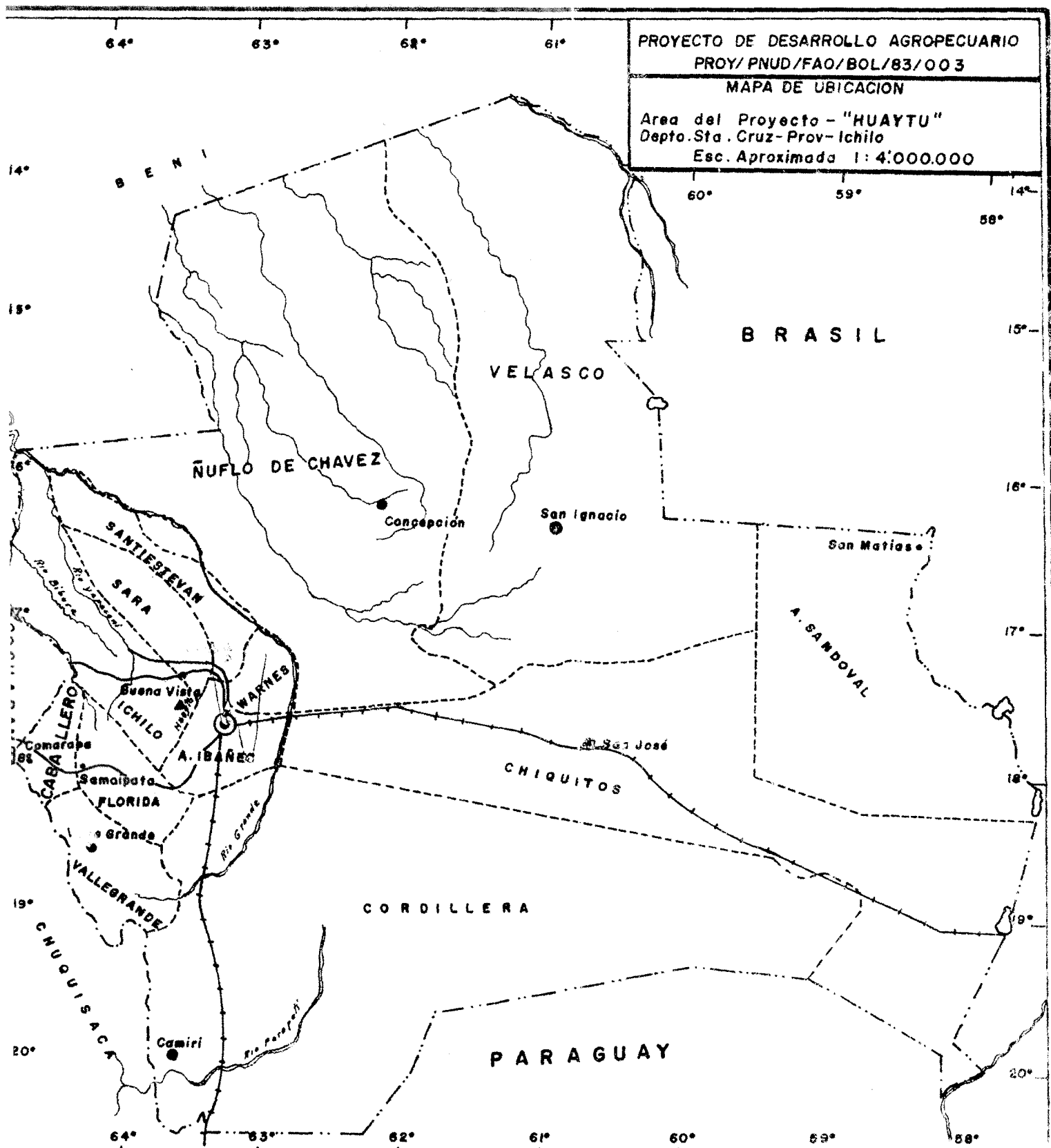
La mayor parte del volumen de agua de lluvia disminuye por evaporación y transpiración, porque la percolación del agua a profundidades es limitada y por el drenaje superficial que ocurre en el área del Proyecto. La evapotranspiración es algo baja y sus valores medios mensuales varía de 98 a 122 mm. El valor medio anual es de 1.352 mm y muestra claramente que el total de evapotranspiración no excede al total de la precipitación.

#### 1.2.3. Temperatura

El cuadro N° 1 muestra temperaturas medias, máximas y extremas. Durante el año las diferencias en temperaturas medias no son muy grandes. Ej: el mes de Junio tiene valores de 20.4°C y el mes de Enero 26.4°C

#### 1.2.4. Humedad Relativa

La humedad relativa es la mas baja al final de la estación de Invierno y principios de primavera (68 y 65 %), en Verano y Otoño varía entre 74 y 79 %.



# REFERENCIAS

## POBLACIONES

Capital de Depto  
Capital de Provincia  
Area del Proyecto  
Carreteras asfaltadas  
Via Ferrocarril

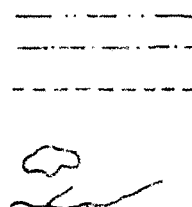


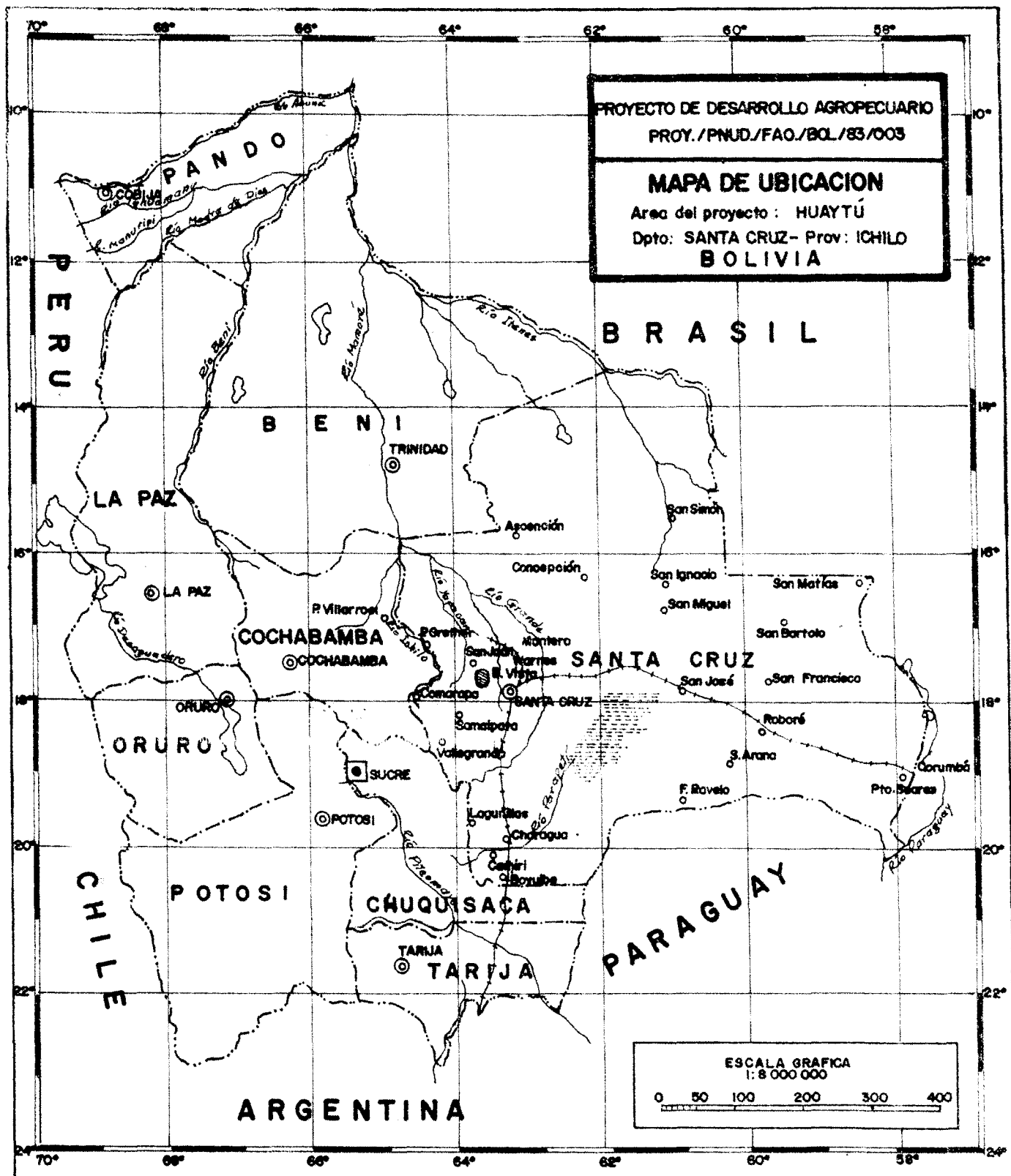
## LIMITES

Nacional  
Departamental  
Interprovincial

## RIOS Y LAGOS

Lago  
Rios





### REFERENCIAS

#### POBLACIONES

- Capital de la Republica ..... ●
- Capital de Departamento ..... ⊙
- Poblaciones de importancia ..... ○
- Area del proyecto ..... [shaded area]
- FERROCARRILES**
- Vía normal ..... —+—+—+—+—

#### LIMITES

- Nacional ..... — — — — —
- Internacional ..... — — — — —

#### LAGOS Y RIOS

- Lago o charco perenne ..... [lake symbol]
- Corriente de agua (Río) ..... [river symbol]
- Bañado ..... [marsh symbol]

CUADRO No. 1 DATOS METEOROLOGICOS (PROMEDIOS MENSUALES Y ANUALES)  
DE LA COLONIA SAN JUAN DE YAPACANI

Altura : 277 m.s.n.m.  
Lat. : 17°17'  
Long.w : 65°50'

| DESCRIPCION               | E     | F     | M     | A     | M     | J    | J    | A    | S    | O     | N     | D     | Total<br>Anual | Extrem<br>anual |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|----------------|-----------------|
| Precipitación (mm)        | 315.8 | 257.8 | 194.6 | 119.6 | 149.6 | 97.4 | 63.9 | 85.5 | 92.3 | 156.8 | 172.1 | 333.5 | 1957.7         |                 |
| Temp. Media Amb. (°C)     | 26.4  | 26.4  | 26.0  | 24.5  | 22.4  | 20.4 | 20.5 | 21.7 | 23.7 | 25.2  | 25.9  | 26.2  | 24.1           |                 |
| Temp. Max. media (°C)     | 31.1  | 31.0  | 30.9  | 30.0  | 27.6  | 25.6 | 26.0 | 27.8 | 30.0 | 31.0  | 31.2  | 31.0  | 29.4           |                 |
| Temp. Min. media (°C)     | 21.8  | 21.8  | 21.1  | 19.0  | 17.4  | 15.6 | 15.0 | 15.4 | 17.6 | 19.5  | 20.6  | 21.4  | 18.7           |                 |
| Temp. Max. extr. (°C)     | 39.0  | 38.0  | 37.0  | 37.0  | 35.0  | 35.0 | 35.0 | 36.0 | 40.0 | 38.0  | 40.0  | 38.5  | --             | 40.0            |
| Temp. Min. Extr. (°C)     | 11.0  | 12.0  | 14.0  | 7.0   | 5.0   | 3.0  | 1.0  | 1.0  | 7.0  | 8.0   | 12.0  | 14.0  | --             | 1.0             |
| Evapotranspiración (mm)   | 117.  | 117.  | 119.  | 117.  | 112.  | 98   | 102  | 108  | 114  | 122   | 113   | 113   | 1352           | --              |
| Humed. relativa media (%) | 79    | 79    | 77    | 74    | 76    | 77   | 72   | 68   | 65   | 70    | 72    | 77    | 74             | --              |

### 1.2.5. Vientos

El viento es un factor climático muy importante. Se presentan frecuentemente y pueden causar erosión eólica, afectando mayormente la parte N.E. de Buena Vista donde se presentan llanuras eólicas con elevaciones ligeramente onduladas. Predominan los vientos del Norte. Sin embargo se presentan vientos del Sud con alguna frecuencia por periodos cortos en épocas secas (surazos). Generalmente en los meses de Julio, Agosto y Septiembre los vientos son muy frecuentes y de mucha intensidad.

### 1.3. Geología

"En Bolivia se definen claramente de oeste a este las siguientes unidades morfoestructurales :

- Cordillera
- Altiplano
- Cordillera Central y Oriental
- Tierras Sub-andinas
- Llanura Chaco - Beni
- Escudo Chiquitano (Brasileño).

La faja Sub-andina está comprendida entre el bloque Andino por el Oeste y la llanura Chaco - Beni por el Este y bordeando el extremo oriental de Los Andes. Es una zona de montaña de plegamiento, cortada transversalmente por rios antecedentes en una etapa juvenil de erosión. Morfoestructuralmente, corresponde a lo que en rigor debiera llamarse Pre-andino. Se halla conformada por alineaciones de serranías paralelas entre sí y que siguen el rumbo general del Sistema Andino.

La llanura Chaco - Beni, se halla entre el Escudo Chiquitano y la Faja Sub-andina. La caracteriza una ausencia casi total de relieve: su horizontalidad se debe probablemente al hecho de estar formada de material Cuaternario, acumulado sobre una superficie semipeneplanizada de formaciones (unidades rocas) mas antiguas.

El conjunto sedimentario que cubre superficialmente la Llanura Chaco-Beni en el área de influencia del Proyecto, está formado casi en su totalidad por el cuaternario, de un modo general es una alternancia de arenas, limos y arcillas de distribución lenticular, poco consolidadas. El espesor varía entre 20 y 200 mts. Es el área susceptible de explotación



agrícola - ganadera y muestra buenos acuíferos desarrollados en su seno.

Al sur y en el Pié de Monte aflora la secuencia típica del Terciario - Sub-andino que muestra la formación Chaco.

El espesor de este conjunto en la zona del Pié de Monte, oscila entre - 2.500 y 3.000 mts. de espesor. En esta formación geológica se encuentran los suelos ácidos como Oxisoles, Ultisoles, etc. "(Estudios Básicos para Proyectos de riego de la Subregión Integrada)".

#### 1.4. Recursos Hídricos

El área considerada se encuentra recorrida por ríos y varios afluentes en forma general de Sud a Norte, con caudales permanentes y temporales. Los ríos principales de esta región son el Yapacaní y Surutú de aguas permanentes. El abastecimiento de agua proviene de las montañas y de numerosos afluentes que cruzan de Este a Oeste ó de oeste a este. Los principales colectores del río Surutú son los siguientes : Arroyo Sereboqui, Arroyo Huaytú, Espejito por el lado este y por el lado oeste el Río Semayo, Qda. Asunta, Macuñucu, Cheyo, Pitasama, Yeso, Saguay, además de numerosos afluentes secundarios que hechan sus aguas a estos colectores. En cambio el Río Yapacaní tiene como principal proveedor de agua al Río Surutú, y los colectores que abastecen de agua son los siguientes ríos : Isama, Yantata, Mataracú, y el Colorado, además de nuestros riachuelos y arroyos.

Hacia el lado Este de Huaytú actúan como afluentes del Río Palometi --llas los siguientes arroyos que nacen en Urucú y La Colorada : Qda. Tacuaral, San Rafael, Santa Bárbara, Arroyo Matak, Pacay, Chichuto, y hacia el Río Palacios, el Arroyo Dorado, Las Juntas, Dolores y otros de menor caudal.

La única indicación de transporte del agua superficial dentro del área de estudio son los drenes naturales, poco profundos o profundos. Se ha observado incluso que despues de una fuerte lluvia, solo algunos de ellos contienen agua. Los drenes naturales se presentan casi en todos los subpaisajes, pero son mas frecuentes en los suelos pesados, importantes para el drenaje superficial.

En una parte del área estudiada, se presentan inundaciones temporales durante la estación lluviosa. En los suelos pesados las capacidades de

infiltración y permeabilidad son tan bajas que después de las fuertes lluvias de verano el agua no puede penetrar en el suelo, y estos suelos consiguen saturarse e inundarse de una lámina de agua (20 cm. pero localmente puede llegar a 50 cm) que puede quedar estancada por algunos días, dependiendo de la intensidad y distribución de las lluvias durante la estación lluviosa.

Además, en los suelos más pesados, se encuentra un fenómeno llamado "Curiche" estos son pequeños y medianos, poco profundos o profundos que pueden variar en diámetro y longitud. Después de la primera lluvia fuerte estas depresiones naturales (con frecuencia estos son restos de los antiguos cauces abandonados) consiguen llenarse de agua, puesto que el fondo de los mismos es prácticamente impermeable. Al finalizar la estación lluviosa, estos curiches mantienen el agua durante la mayor parte o por toda la estación seca. Para la fauna, forman la única fuente de agua disponible, durante la época seca.

En el área de estudio, el agua subterránea se encuentra a más o menos entre 15 y 20 mts. de profundidad y la calidad del agua es bastante buena para el consumo familiar.

## 1.5. Fisiografía

Las unidades fisiográficas forman la base para el estudio de suelos, representando a grandes paisajes, los que a su vez constituyen asociaciones amplias o complejo de suelos, al mismo tiempo la geomorfología de la región considerada. Los paisajes han sido subdivididos en subpaisajes, que dan lugar a la formación de unidades geográficas, que ya representan a asociaciones más definidas de grupos de suelos y que han servido para la delimitación de las unidades de mapeo.

Los paisajes y subpaisajes han sido definidos por la foto interpretación y verificado en el campo por medio de observaciones y chequeos. Los diferentes paisajes identificados y la descripción general de los mismos se detalla a continuación :

### 1.5.1. Llanura Aluvial Reciente (R)

"Esta unidad fisiográfica o paisaje es de formación relativamente reciente es decir donde aún es posible distinguir la disposición de los diferentes estratos o capas de sedimentación y que los procesos pedogenéticos están en formación, por ello, no es posible todavía distin -

guir horizontes diagnósticos, sino, solamente capas u horizontes incipientes".

#### 1.5.2. Llanura Aluvial Subreciente (S)

"El proceso geomorfológico es el mismo, que para el caso de la llanura aluvial reciente difieren solamente en edad, de ahí que podemos distinguir perfectamente las formaciones de diques naturales, complejo de orillares y playas de ríos".

"Los sedimentos que han formado estas llanuras, son de una granulometría variada de acuerdo a su deposición, esta variación se debe al régimen de agua que corren en cada río".

#### 1.5.3. Llanura Eólica (E)

"En el transcurso del periodo de formación de la llanura aluvial es de suponer que han debido de intercalar periodos prolongados de mucha lluvia y periodos secos."

"Durante los periodos secos, gran parte de los pequeños ríos y quebradas han permanecido sin agua y por efecto de los intensos vientos - que predominaron en esa época (dirección NW - SE) grandes cantidades de arena de las playas de los ríos ó de quebradas fueron arrastrados y depositados en diferentes partes de la llanura aluvial formando - así las llanuras eólicas; esto se explica por la presencia de dunas estabilizadas al Sur, Sur-Este de los ríos actuales o cauces antiguos."

"Por otra parte, dentro de las llanuras eólicas, existen espacios interdunas donde es posible encontrar suelos muy pesados, con napa - - freática colgada y en ocasiones formando lagunas temporarias."

#### 1.5.4. Altiplanicie o Tierras Altas (P)

"Estos paisajes, como su nombre lo indica son las antiguas superficies de la llanura, que han quedado en una posición más elevada, con respecto al nivel actual de la misma."

"Su formación se debe a la acción de fenómenos de erosión o efectos tectónicos. Geológicamente corresponden a sedimentos del Terciario. En la actualidad, la superficie en estas tierras se encuentra muy disectada dando en conjunto un relieve ondulado o muy ondulado. En ocasiones se presentan pequeños valles en forma de "V". Su localización se encuentra en el sector de Buena Vista y San Carlos."

#### 1.5.5. Bajadas (B)

"Se denominan bajadas a las llanuras que continúan al Pié de Monte, con una pendiente más suave y con bastante disección por las quebradas que bajan de las partes altas del paisaje montañoso, formando a su vez pequeños valles en forma de U o V".

"Se encuentran ubicadas principalmente al Sud y Oeste del área de estudio".

"La superficie de la misma representa un relieve bastante variado, existiendo sectores muy ondulados como sectores casi planos".

"Una buena parte de este paisaje, está cubierto por sedimentos recientes y antiguos complicando más el relieve de la misma".

#### 1.5.6. Terrazas (T)

"Las terrazas representan, los remanentes de los antiguos niveles de base de los ríos. Son unidades pequeñas y presentan a lo largo de los diferentes ríos o quebradas; su ubicación y edad varían en función de la altura, por Ej: las terrazas bajas que son las más antiguas. Estas últimas en algunos sectores, han sufrido una fuerte erosión hídrica y se han producido cárcavas dando como resultado una superficie ondulada".

#### 1.5.7. Pié de Monte (M)

"Está formado por una frecuencia irregular de abanicos aluviales o complejos de los mismos, compuesto por sedimentos Coluvio - aluviales."

"Topográficamente son muy irregulares con pendientes que varían de 13 a 20 %. Este paisaje abarca una superficie importante dentro del área de estudio."

#### 1.6. Vegetación Natural

El aspecto general de la vegetación varía desde una cobertura arbustiva baja, con solo pocas especies, leñosas, a un monte cubierto moderadamente alta con algunas especies arbóreas altos y dispersos. Tales diferencias en densidad y número de árboles grandes, se debe a diferentes periodos de chequeados y tienen su insidencia en el costo de desmonte.

La vegetación natural del área de estudio ha sido eliminado en un buen porcentaje, siendo reemplazado por un bosque secundario bajo o sotobosque, denso en unos sectores, así como por campos de pastoreo de ganado en otros. Por su importancia, es conveniente separar los diferentes tipos de vegetación en tres estratos característicos.

#### - Arboles Moderadamente Altos

Estos se presentan solamente esparcidos y se proyectan por encima del nivel general de la vegetación. Las especies predominantes en esta categoría son las siguientes :

|               |                 |               |
|---------------|-----------------|---------------|
| Ambaibo       | Cecropia        | Moráceae      |
| Palo balsa    | Ochroma lagopus | Bombacáceae   |
| Urucusillo    | Bixa sp.        | Bixáceae      |
| Picana blanca | Cordia sp.      | Boragináceae  |
| Coquito       | Guazuma sp.     | Sterculiáceae |
| Pacay         | Inga marginata  | Mimosoideae   |

y algunas otras.

Todas estas especies son de naturaleza blanda y crecen en el primer estado sucesional de bosque secundario.

#### - Arboles Bajos o Arbustos

Entre los árboles bajos o arbustivos se encuentran en su mayor proporción ejemplares pertenecientes a las familias solanáceae, bignoniaceae, y algunas leguminosas. Estos árboles se adaptan tanto a ambientes a plena luz y bajo sombra y conforman un sotobosque denso al que comúnmente se denomina "Chume".

#### - Vegetación Herbácea

La vegetación herbácea es muy variada. Existe una infinidad de especies que se asocian en este nivel. Sin embargo, hay zonas donde existen predominio de helechos, pero también hay lugares con bastante patujú (*Heliconia* sp), que indica su condición anegable.

#### Vías de Comunicación

Toda la colonia de Huaytú está vinculada a la carretera S

- Yapacaní, por medio de un camino de segunda clase

to, a pesar de ser ésta la única vía de acceso principal a la zona, se deteriora en épocas lluviosas, especialmente en el tramo Río Huaytú - Buena Vista.

En época de verano se dificulta la comunicación con la ciudad de Santa Cruz, por la crecida de algunos ríos y riachuelos que no cuentan con puentes estables, y como consecuencia, la comunidad queda aislada por algún tiempo.

La zona cuenta con muy pocos caminos internos, solo transitables en época seca y en el periodo lluvioso estas vías de comunicación se hacen casi imposibles de transitar por la topografía irregular y en algunas partes planas por la falta de drenaje superficial, que hacen que algunas áreas se conviertan en depósitos de agua de lluvia por algún tiempo. Por tanto, la comunicación con las comunidades o pueblos por el lado Este (San Isidro, Caranda, etc.) es bastante limitado. Esto no ocurre con el lado Oeste que está completamente aislado por la falta de caminos. La única forma de comunicación que tienen estas comunidades con los centros de consumo es el de tracción animal (caballos) cruzando el Río Surutú para llegar al puente sobre el río Huaytú y tomar la troncal a Buena Vista, por una parte y por otra parte las comunidades sobre el río Yapacaní se encuentran en las mismas condiciones y la salida de ellos se hace hacia el Km. 0 ó Santa Fé, (Puente sobre el Río Yapacaní) es decir, hacia el Norte.

#### 1.8. Uso Actual de la Tierra

El mayor uso que se da a las tierras del área de estudio, es la agricultura y un pequeño porcentaje al aprovechamiento de la cubierta vegetal para el pastoreo extensivo (ramoneo) principalmente del ganado bovino que se alimenta de las ramas, hojas y frutas de los arbustos. Parte de las tierras, especialmente en las terrazas se destina a labores agrícolas donde se practica una agricultura de provisión, destinada al consumo familiar una parte y la otra lo destinan a la comercialización, principalmente en los mercados de la ciudad de Montero. Las especies que se cultivan en orden de importancia son: el arroz, maíz, cítricos, yuca, frejol, cucurbitas, hortalizas y en pequeña escala café, cacao y goma. En el pie de monte, la explotación de la madera y de algunas especies forestales propios de la zo

na. Los rendimientos son variados, dependiendo de las condiciones climáticas.

## CAPITULO II

2. METODOS DE LEVANTAMIENTO, NORMAS Y TERMINOLOGIA

En resumen, para el estudio de suelos a un nivel de semidetalle se emplea la siguiente metodología. Después de la revisión de la escasa literatura y un reconocimiento de campo, se comenzó con la fotointerpretación del área. En base a esta interpretación, se efectuó un estudio sistemático de campo. A lo largo de sendas y caminos se estudiaron los suelos en base a sondeos y calicatas hechas para este propósito. Después de ajustar los mapas de fotointerpretación y hacer las comprobaciones de campo, se prepararon mapas preliminares de suelos y clasificación de tierras.

En los siguientes subcapítulos, se dan mayores detalles sobre los métodos de estudio.

2.1. Método de Gabinete

El método de gabinete comprende dos etapas : Una primera etapa, donde se hace la recopilación y selección de toda la información existente acerca del área de estudio, como estudios realizados anteriormente, datos climatológicos de los observatorios que tienen influencia en el área del Proyecto, material fotográfico, mapas hidrológicos y topográficos a una escala de 1:50.000. En la segunda etapa, el ordenamiento, compilación, análisis y evaluación de toda la información obtenida durante el trabajo de gabinete, campo y laboratorio.

Finalmente, en base a los resultados de las etapas anteriores, se elaboró el informe respectivo y se confeccionaron mapas de suelos y de clasificación de tierras para una agricultura de secano.

2.1.1. Fotointerpretación

Después de estudiar las fotografías disponibles de la región considerada, se inició la interpretación en ellas de las áreas que corresponden al Proyecto (fotografías de 1975), formando previamente un mosaico no controlado donde se definieron los paisajes, para luego hacer observaciones más detalladas, delimitando los sub-paisajes y unidades menores, basadas en el "Análisis fisiográfico" y "Análisis de Elementos".

Las unidades mayores o paisajes fueron identificadas en función de las



diferencias geológicas, geomorfológicas y fisiográficas. Los paisajes se delimitaron en base al relieve, grado de disección y patrón de drenaje.

Las unidades de mapeo han sido definidas tomando en cuenta la topografía, posición, grado de erosión, etc. llegándose a confeccionar un mapa de base para el estudio de campo, donde cada unidad fue verificada y corregida según los sondeos y observaciones hechas, hasta definir el límite real de la unidad. Al concluir el estudio de campo, se ha hecho un ajuste del mapa base de suelos; transfiriendo las observaciones hechas en el campo y los resultados de los análisis de laboratorio, definiendo los límites de todas las unidades de mapeo. Toda esta información fue transferida nuevamente a un mapa base topográfica de escala 1:50.000 usando un proyector de reflexión, conocido como "The Rail-Reflecting Projector" Mod. K-SC. resultando así un mapa de suelos con control topográfico tal como se adjunta en este informe.

## 2.2. Métodos de Campo

De acuerdo a las unidades delineadas en el mapa de fotointerpretación, se hizo la ubicación de los sondeos y calicatas a lo largo de todos los caminos y sendas existentes dentro del área de estudio y estas estuvieron bien distribuidas sobre todas las unidades de mapeo encontradas. La correlación entre la vegetación y los suelos, no siempre ha sido clara y fue necesario una comprobación muy intensiva de la mayor parte posible de las unidades delineadas, dentro de la disponibilidad del tiempo y mejor forma, fue el sistema de líneas muestras.

Se ubicaron un total de 450 sondeos y 60 calicatas a lo largo de las sendas y caminos, las que fueron descritas en detalle. Las descripciones se hicieron de acuerdo a la publicación de la F.A.O. "Manual de descripción de Perfiles de Suelos" y "Manual de Levantamiento de Suelos" del servicio de Conservación de suelos de los EE.UU. Se describieron :

- Las principales características del lugar de la muestra, como; forma del terreno, relieve, microtopografía, vegetación, etc.
- Las características generales del suelo, tales como el material parental, drenaje, evidencia de erosión, presencia de salinidad, etc.
- Las características detalladas de cada horizonte del suelo, como -

ser texturas, color, estructuras, consistencia, porosidad, raíces , etc.

Las calicatas variaron en profundidad, desde 1.20 a 1.50 mts. En el fondo de estas calicatas frecuentemente se perforaron barrenadas de 120 cm (con barrenos Edelman), de esta manera la profundidad total estudiada alcanzó de 240 a 270 cmts.

En los sondeos por medio de barrenadas, también se observaron las características principales del sitio, caracteres generales de los suelos; se describieron textura, color, consistencia, napa freática, etc. De las 60 calicatas estudiadas, 28 fueron seleccionadas como representativas, los mismos fueron muestrados en todos sus horizontes y enviadas al laboratorio del C.I.A.T. para su análisis físico-químico correspondiente.

En algunos perfiles se determinaron pruebas de infiltración y percolación por el método del anillo simple, con tres repeticiones según la técnica de W.F. Van Beers. Además, se efectuaron determinaciones de la tasa de percolación a profundidades de 30 y 40 cmts.

### 2.3. Métodos de Laboratorio

De los perfiles de suelos representativos, se sacaron muestras de suelos para análisis físico-químico y físico.

Se analizaron químicamente muestras de suelos en el laboratorio de suelos de la Misión Británica, donde se ha realizado el análisis textural y químico del tipo "C" o sea un análisis completo, como para permitir la caracterización taxonómica de los suelos.

La metodología empleada en cada una de las determinaciones es como sigue :

- PH -  $H_2O$  y Conductividad Eléctrica en suspensiones de suelo en agua de 1:5.
- Determinación de  $Ca^{++}$  y  $Mg^{++}$  por absorción atómica.
- Cationes intercambiables : extracción de acetato de amonio, IN, a PH7
- Capacidad de intercambio de Cationes, por sumatoria de los cationes intercambiables más la acidez intercambiable ( $H^+$  y  $Al^{++}$ ).
- Fósforo aprovechable, extracción con bicarbonato de sodio (método -

Olsen modificado).

- Carbón orgánico : método Walkley y Black.
- Nitrógeno : Micro - Kjeldahl.
- Aluminio intercambiable : extracción con KCL por 30 minutos y titulación con fluoruro.

Los análisis físicos determinados fueron los siguientes :

- Textura : Método del Hidrómetro (Boyocous).
- Capacidad de retención de Humedad, en las tensiones 1.3, 5 y 15 bares.

#### 2.4. Normas para Interpretación de los Análisis

Los resultados de las determinaciones químicas fueron interpretadas según las normas y parámetros que tiene cada método de análisis, empleando por el Laboratorio del C.I.A.T. (Centro de Investigación Agrícola Tropical).

El cuadro Nº 2 nos muestra las normas usadas por el laboratorio de Suelos del C.I.A.T.

Para el análisis físico, se tomaron en cuenta solamente las siguientes determinaciones.

##### a) Capacidad de Retención de Humedad

Determinada la diferencia de contenido de humedad a valores de - PF 2.4 y PF4.2 expresado en % de humedad.

Los valores establecidos son :

|          |    |        |
|----------|----|--------|
| Baja     | <  | - 10 % |
| Moderado | 10 | - 16 % |
| Alto     | >  | - 16 % |

##### b) Infiltración y Percolación

La determinación de este parámetro, es para tener una idea de la velocidad de penetración del agua de lluvia dentro del suelo.

Los valores considerados para la evaluación de éste parámetro, son los siguientes :

|         |    |                  |
|---------|----|------------------|
| Baja    | <  | - 25 mm/60 min.  |
| Mediana | 25 | - 100 mm/60 min. |
| Alta    | >  | - 100 mm/60 min. |

En lo referente al análisis químico, los resultados de las de terminaciones fueron interpretadas de acuerdo a las normas indicadas en el cuadro N° 2, usadas por el Laboratorio del C.I.A.T.

#### Salinidad

Conductividad eléctrica (Suelos agua = 1:5)

|       |                    |                       |
|-------|--------------------|-----------------------|
| -     | 400 micromhos/cm   | No salinos            |
| 400 - | 800 micromhos/cm   | Débilmente salinos    |
| 800 - | 1.500 micromhos/cm | Moderadamente salinos |
| -     | 1.500 micromhos/cm | Fuertemente salinos   |

PH.

|       |       |                        |
|-------|-------|------------------------|
| >     | - 8.0 | Fuertemente alcalinos  |
| 7.6 - | 8.0   | Moderadamente alcalino |
| 7.1 - | 7.5   | Débilmente alcalino    |
| 6.6 - | 7.0   | Neutro                 |
| 6.0 - | 6.5   | Débilmente ácido       |
| 5.3 - | 5.9   | Moderadamente ácido    |
| 4.5 - | 5.2   | Fuertemente ácido      |
| <     | - 4.5 | Muy fuertemente ácido  |

## 2.5 Terminología

La terminología usada en este informe y el sistema aplicado para la descripción de suelos, está de acuerdo a la publicación de FAO "Guía para descripciones de Suelos" y el "Manual de Levantamiento de Suelos" del U.S.D.A.

Para las descripciones del color, se ha tomado en cuenta la tabla de colores "Munsell". Todos los colores se dan para suelos húmedos. Para el drenaje, textura y profundidad se usan indistintamente denominaciones comunes.

### 2.5.1 Drenaje

Drenaje significa alcance y rapidéz con que el exceso de agua es removida del suelo. Además, se indica la influencia que tiene ó ha tenido el agua subterránea en el perfil de los suelos. La clase de drenaje está determinada por el drenaje del suelo (escurrimiento) y el drenaje interno. El drenaje interno se basa princi -

palmente en las condiciones naturales de precipitación, escurrimiento y napas freáticas, y se la tiene en cuenta cuando pueda - formar una napa freática colgada temporal o una excesiva percolación, creando de esta manera problemas que limitan el uso de la tierra.

CUADRO No. 2  
NORMAS PARA LA INTERPRETACION DE  
LOS ANALISIS QUIMICOS

|                                                  | Muy<br>bajo | Bajo      | Moderado  | Adecuado | Alto       | Muy<br>alto |
|--------------------------------------------------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|-------------|
| N.Total (Kjedahl) %                              | 0.05        | 0.05-0.1  | 0.1-1.15  | -----    | 0.15-0.25  | 0.25        |
| P.Aprov. (Olsen) pp.m.                           | 3.0         | 3.0-7.0   | -----     | 7.0-15.0 | 15.0 -25.0 | 25.0        |
| C.l.C. (meq/100 gr.<br>suelo)                    | 6.0         | 6.0-12.0  | 12.0-25.0 | -----    | 25.0-40.0  | 40.0        |
| Sat. de Bases (%)                                | 20.0        | 21.0-40.0 | 41.0-60.0 | -----    | 61.0-80.0  | 81.0-100.0  |
| Ca <sup>++</sup> Interc. (meq/100<br>gr. suelo). | 20.0        | 2.0-5.0   | 5.0-10.0  | -----    | 10.0-20.0  | 20.0        |
| Mg <sup>++</sup> Interc. (meq/100<br>gr. Suelo). | 0.5         | 0.5-1.5   | 1.5-4.0   | -----    | 4.0-8.0    | 8.0         |
| K <sup>+</sup> Interc. (meq/100<br>gr. suelo).   | 0.1         | 0.1-0.2   | 0.2-0.4   | 0.4-07   | 0.7-1.2    | 1.2         |

CUADRO No. 2                      NORMAS PARA LA INTERPRETACION DE  
LOS ANALISIS QUIMICOS

|                                                 | Muy<br>bajo | Bajo     | Moderado  | Adecuado | Alto      | Muy<br>alto. |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| Na <sup>+</sup> Interc. (meq/100<br>gr. suelo). | 0.1         | 0.1-0.3  | 0.3-0.7   | -----    | 0.7-2.0   | 2.0          |
| C. Orgánico (%)                                 | 1.0         | -----    | 1.0-3.0   | -----    | 3.0       | ---          |
| C/N                                             | ---         | 8.0-11.0 | 12.0-15.0 | -----    | 16.0-19.0 | ---          |

### 2.5.2. Textura del Suelo

Las clases texturales fueron determinadas en base al triángulo de texturas del Departamento de Agricultura de los EE.UU. En este triángulo, se definieron 13 clases, como se muestran a continuación :

|                   |                               |                     |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|
|                   |                               | Arenosa             |
|                   | Suelos de textura gruesa      |                     |
|                   |                               | Arena francosa      |
| Suelos arenosos   |                               |                     |
|                   | Suelos de textura Mod. gruesa | Franco Arenosa      |
|                   |                               | Fr. Arenosa fina    |
|                   |                               | Franca              |
| Suelos Francos    | Suelos de textura media       |                     |
|                   |                               | Limosa              |
|                   |                               | Fr. Limosa          |
|                   |                               | Franco Arcillosa    |
|                   | Suelos de textura Mod. finas  | Fr. Arcillo arenosa |
| Suelos arcillosos |                               |                     |
|                   |                               | Arcillosa           |
|                   | Suelos de textura fina        | Arcillo limosa      |
|                   |                               | Arcillo arenosa     |

### 2.5.3. Capas y Horizontes

Igualmente, para definir algunas capas se utilizan indistintamente diferentes términos que pueden ser o no equivalentes :

|           |                 |                                                 |
|-----------|-----------------|-------------------------------------------------|
| Suelo     | Capa arable     | Horizonte superficial u horizonte A             |
| Sub-suelo | Capa subyacente | Horizonte de acumulación u horizonte B          |
| Substrato | Capa profunda   | Horizonte B <sub>3</sub> profundo u horizonte C |

La profundidad y espesor de cada uno de éstos horizontes o capas, - no tiene límites bien definidos, ni son uniformes, pero, existe un consenso general en que el suelo comprende los primeros 15 - 20 cms. Subsuelo 15 - 60 cms. y el substrato mayor a 60 cms.



## CAPITULO III

3. Propiedades Generales de Los Suelos, su Formación, Clasificación y Leyenda del Mapa.

En este capítulo se describen resumidamente las características más significativas de los suelos de cada paisaje presente dentro del área de estudio, y los mismos se discuten más ampliamente en el Cap. IV. Así mismo, en este capítulo se dá los criterios básicos requeridos para la clasificación taxonómica a nivel de subgrupo y en la parte final se explica el significado de la leyenda usada en el mapa de suelos.

Los paisajes identificados son los siguientes :

- Llanura aluvial reciente (R)
- Llanura aluvial Subreciente (S)
- Llanura eólica (E)
- Altiplanicies ó tierras altas (PA)
- Bajadas (B)
- Terrazas (T)
- Pié de Monte (PM)

3.1. Breve Descripción de los Principales Suelos3.1.1. Suelos de la llanura reciente (R)

Estos suelos han sido originados en los sedimentos más recientes del área de estudio. Estos sedimentos preferentemente son aluviales, pero, también pueden presentarse con alguna frecuencia depósitos eólicos y están bordeando los ríos en forma de fajas irregulares. Una característica del aporte sedimentario es la disposición de capas de diferente granulometría, superpuestas unas sobre otras, depositados por el agua durante desbordes de los ríos, particularmente en épocas lluviosas.

3.1.1.1. Suelos de la Llanura Aluvial Reciente del Río Yapacaní (RY)

Los suelos de este subpaisaje, presentan deposiciones aluviales recientes, donde los procesos pedogenéticos están débilmente desarrollados y están conformados por las unidades RYn, RYc, RYc - RYp y RYw, que tienen ligeras diferencias entre ellas, por ejem-

plo en la topografía que puede ser plana, casi plana o ligeramente ondulada, tipo de vegetación, etc.

Los suelos forman asociaciones que por su clasificación taxonómica corresponden a las órdenes Entisol e Inceptisol. La morfología de estos suelos varían según el orden al que pertenecen. Así por ejemplo en las unidades RYn, RYo y RYc, son suelos poco desarrollados en perfiles de horizontes AC, A(B)C y en las otras unidades RYc, RYp y RYw, el desarrollo es más acentuado, y casi siempre tienen perfiles ABC, pudiendo ser muy profundos o profundo, debido a la fluctuación de la napa freática. La coloración en las capas superficiales varía de pardo oscuro amarillento, pardo fuerte a gris claro y en las capas siguientes pueden ser pardo fuerte, pardo muy pálido, pardo grisáceo claro, gris claro a gris.

La textura superficial es variable, con predominio de suelos franco arcillo limosas en la capa superficial; franco arenosa, arenoso franco, franco arcilloso, arcilloso o franco arcilloso en las capas subyacentes.

Estos suelos presentan estructuras moderadas en los horizontes superficiales y las siguientes masiva, moderado o fuerte.

Las características físicas de estos suelos varían con la clase textural por esta razón son variables. En forma general presentan las siguientes características: Tasa de infiltración y percolación moderada y baja, capacidad de retención de humedad moderada a alta.

Las características químicas se pueden generalizar como se indica a continuación:

El pH en la mayoría de los suelos tienen una variación entre suavemente alcalino a neutro en la capa superficial, en el subsuelo y sustrato suavemente ácido a moderadamente ácido.

La conductividad eléctrica, de un modo general, se mantiene en los límites normales.

La presencia de materia orgánica varía de moderado a alto disminuyendo a mayores profundidades. La relación C/N es moderada, lo que indica que no tiene gran significado para la nutrición de las plantas.

La capacidad de intercambio catiónico de un modo general varía de baja a moderada muy pocas veces es alta, en cambio, el porcentaje de saturación de bases mayormente es muy alta.

La fertilidad natural (NPK) de estos suelos es moderada en la capa superficial y baja en el subsuelo,

En cambio el Ca y Mg. intercambiables es moderado en la capa superficial; en el subsuelo y substrato baja a moderado.

El contenido de Na intercambiable es bajo en todos los suelos de este paisaje.

### 3.1.2 Suelos de la Llanura Aluvial Subreciente (S)

Los suelos de este paisaje han sido formados en sedimentos predominante aluviales del Holoceno anterior, este material de origen tiene efectos importantes sobre las características de los suelos donde la topografía es el parámetro diferencial de estos suelos; como las elevaciones y depresiones.

#### 3.1.2.1. Suelos de la Llanura Subreciente del Río Yapacaní (SY)

En este subpaisaje se han identificado suelos de las depresiones y suelos de las elevaciones, con pendientes ligeras o suaves. Las diferencias en altura que se presenta en esta llanura casi plana, son determinantes para la clase de suelo que se puede encontrar. Sin embargo, las diferencias en textura no son tan pronunciadas como en los suelos más antiguos.

La microtopografía en los suelos de la llanura aluvial subreciente es bastante variable, solamente en los suelos de las elevaciones se encuentran superficies ligeramente onduladas, pero en el resto de la llanura se presentan muchos drenes naturales a distancias irregulares en los suelos moderadamente pesados dando el aspecto de una superficie irregular. Taxonómicamente presentan asociaciones de las órdenes Entisol, Alfisol é Inceptisol, con una morfología ligera o poco desarrollada, con horizontes AC, A(B)C y ABC incipientes; moderadamente estructurados; con una topografía general casi plana; el color del suelo varía de pardo amarillento oscuro, pardo fuerte, pardo grisáceo claro, pardo a pardo rojizo pálido. Texturalmente la capa arable corresponde a franco arenosa, franco

arcillo arenosa o franco arcillosa, el subsuelo y substrato puede ser franco arenosa o franco arcillosa y la estructura masiva o bloque subangular, ligera o moderada.

Las propiedades físicas como la infiltración, percolación y capacidad de retención de humedad generalmente está relacionada con la textura, pudiendo ser de alta infiltración y baja capacidad de retención o moderada en ambos casos.

Las propiedades químicas son relativamente variables así por ejemplo: el pH en las capas superficiales neutro, débilmente alcalino, débilmente ácido y fuertemente ácido; la materia orgánica bajo o moderada; La conductividad eléctrica se encuentra dentro de los límites normales.

La capacidad de intercambio catiónico de estos suelos toma valores de baja y muy baja, en cambio el porcentaje de saturación de bases mayormente es alta, excepto, algunos perfiles que presentan niveles bajos.

La fertilidad natural, de estos suelos es muy variable, así el N de bajo a moderado el P fluctúa entre muy bajo y alto y no así el K que es deficiente : en cambio en el subsuelo el NPK es pobre.

### 3.1.3. Suelos de la Llanura Eólica(E)

Los sedimentos en los que se han desarrollado estos suelos, son de origen eólico y tienen texturas moderadamente gruesas o finas transportadas por el viento de las playas de los ríos, que bradas y áreas sin protección vegetal. Este paisaje se subdivide en dos subpaisajes; El y Ed (elevaciones y depresiones), diferenciadas por la topografía que pueden ser plana, casi planas o ligeramente onduladas.

#### 3.1.3.1. Suelos de la Llanura Eólica con Elevaciones ligeramente Onduladas (El)

Los suelos de este subpaisaje están conformados por la asociación de dos órdenes; Entisol e Inceptisol, pero localmente pueden estar asociadas a otras órdenes como Alfisol, Ultisol.

"Este paisaje presenta suelos profundos y muy profundos, con horizontes en formación o ligeramente desarrollados AC y ABC,

la coloración en los horizontes superficiales varían de pardo - oscuro; pardo grisáceo oscuro a pardo amarillento y en el subsuelo y substrato de pardo muy pálido, pardo grisáceo claro a gris claro; la textura superficial corresponde a franca, franco arenosa, arenosa franca o arenosa, predominando texturas livianas; estructuralmente están debilmente desarrollados excepto en los, órdenes Inceptisol, donde la estructura es masiva o en bloques subangulares, debiles".

"Las características físicas como la infiltración y percolación mayormente es alta o muy alta, en cambio la capacidad de retención de humedad tiene valores bajos o muy bajos."

"Los suelos de este subpaisaje tienen las siguientes características químicas: pH suavemente alcalino, neutro, neutro o ligeramente ácido; la capacidad de intercambio catiónico está en niveles muy bajos o bajos no así en el porcentaje de saturación de bases que puede ser baja, moderada o alta, los cationes intercambiables, Calcio, Magnesio, Potasio, y Sodio, generalmente son muy bajos, bajos o excepcionalmente moderados".

### 3.1.3.2. Suelos de la Llanura Eólica con Depresiones (Ed)

Estos suelos corresponden a la asociación de los Ordenes Entisol e Inceptisol.

Son suelos con poco desarrollo, profundos o muy profundos, casi planos; la coloración de la capa superficial varía de pardo muy oscuro, pardo grisáceo a pardo amarillento y en las capas subyacentes la denominancia radica en los colores amarillento oscuro a pardo grisáceo, la textura en los horizontes superiores corresponde a arcillo limosa, franco arcillo arenosa, areno francosa y en los siguientes horizontes puede ser franco arenosa - arenosa, arenosa franca; la estructura en desarrollo incipiente a poco desarrollados.

Las características físicas son variables, así la capacidad de retención de humedad muy baja, baja o moderada.

En cuanto a las propiedades químicas los análisis de laboratorio dan los siguientes resultados: pH en los horizontes superficiales varían de moderadamente ácida, neutro a ligeramente al-

calino, en cambio en los horizontes siguientes éste tiende a ligeramente o moderadamente alcalinos; bajo contenido de materia orgánica; capacidad de intercambio catiónico en rangos bajos ó muy bajos; los cationes intercambiables por lo general deficitario.

#### 3.1.4. Suelos de las Altiplanicies ó Tierras Altas (PA)

Estos suelos se presentan desde San Carlos, Buena Vista y parte de Huaytú (margen derecha), y la característica principal de estos suelos es la topografía con pendientes variables de 3 a 15% con cimas convexas y separadas por quebradas que tiene la forma de V.

En este paisaje se han identificado los siguientes sub-paisajes:

- Altiplanicies con pendientes : Pav.
- Altiplanicies disectadas : Pag.
- Altiplanicies con laderas : Pai.

##### 3.1.4.1. Suelos de las Altiplanicies Disectadas (Pav) o con Pendientes - (Pag), Con Laderas(Pai)

La topografía es una característica importante en estos sub-paisajes, presenta el macrorrelieve con pendientes que varían de 3 a 14%, dando lugar a la formación de superficies con topografías irregulares.

Todos los suelos de estos sub-paisajes forman asociaciones con los Ordenes Entisol, Inceptisol y Ultisol.

Los procesos pedogenéticos están en su inicio en los Entisoles é Inceptisoles y algo más desarrollados en los Ultisoles, con horizontes AC, A(B)C y ABC incipientes; muy profundos; la capa arable presenta coloraciones variables de rojo amarillento, pardo, pardo rojizo o pardo oscuro y en las capas subyacentes la variación está entre los colores pardo amarillento y pardo fuerte.

La textura en el suelo es muy variable, con predominio de texturas livianas y el subsuelo puede presentar texturas moderadamente finas, finas o gruesas.

La infiltración, percolación y la capacidad de retención de humedad puede ser baja, moderada o alta, todo esto en estrecha rela

ción con la textura.

Las propiedades químicas presentan en forma general los siguientes rangos : pH en las capas superficiales tienen reacciones moderadamente ácidas y suavemente ácidas; moderadamente ácidas, - fuertemente ácidas en el subsuelo y substrato.

La conductividad eléctrica es normal.

El contenido de materia orgánica es baja y disminuye a mayor - profundidad. La relación C/N es moderada y localmente algunos - perfiles presentan esta relación en niveles bajos.

La capacidad de intercambio catiónico de estos suelos toma valores de bajo a muy bajo; en cambio el porcentaje de saturación de bases es muy variable.

La fertilidad natural de estos suelos por lo general es pobre y los cationes intercambiables como el Ca y Mg presentan caracteres bajos y muy bajos, excepcionalmente algunos suelos presentan al Ca con valores moderados en la capa superficial.

### 3.1.5. Suelos de las Bajadas (B)

Con relación a su origen y forma, este paisaje de las bajadas ha sido subdividido en dos subpaisajes denominadas: bajadas disectadas y bajadas de valles angostos con pendientes irregulares.

#### 3.1.5.1. Suelos de las Bajadas Disectadas (Bd)

Taxonómicamente forman asociaciones de subgrupos de suelos pertenecientes a los órdenes Entisoles, Inceptisoles, Alfisoles, y Ultisoles.

La morfología de estos suelos varían de acuerdo al orden al que pertenecen. Los procesos pedogenéticos están poco desarrollados con perfiles de horizontes AC y A(B)C, profundos. Sus colores varían de pardo amarillento, pardo a gris claro en la capa arable, y en las capas subyacentes mayormente pardo o pardo pálido. La textura es variable en cada unidad, con predominio de suelos arcillo arenosas o franco arenosa en la capa superficial y franco arcillosa en los horizontes profundos.

Estos suelos presentan estructuras débiles a moderadamente desarrolladas, compuestos de bloques sub-angulares finos y medianos.

Las características físicas de estos suelos varían con la clase textural, en forma general presentan las siguientes características :

La tasa de infiltración y percolación varía de moderada a alta y la capacidad de retención de humedad de baja a moderada.

Las características químicas se indican a continuación :

La reacción o pH de estos suelos varían de suavemente ácidos a moderadamente ácidos en la capa superficial; en el subsuelo y substrato moderadamente ácidos a fuertemente ácidos.

La conductividad eléctrica de un modo general, se mantiene dentro de los límites normales.

El contenido de materia orgánica mayormente es baja. La relación C/N es moderada en todos los suelos, excepto en algunos perfiles, esta relación alcanza niveles altos.

La capacidad de intercambio catiónico es baja, en cambio el porcentaje de saturación de bases es siempre alta.

La fertilidad natural (NPK) de estos suelos es deficitaria en todos los perfiles.

En la capa superficial, el contenido del Ca y Mg intercambiables es moderado y bajo respectivamente y no así el Na intercambiable que es bajo en todos los suelos de este subpaisaje.

#### 3.1.5.2. Suelos de las Bajadas en Valles Angostos (Bv)

La taxonomía de los suelos de este subpaisaje corresponde al orden Inceptisol, con horizontes débilmente desarrollados, con predominio del color pardo, la textura superficial franco arcillo arenosa o franco arenosa y franco arcillo arenosa o arcillosa en las capas siguientes: moderadamente estructurados en bloques subangulares débiles o moderados.

Las características físicas como la infiltración, percolación generalmente moderada y la capacidad de retención de humedad moderada o alta.

Las propiedades químicas son moderadamente favorables.

#### 3.1.6. Suelos de las Terrazas (T)

Estas unidades constituyen los antiguos niveles de la base de los ríos que les dieron origen, por esta razón su edad es varia-



ble al igual que su posición altitudinal; se conocen bajo la de nominación de terrazas bajas; medias y altas de topografía ondu lada.

### 3.1.6.1. Suelos de las Terrazas Bajas (T1), Medias (T2) y Altas (T3)

Estos suelos se presentan principalmente en el área de influen cia actual de los ríos Yapacaní y Surutú. Topográficamente - son planas, casi planas; algunas de estas terrazas han sufrido una acción erosiva fuerte en cárcaras, razón por la que pre sentan un aspecto ondulado; en general están formados por sedi mentos aluviales de diferente composición granulométrica.

Morfológicamente difieren en su grado de desarrollo, las terra zas bajas presentan suelos de poco o ningún desarrollo, predo minan suelos de las órdenes Entisoles e Inceptisoles; presen - tan perfiles con horizontes AC, A(B)C incipientes, pudiendo - ser muy profundos o profundos debido a la presencia de napa - freática; presentan coloraciones variables, con denominancia - de pardo, pardo oscuro, pardo grisáceo y pardo fuerte, las - texturas varían de moderadamente gruesos, finos a muy finos, - sin estructura, débil o moderadamente estructurado. Excepcio - nalmente pueden presentarse suelos con perfiles ABC.

Las características físicas de las terrazas (T1) varían función de la naturaleza del perfil y de su clase textural; tiene alta o moderada capacidad de infiltración y moderada o alta perco - lación; la capacidad de retención de humedad puede ser baja, moderada o alta.

Las terrazas medias (T2) y altas (T3) presentan perfiles con horizontes AC y ABC, desarrollados, muy profundos y profundos, de coloraciones oscuro y pardo amarillento oscuro, preferente - mente en las capas superficiales y en las capas profundas - con denominancia de pardo amarillento claro y rojo amarillento; están formados por asociaciones de suelos pertenecientes a los órdenes Inceptisol, Entisol y Ultisol; en estas terra zas dominan las texturas medias, moderadamente pesadas y pe - sadas, su estructura presenta bloques subangulares finos y medianos. Algunos suelos presentan revestimientos de arci -

llas sobre los agregados estructurales.

Las características físicas de estas unidades son relativamente similares: tienen moderada a baja capacidad de infiltración y percolación, pocas veces estas se presentan moderadas, la capacidad de retención de humedad moderada a alta.

Las características químicas de los suelos de este paisaje varían de una unidad a otra y lo mismo ocurre de un sector a otro; en forma general se puede decir que predominan los suelos de reacciones moderadamente ácidos y neutros. En algunas áreas se ha detectado Al intercambiable en el subsuelo.

La conductividad eléctrica está en sus niveles normales, la capacidad de intercambio catiónico varía entre baja y moderada, rara vez es alta y el porcentaje de saturación de bases generalmente alto. El contenido de materia orgánica varía entre valores moderados y bajos en la capa superficial y disminuye con la profundidad a valores muy bajos; caso similar ocurre con el Nitrógeno. La relación C/N de un modo general es adecuado.

El grado de fertilidad natural (NPK) de estos suelos fluctúa de moderados a bajos en la superficie y estos disminuyen a mayor profundidad.

El contenido de Ca y Mg intercambiable está entre moderado y bajo.

El Na intercambiable no representa un problema en el desarrollo de estos suelos.

### 3.1.7. Suelos del Pié de Monte (PM)

El paisaje del Pie de Monte está subdividido en dos sub-paisajes o unidades atendiendo más a su origen que a su forma; estas unidades se conocen como Pié de Monte disectado y Pié de Monte casi plano; en su formación ha influido el proceso erosivo.

#### 3.1.7.1. Suelos del Pié de Monte Disectado (PMd)

Por su topografía se presentan ondulados y fuertemente ondulados, con severas erosiones.

Según su clasificación taxonómica forman asociaciones de subgrupos de suelos pertenecientes a los Ordenes Inceptisoles y Ulti

sóles.

La morfología de estos suelos varía con el orden al que pertenecen, generalmente presentan un desarrollo moderado con perfiles formados de horizontes A(B)C y ABAC, y ocasionalmente estos suelos pueden tener un desarrollo débil con horizontes AC en sus perfiles como en el caso de los Pié de Monte muy disectados. Son de color pardo, pardo fuerte o rojo amarillento; profundos y muy profundos.

La textura en general ofrece poca variación; predominan los suelos franco arenosas en la capa superficial; suelos franco arenosas, franco arcillo arenosas, francas, franco arcillosas en los horizontes siguientes.

Son suelos con estructura débiles y moderadas en forma de bloques subangulares finos y moderados. Las propiedades físicas varían con la clase textural. La tasa de infiltración y percolación de estos suelos varía de moderado a baja y la capacidad de retención de humedad adquiere valores bajos o moderados.

En cuanto a las propiedades químicas de estos suelos podemos indicar lo siguiente :

El pH presenta reacción moderadamente ácida, suavemente alcalinos o neutro en la capa superficial y neutro, moderadamente ácida en las capas siguientes; notándose la presencia de Al intercambiable en las últimas capas de algunos perfiles.

La conductividad eléctrica en forma general se presenta dentro de los límites normales.

El contenido de materia orgánica es bajo y localmente algunos perfiles presentan en sus horizontes superficiales cantidades moderadas que disminuyen con la profundidad a valores bajos. La relación C/N mayormente moderado. En general, la capacidad de intercambio catiónico varía entre baja y moderada y el porcentaje de saturación de bases de moderada, alta a muy alta.

La fertilidad natural (NPK) de estos suelos es baja o moderada y el subsuelo es baja con deficiencia de Nitrógeno y Fósforo.

El Ca y Mg intercambiables se presentan en cantidades mayormente bajas.

El contenido de Na intercambiables bajo moderado, en todos los perfiles.

### 3.2. Pedogenesis

#### 3.2.1. Factores Formadores del Suelo

Las principales características de los factores formadores de los suelos, que gobiernan los procesos de formación de los suelos, están detalladas a continuación :

##### 3.2.1.1. Material Parental

Todo el área de estudio está cubierta por material transportado. Puede ser de origen fluvial, eólico o coluvio aluvial y datan de diferentes periodos geológicos.

Los subsuelos de las llanuras aluviales subrecientes y recientes, consisten en texturas francas y arcillosas.

La llanura eólica está conformada por sedimentos eólicos y consisten de arenas finas y medianas con muy poco contenido de arcilla y limo.

Bajo el material parental, tanto del subreciente como también el más reciente, tienen minerales meteorizables moderadamente altas. Bajo el clima actual la meteorización es activa y por tanto la reserva de minerales será más accesible para los cultivos.

##### 3.2.1.2. Clima

El clima del área de estudio permite la formación de los suelos, porque la precipitación es bastante alta. Durante la época seca la mayor parte de los procesos de formación de suelos parcialmente detienen su actividad, pero en época de lluvia vuelven a intensificarse bajo la acción de altas temperaturas y humedad suficiente.

##### 3.2.1.3. Relieve

En el área de este estudio se observa una tipografía variada compuesta de pendientes planas, casi planas y altas. La influencia del relieve en la formación de los suelos, son las siguientes:

- En la distribución de sedimentos de diferentes texturas. Por tanto el relieve influye en forma indirecta las características

cas físicas y químicas de los suelos.

- En la determinación del movimiento del agua sobre y dentro - del suelo.

#### 3.2.1.4. Biosfera

La materia orgánica es abastecida a los suelos, por la vegetación, bajo dos formas. Por la mineralización de las hojas y por restos de plantas acumuladas en la superficie del suelo, - que favorecen la formación de un horizonte Ap o A1 moderadamente bien desarrollado, con porcentajes de materia orgánica de 1-2%, la descomposición "insitu" del sistema de raíces moderadamente formados es bastante intensiva, y causa una distribución casi homogénea de bajas cantidades de materia orgánica hasta profundidades no muy grandes.

La mayor parte de los suelos están homogenizados dentro del solum, como consecuencia de la actividad de las raíces y de la forma del suelo. Varios insectos, especialmente las hormigas - son activas. Además, en suelos livianos pequeños mamíferos cavadores como los roedores son muy activos.

#### 3.2.1.5. Tiempo

De acuerdo a su edad, los suelos del área de estudio están mas o menos desarrollados o en forma incipiente.

Los suelos de las terrazas altas y bajas, tienen perfiles poco desarrollados, mientras que en los suelos recientes, se presentan perfiles con horizontes AC o A(B)C, débiles o moderadamente desarrollados y un horizonte C más o menos fuerte. Los suelos subrecientes toman una posición intermedia y tienen perfiles - con horizontes AC o ABC débilmente desarrollados.

#### 3.2.2. Procesos de Formación del Suelo

Los principales procesos pedogenéticos que actúan en la formación de los diferentes suelos, se describen someramente a continuación :

##### 3.2.2.1. Descarbonatación y Lixiviación de Sales y Bases

En las llanuras subrecientes se puede observar una débil acumu-

lación de  $\text{CaCO}_3$  a una profundidad de 100 cms., como resultado de la translocación de carbonatos de la parte alta a la mas - baja del perfil. Al descomponerse la materia orgánica, el agua del suelo se enriquece de dióxido de carbono y de ácidos orgánicos, los carbonatos son disueltos parcialmente por el agua y éste los lixivia a los horizontes mas profundos donde se efectúa la acumulación correspondiente, dependiendo éste del drenaje.

Los suelos recientes no cuentan con capas de verdadera acumulación.

Por lo expuesto, la descarbonatación es más fuerte en clima húmedo.

El reemplazo progresivo de los cationes  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ , etc. por  $\text{H}^+$  -  $\text{Al}^{+++}$  en el complejo de absorción, ocasionada por el proceso de descarbonatación o acidificación. Las diferencias en desaturación entre los de diferentes edades son más claras por el pH de la capa superficial. En los suelos recientes, éstos son neutros o débilmente alcalinos y en los suelos antiguos moderadamente ácidos o neutros.

### 3.2.2.2. Ferruginización y Movimiento de Hierro

Los suelos del área de estudio, presentan cantidades débiles o moderadas de hierro libre, que es una medida de su grado de meteorización.

Preferentemente el hierro libre se presenta como óxido de hierro hidratados. Este se presenta como una película delgada alrededor de las partículas de arcilla, dando así el color del suelo. La meteorización ocasiona la liberación de los óxidos de hierro, ellos están hidratados y toman coloraciones pardas. Sin embargo, el clima tiene mucha influencia, ocasionando la ferruginización; esto quiere decir que algunos suelos adquieren la coloración rojiza por la deshidratación parcial de los óxidos de hierro. Este proceso es lento y ocurre en los suelos de las terrazas y el resto de los suelos son demasiado recientes para que pueda presentarse la ferruginización.

La translocación del fierro en el área de estudio es activa, particularmente en los suelos pesados con drenaje interno deficiente. Después de lluvias fuertes, los suelos se saturan y la disminución de aereación resultante, causa la reducción del ión férrico en ión ferroso. Los complejos de arcilla humus son más o menos destruidos y los componentes ya liberados migran por medio del agua a los horizontes más bajos. De manera que cuanto más malo es el drenaje interno de los suelos, más frecuentemente ocurre la saturación del horizonte superficial y mayor es el movimiento del fierro, por eso los suelos pesados muestran una traslocación fuerte de fierro que los suelos francos.

Otra forma del transporte de fierro en los suelos es el proceso de argiluvación (lixiviación de arcilla). Cuando la arcilla es lixiviada hacia abajo, los óxidos de fierro se mueven hacia el interior juntamente con él, esto porque los óxidos de fierro se presentan como una película delgada de las partículas de arcilla.

#### 3.2.2.3. Procesos de Desarrollo del Horizonte B

En la formación de los horizontes subyacentes ricos en arcilla, están o han estado activos tres procesos de formación de suelos :

- La nueva formación de minerales arcillosos de los productos de meteorización.
- La pérdida de arcilla por medio de la translocación lateral.
- La iluviación de arcilla, una translocación mecánica vertical de la arcilla más fina por movimientos del agua hacia abajo. El último proceso da lugar a la formación de películas de arcilla (cutanes) a lo largo de los poros más grandes y en la superficie de los elementos estructurales.

#### 3.2.2.4. Acumulación de Materia Orgánica

El contenido de materia orgánica en el suelo muestra generalmente las siguientes características : En los horizontes superficiales se encuentran en cantidades moderadas y la relación C/N

generalmente moderada. Debajo de estos horizontes , el contenido de M.O. disminuye a porcentajes muy bajos y la relación - C/N es más o menos adecuada.

Los contenidos de materia orgánica se presentan tanto en los suelos recientes como también en los antiguos.

### 3.3. Clasificación de Suelos y Leyendas del Mapa

#### 3.3.1. Clasificación Taxonómica y Correlación de Suelos

La categoría más alta distinguida en el mapa de suelos, es el paisaje, que es equivalente a una asociación amplia de suelos. La distinción de paisajes como por ejemplo llanuras subrecientes, recientes, eólicas, etc. ha sido completamente basada en las características fisiográficas y la geonésis de las diferentes unidades. Los paisajes se subdividen en subpaisajes. Con - formados por grupos de unidades taxonómicas geográficamente relacionadas.

Finalmente, las asociaciones de suelos han sido subdivididas directamente en unidades de mapeo.

Los criterios para caracterizar las diferentes unidades de mapeo ha sido principalmente : las características, más importantes de los perfiles, como el drenaje y relieve; de importancia práctica para la agricultura.

Para facilitar la correlación, se necesita clasificar los mapas en un sistema de clasificación de suelos internacionalmente - aceptado. De acuerdo al Sistema de Clasificación de Suelos del Departamento de Agricultura de los EE. UU., se da la correlación entre las unidades de mapeo y el sistema mencionado líneas arriba.

#### 3.3.2. Correlación de las Unidades de Mapeo

Las diferentes unidades de mapeo obedecen principalmente a la presencia o ausencia de horizontes diagnósticos. Toda clasificación tiene que basarse en un sistema taxonómico que tenga aceptación en el ámbito internacional.

En el presente estudio se ha utilizado el Sistema de Soil Taxonomy del Servicio de Conservación de Suelos del U.S.D.A. Un -



criterio importante que determina la clasificación de los suelos ya a un nivel superior, es si los suelos entre los 18 y 50 cms. son generalmente secos o generalmente húmedos, también se toma en cuenta el conocimiento del suelo en condiciones de campo y laboratorio, examen climático (precipitación, temperatura), vegetación natural, etc.

La caracterización de los regímenes de humedad y temperatura del suelo, se ha realizado en base a datos de precipitación, evapotranspiración potencial y temperatura del medio ambiente; ya que no existen registros de temperatura del suelo. Los datos provienen de estaciones meteorológicas próximas al área de estudio y la caracterización de los regímenes de humedad y temperatura del suelo tienen carácter tentativo.

De acuerdo a estas condiciones, en el área de estudio se ha encontrado un régimen de humedad údico.

- "El régimen de humedad údico en la mayoría de los años, la sección de control de humedad, no está seco en ninguna parte, por un tiempo de 90 días (acumulativo) y esto es común en los suelos de climas húmedo."
- "El régimen de temperatura del suelo, se estima como Hipertermino, porque la temperatura media anual es de 22,9°C y la diferencia entre la media de invierno y la media de verano es más de 5°C."

Finalmente se presenta un régimen de humedad en la sección control del áquico, lo que significa que la sección control permanece saturada la mayor parte del año y los cultivos son afectados por exceso de humedad, o sea, se origina condiciones reductoras por la carencia de oxígeno para los cultivos.

Debido a las condiciones anteriores, las unidades taxonómicas identificadas dentro del área, son las siguientes :

Todos los suelos encontrados y clasificados, corresponden al orden de los Entisoles, por su pequeña o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos, por la edad limitada del suelo.

Otro grupo de suelos encontrados en el área de estudio, pertenecen a los Inceptisoles que se caracterizan por tener horizontes de alteración que han perdido bases, hierro o aluminio, pero tienen algunos minerales fácilmente intemperizables. Son suelos que no tienen un horizonte iluvial rico en arcillas silicatas (horizonte argílico) o también en materiales amorfos mezclados con aluminio y carbón orgánico (horizonte espódico).

En algunas circunstancias permiten la presencia de un epipedon mólico.

Los suelos han sido clasificados en el orden Alfisol, por presentar un horizonte argílico, un epipedon ócrico y la saturación de bases superior al 35%. La presencia de cutans argílicos muestra la orientación óptica en las secciones delgadas en el horizonte argílico es considerada como una parte del traslado mecánico de la arcilla desde la superficie y de su deposición en el horizonte B.

Todos los suelos que tienen cantidades mayores de arcilla (35%) y los cambios en el contenido de humedad del suelo, ocasionado por la alteración de periodos lluviosos y secos, pertenecen al orden Vertisol, caracterizado por la presencia de suelos agrietados en la estación seca; estas grietas algunas veces llegan hasta profundidades mayores a 30 cm. o más y es aquí donde se forman los gilgai cuya particularidad principal radica en la superficie irregular que presentan y esto ocurre cuando están abiertas las grietas y el material superficial cae dentro de ella por la acción del viento; cuando la arcilla se encuentra hidratada se expande y ejerce presión y da lugar a la formación de cuñas que dan el aspecto de un microrelieve ondulado.

Finalmente se ha identificado a todos aquellos suelos que tienen un horizonte argílico y una baja saturación de bases menos del 35% a 75% cmts. de profundidad y que corresponden al orden Ultisol; caracterizado porque en alguna estación hay exceso de precipitación pluvial sobre la evapotranspiración o por el movimiento del agua a través del suelo hacia el substrato húmedo o mojado.

Dentro del orden Entisol, se ha identificado el siguiente suborden:

Fluvents.-- Corresponde a los suelos aluviales de texturas - - francas y arcillosas, de perfiles simples. La cantidad de carbón orgánico presente, disminuye irregularmente con la profundidad; índice de estratificación. Este suborden - principalmente se presenta en las planicies de inundación, - delta de los ríos.

En el suborden Fluvents, se ha reconocido el siguiente gran grupo que se detalla a continuación.

Tropofluvents.-- Son los Fluvents que presentan un régimen de humedad Udico y un régimen de temperatura Hy - - pertérmico y se encuentran mayormente en planicies de inundación. Generalmente la vegetación forestal es siempre verde, de hoja ancha o están bajo cultivo y que normalmente tienen grandes cantidades de minerales intemperizables y los nutrientes de las plantas hacen que muchos de los suelos estén asociados y que no han sufrido inundaciones.

En este grupo taxonómico se han encontrado los siguientes subgrupos :

Typic Tropofluvents.-- Estos suelos tienen un régimen de humedad Udico y un régimen de temperatura Hipertérmico y todas las características del Gran Grupo.

Vertic Tropofluvents.-- Estos suelos además de tener las características del Gran Grupo, dentro del perfil existen capas que tienen texturas finas con superficies de deslizamientos, cuya profundidad y grosor no son suficientes como para ser un Vertisol.

Aquic Tropofluvents.-- Los suelos se encuentran saturados de agua por algún tiempo, provocando procesos de óxido-reducción, que se manifiesta por la presencia - de moteado.

Dentro del orden Inceptisol, se tiene el siguiente suborden :

Tropepts.- Son suelos parduzcos y rojizos, más o menos de drenaje libre; se encuentran en regiones intertropicales y hacen que no tengan una cantidad significativa de arcilla amorfa activa o de materiales piroclásticos. La mayoría de ellos tienen un epipedon ócrico y un horizonte cámbico. La regolita puede ser gruesa o delgada, pero comúnmente tienen pendientes moderadas o inclinadas, y una regolita que es relativamente delgada para el trópico húmedo y que están sobre terrazas, tiene pendiente suave. Tienen un régimen de temperatura isomésico o más caliente. Su régimen de humedad puede ser perúdico, údico o ústico. Y se distinguen los siguientes grandes grupos:

Eutropepts.- Son los Tropepts que tienen alta saturación de bases y raramente secos, por períodos largos. Los minerales primarios ligeramente intemperizados o los suelos reciben bases de la parte alta de suelo. Comúnmente el material parental intemperizado está presente dentro de los 50 cm. de profundidad y raramente más profundo.

Se han identificado los siguientes subgrupos:

Typic Eutropepts.- Son suelos donde el contenido de carbón orgánico disminuye en forma regular con la profundidad y en niveles bajos están al alcance en los estratos profundos; además, tienen un horizonte cámbico.

Aquic Eutropepts.- Los suelos de este subgrupo tienen moteados de croma bajo en alguna profundidad y tienen la napa freática como drenaje artificial. La mayoría de estos suelos están sobre abanicos aluviales o en la base de las pendientes.

Vertic Eutropepts.- Los suelos de este subgrupo tienen partículas arcillosas y grietas anchas y profundas en alguna época, en la mayoría de los años. Están permitidos de tener un epipedon mólico porque muchos vertisoles tienen un epipedon mólico, pero normalmente son marginales el mólico y ócrico. Son suelos situados en capas de tierras entre el Eutropepts y Vertisol y tienen algunas propiedades de cada uno.

Fluventic Eutropepts.- Son suelos que tienen pendientes suaves formados por aluviones del Holoceno, a lo largo de las quebradas que drenan áreas de rocas básicas. Normalmente son suelos profundos y las áreas establecidas están intensamente cultivados.

Dystropepts.- Son suelos de coloración parduzca o rojiza. Tropepts ácidos que están formados bajo una alta precipitación. La precipitación pluvial puede estar bien distribuida o tener una distribución estacional. La saturación de bases en estos suelos puede ser baja o muy baja. Si la superficie es erosionable, probablemente serán inclinadas o abruptas y si la superficie es deposicional, la pendiente posiblemente será plana.

Se han identificado los siguientes subgrupos:

Oxic Dystropepts.- Son suelos que tienen las arcillas en baja actividad la capacidad de intercambio catiónico puede estar bajo un rango definido para los oxisoles o ligeramente más alto. Si la capacidad de intercambio de cationes es de 16 meq/100 gr. de arcilla, hay minerales intemperizables en la fracción de 20 - 200 micrones.

Fluventic Dystropepts.- Suelos formados en aluviones holocénicos, tienen pendientes suaves, sobre todo está en pendientes moderados y también en áreas cultivadas por los colonizadores.

Oxic - Aquic Dystropepts.- Participan de las características óxicas y áquicas, además de tener participación de las características del gran grupo.

Dentro del orden Alfisol se tiene identificado del siguiente grupo taxonómico:

Udalfs.- Son alfisoles de color parduzco o rojizos, más o menos bien drenados y que tienen un régimen de humedad udico y un régimen de temperatura isomésico o más caliente. Se encuentran principalmente pero no generalmente sobre depósitos

del Pleistoceno superior y superficies de erosión, cerca del mismo período.

Aquellos que se encuentran en superficies más viejas, están debajo de las rocas calcáreas o sedimentos calcáreos. Son suelos intensamente cultivadas y como es el resultado de mucha erosión, - ahora tienen solamente un horizonte argílico debajo de un horizonte Ap, cuyo material mayormente es una parte del horizonte - argílico:

Se ha identificado los siguientes sub-grupos:

Tropudalfs. - Son suelos de las regiones tropicales. Sus hues varían de parduzco a rojizos. Están formadas mayormente sobre superficies relativamente recién erosionada o en sedimentos de material parental básico. Comúnmente el horizonte - original A se ha perdido por erosión y el horizonte Ap se presenta en el horizonte argílico.

Se ha identificado los sub-grupos:

Typic Tropudalfs. - Son suelos que tienen pendientes suaves o - pueden estar en terrazas bajas o fuertes en la parte alta. No tienen motas pero tienen cromas de 2 ó menos dentro de los 75 cm. de la superficie del suelo. Si los horizontes moteados están saturados con agua en alguna época del año, - estos actúan en el suelo como un drenaje artificial. En algunos horizontes dentro de los primeros 75 cm se presentan texturas - mezcladas con arena fina.

(Oxic) Tropudalfs. - (Clasificación Tentativa). - Son similares al Typic Tropudalfs, excepto que la capacidad - de intercambio catiónico es menor o más de 24 meq/100 gr. de arcilla y pueden tener o no un 60 % de saturación de bases, en una profundidad de 1,25 mt. todo esto por debajo de la cima del horizonte argílico.

Ultic Tropudalfs. - Estos suelos tienen la saturación de bases de menor a 60 % hasta una profundidad de 1,25 mt por debajo de la superficie o inmediatamente por encima de un

contacto lítico o paralítico a cualquier profundidad.

Ustalfs.- Son suelos de las regiones subhúmedas y semiaridas, sobre todo son de color rojizo. Usualmente tienen un régimen de humedad ústico. El régimen de temperatura está casi exclusivamente es ústico, isotermico o cálido. Pueden estar en superficies erosionadas o en depósitos, esta es una característica de las regiones cálidas. Se encuentra también en superficies viejas o antiguas, los minerales se mantienen posiblemente en el medio ambiente más húmedo.

Haplustalfs.- Los Haplustalfs son relativamente tenues, rojizo a parduzco pero no rojo oscuro o rojo negro. No tienen horizontes petrocálcicos, dentro de los 150 cms de profundidad, tienen un horizonte argílico pero no tienen un horizonte nátrico además no tienen duripan en la parte superior o en el límite de 1 mt de profundidad y no tienen mucha plintita.

Aquic Haplustalfs.- Estos suelos tienen todas las características de un Typic Haplustalfs, excepto que este subgrupo tiene manchas de bajo croma dentro de los 75 cms de profundidad, causada por la humedad. Son suelos que se encuentran cerca de la superficie de la capa tierra y puede o no puede tener horizontes cálcicos.

Dentro del orden Ultisol, se ha reconocido el siguiente sub-orden:

Udults.- Son suelos más o menos libremente drenados, de humus pobre y de climas húmedos. En latitudes medias o bajas, la distribución de la precipitación pluvial es regular. La mayoría de ellos tienen los horizontes de colores claros; comúnmente un horizonte grisáceo que descansa sobre un horizonte argílico - de color pardo amarillento o rojizo. Algunos suelos se han desarrollado a partir de rocas básicas, tienen un horizonte superficial de color pardo oscuro o pardo rojizo que está sobre un horizonte argílico de color pardo rojizo o rojo oscuro. Algunos tienen un fragipan o plintita o ambos, por debajo del horizonte argílico.

Se ha identificado un solo sub-grupo, que se describe a continuación:

Tropudults.- Son suelos que se encuentran principalmente en regiones intertropicales, donde el drenaje es más o menos libre y son comparables en muchos aspectos con los Haplu--dults de las latitudes medias, pero ellos tienden a tener mayores suministros de Nitrógeno. Estos suelos pueden tener el horizonte argílico moderadamente gruesas o pueden alcanzar una cantidad apreciable de minerales meteorizables en una fracción de 20 a 200 micrones del horizonte argílico o estar presentes ambos,--pero comúnmente están presentes ambas características. Los Tropudults están formados sobre una variedad de rocas y sedimentos. Probablemente más de ellos están en sedimentos depositados sobre las superficies desmontadas en las partes recientes del Pleistoceno.

Dentro de este gran grupo se identificó los siguientes sub-grupos:

(Typic) Tropudults.- (Clasificación tentativa).- Estos suelos -- tienen libremente el drenaje a profundidades moderadamente profundas, tienen capas de mezclas gruesas de texturas arcillosas, además, tienen todas las características -- del Gran Grupo.

Aquic Tropudults.- Estos suelos tienen la napa freática fluctuante o tienen drenaje artificial y los horizontes están saturados o tienen los moteados de croma bajo. La zona de las manchas está dentro de los 75 cm. desde la superficie del suelo o están dentro o por encima de los 12,5mts. del horizonte argílico.

Dystropeptic Tropudults.- Estos suelos tienen un horizonte argílico delgado, pero en otras circunstancias, se parecen al Typic Tropudults en algunas propiedades. Muchos de estos suelos están en áreas cultivadas, de pendientes empinadas.



Dentro del Orden Vertisol se ha reconocido el siguiente sub-orden:

Usterts.- Son suelos de áreas de climas monzónicos en zonas tropicales y subtropicales que tienen dos estaciones marcadas, una lluviosa y otra seca, de regiones templadas que tienen una precipitación baja en verano. Las grietas se cierran - unas dos veces en el año, o pueden estar abiertas durante 90 días acumulativos o más en la mayoría de los años, pero también pueden estar cerradas por 60 días acumulativos o más en la mayoría de los años.

En este sub-orden se ha identificado el siguiente grupo :

Pellusterts.- Son suelos con dominancia del color gris o negro - en la mayor parte de los sub-horizontes. Las manchas tienen bajocroma, excepto que alguno de ellos tiene cromas altas, todo ello generalmente extendidos en considerables profundidades. Más de estos suelos se encuentran en pendientes planas o en depresiones.

Se ha reconocido un solo sub-grupo que se describe a continuación:

(Typic) Pellusterts.- Clasificación tentativa.- Son suelos que se encuentra cerca de la superficie, excepto - en el gilgai. Los polipredones virtualmente están planas. El agua en las micro-depresiones permanecen durante las estaciones lluviosas. Muchos de estos suelos están en las depresiones cerradas o en carcavas de pendientes suaves.

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LAS UNIDADES DE  
MAPEO DE ACUERDO AL "SOIL TAXOMY"

| Unidades<br>de<br>Mapeo | Clasificación a Nivel<br>de Subgrupos | Observaciones                                                                                                        |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RYp2                    | Aquic Tropofluvents                   | Entisoles saturados con agua por algún tiempo, presentan manchas de moteado.                                         |
|                         | (Typic) Tropofluvents                 |                                                                                                                      |
| RYn2                    | Typic Tropofluvents                   | Entisoles que tienen un régimen de humedad único y un régimen de temperatura hipotérmico.                            |
| RYo2                    | Typic Tropofluvents                   |                                                                                                                      |
| RYc2                    | Vertic Tropofluvents                  | Además de tener un régimen de apertura hipotérmico presenta capas en el interior con porcentajes elevado de arcilla. |
|                         | Oxic. Aquic - Dystropepts             |                                                                                                                      |
|                         | Fluventic Dystropepts                 | Inceptisoles formados en aluviones holocénicos, tienen pendientes suaves.                                            |
| SZd1                    | (Ultic Dystropepts                    |                                                                                                                      |
|                         | Typic Tropofluvents                   |                                                                                                                      |
|                         | Fluventic Dystropepts                 |                                                                                                                      |
| SZd2                    | Typic Tropudalfs                      | Alfisoles donde la saturación de bases es más de 60 %                                                                |
| El1                     | Oxic Dystropepts                      |                                                                                                                      |
| Ed2                     | Aquic Haplustalfs                     |                                                                                                                      |

| Unidades<br>de<br>Mapeo | Clasificación a Nivel de<br>Subgrupos | O b s e r v a c i o n e s                                                                                                              |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PAg1                    | Oxic Dystropepts                      | Ademas de las característi<br>cas del gran grupo, presen<br>tan horizontes minerales -<br>en estado avanzado de me -<br>teorización.   |
|                         | Fluventic Dystropepts                 |                                                                                                                                        |
|                         | Tropeptic Eutrorthox                  |                                                                                                                                        |
| PAg2                    | (Typic) Tropudults                    | Ultisoles que tienen drena<br>je interno libre a profun<br>didades moderadamente pro<br>fundos.                                        |
|                         | Typic Tropofluvents                   |                                                                                                                                        |
|                         | Oxic Dystropepts                      |                                                                                                                                        |
| PAv1                    | Oxic Dystropepts                      |                                                                                                                                        |
|                         | Typic Eutropepts                      | Inceptisoles donde el car<br>bón orgánico disminuye en<br>forma regular con la pro<br>fundidad y en niveles ba<br>jos está al alcance. |
|                         | Fluventic Dystropepts                 |                                                                                                                                        |
| PAv2                    | Fluventic Eutropepts                  |                                                                                                                                        |
| PAic                    | Oxic Tropudalts                       |                                                                                                                                        |
| Bv2                     | Aquic Eutropepts                      | Inceptisoles que tienen mo<br>teado de croma bajo y tie<br>nen la napa freática como<br>drenaje artificial.                            |
| T1.1                    | (Aquic) Tropofluvents                 | Entisoles que se encuentran<br>saturados de agua por algún<br>tiempo, provocando procesos<br>de óxidoreducción.                        |

| Unidades de Mapeo | Clasificación a Nivel de Subgrupos | Observaciones                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1.2              | Typic Tropofluvents                |                                                                                                                          |
|                   | Oxic Dystropepts                   | Además de tener la saturación de bases deficientes, presenta capas superficiales en el estado avanzado de meteorización. |
|                   | Vertic Tropofluvents               |                                                                                                                          |
| T1.3              | Vertic Tropofluvents               |                                                                                                                          |
|                   | Vertic Eutropepts                  |                                                                                                                          |
| T2.1              | Dystropepts Tropudults             | Ultisoles que tienen el horizonte argílico delgado.                                                                      |
|                   | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                          |
|                   | (Oxic) Tropudalfs                  | Alfisoles que tienen el C.I.C. menor o más de 24 - meg/100 gr. de arcilla.                                               |
|                   | Typic Eutropepts                   |                                                                                                                          |
| T2.2              | Aquic Tropofluvents                |                                                                                                                          |
|                   | Typic Tropofluvents                |                                                                                                                          |
|                   | Aquic Eutropepts                   |                                                                                                                          |
|                   | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                          |
|                   | Fluventic Eutropepts               | Inceptisoles que tienen - pendientes suaves formados por aluviones del Holoceno                                          |
|                   | Ultic Tropudalfs                   | Alfisoles que tienen el porcentaje de saturación de base menos a 60 %.                                                   |

| Unidades de Mapeo | Clasificación a Nivel de Subgrupos | Observaciones                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T2.3              | Typic Pellusters                   |                                                                                                                    |
|                   | Typic Tropofluvents                |                                                                                                                    |
|                   | Aquic Tropofluvents                |                                                                                                                    |
|                   | Ultic Tropudalfs                   |                                                                                                                    |
|                   | Aquic Eutropepts                   |                                                                                                                    |
| T3.1              | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |
| T3.2              | Aquic Tropofluvents                |                                                                                                                    |
|                   | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |
|                   | Aquic Tropudults                   | Ultisoles que tienen la napa freática fluctuante, presentan manchas por encima de 12.5 mts. del horizonte argílico |
| PMd1              | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |
|                   | Dystropeptic Tropudults.           |                                                                                                                    |
| PMd2              | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |
|                   | Typic Eutropepts                   |                                                                                                                    |
|                   | Fluventic Eutropepts               |                                                                                                                    |
| PMp1              | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |
| PMp2              | Fluventic Eutropepts               |                                                                                                                    |
|                   | Oxic Dystropepts                   |                                                                                                                    |

| Orden      | Suborden | Gran Grupo    | Subgrupo                           | Unidades de Mapeo                                                                |
|------------|----------|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Entisol    | Fluvents | Tropofluvents | Typic Tropofluvents <sup>+++</sup> | RYn2, RYn2, SZd1, PAG2, T1.2<br>T1.3, T2.2, T2.3                                 |
|            |          |               | (ypic) Tropofluvents               | RYp2                                                                             |
|            |          |               | Vertic Tropofluvents               | RYc2, T1.2, T1.3                                                                 |
|            |          |               | Aquic Tropofluvents                | RYp2, T1.1, T2.2, T2.3, T3.2                                                     |
| Alfisol    | Udalfs   | Tropudalfs    | Typic Tropudalfs                   | SZd2                                                                             |
|            |          |               | Oxic Tropudalfs                    | T2.1, PMP2, PAVc                                                                 |
|            |          |               | Ultic Tropudalfs                   | T2.2, T2.3                                                                       |
|            | Ustalfs  | Haplustalfs   | Aquic Haplustalfs                  | Bd2, Ed2                                                                         |
| Inceptisol | Tropepts | Eutropepts    | Aquic Eutropepts                   | Bv2, T2.2, T2.3                                                                  |
|            |          |               | Typic Eutropepts                   | PAV1, T2.1, PMd2                                                                 |
|            |          |               | Vertic Eutropepts                  | T1.3                                                                             |
|            |          |               | Fluventic Eutropepts               | PAV2, T2.2, PMP2, PMd2                                                           |
|            |          | Dystropepts   | (Ultic) Dystropepts                | SZd1                                                                             |
|            |          |               | Oxic Dystropepts                   | El1, PAG1, PAG2, PAV1, T1.2,<br>T2.1, T2.2 T3.1, PMd2, PMP1,<br>PMP2, T3.2, PMd1 |
|            |          |               | Fluventic Dystropepts              | RYwc, SZd2, PAG1, PAV1                                                           |

| Orden    | Suborden | Gran Grupo  | Subgrupo               | Unidades de Mapeo |
|----------|----------|-------------|------------------------|-------------------|
|          | Tropepts | Dystropepts | Oxic Aquic Dystropepts | Ryc2              |
| Vertisol | Usterts  | Pellusterts | Typic Pellusterts      | T2.3              |
| Ultisol  | Udults   | Tropudults  | Dystropepts            | T2.1, PMd1        |
|          |          |             | Aquic Tropudults       | T3.2              |
|          |          |             | (Typic) Tropudults     | P4g2              |

### 3.3.3. Leyenda del Mapa

Más abajo, se presenta la leyenda del mapa de clasificación taxonómica de suelos. Para la caracterización de cada unidad, se ha utilizado las siguientes características :

- La textura predominate del horizonte B ó si este horizonte está ausente, la textura predominate de la capa que se encuentra entre 20 y 70 cm. de profundidad.

Además, en algunas unidades de mapeo, se describen la presencia de características desfavorables que significan restricciones para su uso agrícola, así por ejemplo :

- Presencia o ausencia de meso o macrorelieve,
- Peligro de inundación.



3.3.3.1. Leyenda del mapa de suelos

- R. Llanura Aluvial Reciente
- RY. Llanura aluvial reciente del Río Yapacaní
- RYp. Planicies
- RYp2. Suelo mediano sobre subsuelo liviano y/opesado
- RYn. Diques naturales
- RYn2. Suelo mediano sobre subsuelo liviano
- RYo. Complejo de orillares
- RYo2. Suelo mediano y/o liviano sobre subsuelo liviano
- RYc. Cauces abandonados
- RYc2. Suelo mediano sobre subsuelo mediano y/o pesado
- RYw. Depresiones inundadizas
- RYwc. Complejo de suelos de textura variada
- S. Llanura Aluvial Subreciente
- SZ. Llanura aluvial subreciente del Río Surutú
- SZd. Depresiones
- SZd1. Suelo mediano o liviano sobre subsuelo liviano
- SZd2. Suelo mediano sobre subsuelo mediano
- E. Llanura Eólica
- El. Elevaciones ligeramente onduladas de la llanura eólica
- El1. Suelo liviano sobre subsuelo mediano y/o liviano
- Ed. Depresiones o espacios interdunas
- Ed2. Suelo y subsuelo mediano
- PA. Altiplanicies o tierras altas
- PAg. Altiplanicies disectadas
- PAg1. Suelo liviano o mediano sobre subsuelo liviano
- PAg2. Suelo mediano o ligeramente pesado sobre subsuelo mediano
- PAv. Altiplanicies de valles
- PAv1. Suelo liviano sobre subsuelo liviano
- PAv2. Suelo liviano y/o mediano sobre subsuelo mediano
- PAi. Altiplanicies con laderas
- PAic. Complejo de suelos de textura variada
- B. Bajadas
- Bv. Bajadas de valles angostos
- Bv2. Suelo mediano y/o liviano sobre subsuelo mediano o ligeramente pesado.

- Bd. Bajadas disectadas
- Bd2. Suelo mediano y/o liviano sobre subsuelo mediano o ligeramente pesado.
- T. Terrazas
- T1. Terrazas bajas
- T1.1. Suelo liviano y/o mediano sobre subsuelo liviano
- T1.2. Suelo mediano sobre subsuelo liviano y/o moderadamente pesado.
- T1.3. Suelo mediano y/o pesado sobre subsuelo pesado.
- T2. Terrazas medias onduladas
- T2.1. Suelo liviano sobre subsuelo liviano y/o mediano
- T2.2. Suelo mediano y/o pesado sobre subsuelo mediano
- T2.3. Suelo pesado sobre subsuelo pesado y/o mediano
- T3. Terrazas altas onduladas
- T3.1. Suelo liviano sobre subsuelo liviano y/o mediano
- T3.2. Suelo mediano sobre subsuelo mediano y/o pesado
- PM. Pié de Monte
- PMd. Pié de monte disectado
- PMd1. Suelo liviano sobre subsuelo liviano y/o mediano
- PMd2. Suelo liviano o mediano sobre subsuelo mediano
- PMp. Pié de monte casi plano
- PMp1. Suelo liviano sobre subsuelo liviano
- PMp2. Suelo liviano y/o mediano sobre subsuelo mediano

## CAPITULO IV

### 4. Unidades de Mapeo

#### 4.1. Descripción detallada de las diferentes unidades de mapeo

En este capítulo se describen con detalle las características - más sobresalientes de los suelos de cada unidad de mapeo, de los diferentes paisajes del área estudiada. Fuera de ello, se analizan los problemas de manejo inherentes a cada tipo de suelos, en sus distintos problemas.

#### 4.1.1. Llanura aluvial reciente (R)

Son suelos de formación reciente, donde es posible distinguir la disposición de los estratos de sedimentación y los procesos pedogenéticos son incipientes. Este paisaje según su posición fisiográfica se ha sub-dividido en el siguiente grupo :

RY. Llanura aluvial reciente del Río Yapacaní

#### 4.1.1.1. Llanura aluvial reciente del Río Yapacaní (RY)

Se ha reconocido los siguientes sub-paisajes :

RYp. Planicies de la llanura aluvial reciente

RYn. Diques naturales de la llanura aluvial reciente.

RYo. Complejo de orillares de la llanura aluvial reciente.

RYc. Cauces abandonados de la llanura aluvial reciente

RYw. Depresiones inundadizas de la llanura aluvial reciente.

Cada subpaisaje, a su vez se subdivide en unidades de mapeo y corresponden a suelos de textura variable como ser : pesados, livianos, medianos, o complejo de suelos, que se describen a continuación :

RYp2. Suelo mediano sobre sub-suelo liviano y/o pesado.

RYn2. Suelo mediano sobre subsuelo liviano.

RYo2. Suelo mediano y/o liviano sobre subsuelo liviano.

RYc2. Suelo mediano sobre subsuelo mediano y/o pesado.

RYwc. Complejo de suelos de textura variada.

#### 4.1.1.1.1. Suelos de la unidad RYp2

- a) Generalidades.- Estos suelos corresponden a llanuras de origen aluvial reciente y conformados por sedimentos de granulometría variada. Su posición tiene estrecha relación con su grado de desarrollo, ocupan la margen derecha del río Yapacaní y también márgenes del Río Surutu.

Son suelos de topografía plana o casi plana, excepto aquellos que han sufrido erosiones con diferentes grados de intensidad, dando lugar a la formación de suelos con topografía ligeramente ondulada: la microtopografía es casi plana. La vegetación formada por bosques dominantes y algunos emergentes, además; los suelos son cultivados con arroz, maíz, pastizales, etc.

Predomina el Orden Entisol, con los siguientes sub-grupos: Aquic-Tropofluvents y (Typic) Tropofluvents.

- b) Características morfológicas.- Son suelos profundos y muy profundos, con un grado de desarrollo incipiente, de horizontes AC y ABC débiles. El color dominante en el horizonte superficial corresponde a pardo oscuro amarillento; el suelo gris claroparduzco o pardo fuerte y en las capas subyacentes, los colores pueden ser pardo muy pálido o gris claro.

La textura superficial corresponde a franco arcillo arenosa o arcillo limosa; franco arenosa, arena francosa o arcillosa en el subsuelo y en las capas siguientes arena francosa o arcillosa.

- c) Propiedades físicas.- La infiltración en estos suelos varía con la textura: por consiguiente esta puede ser moderada o baja, caso similar ocurre con la percolación, que puede ser a alta o baja: la capacidad de retención de humedad también es variable, o sea alta, moderada o baja.

- d) Características químicas. - Son suelos que tienen reacciones ligeramente ácidos, en todos los perfiles. La capacidad de intercambio o catiónico fluctúa entre baja y moderada, en cambio el porcentaje de saturación de bases puede ser alta o muy alta. El contenido de materia orgánica en la capa arable, varía de moderada a alta.
- e) Fertilidad. - Tiene baja fertilidad. El contenido de nitrógeno varía de moderado a alto para la capa superficial. Los cationes intercambiables son bajos, muy bajos o moderados.
- El fósforo asimilable generalmente deficitario y excepcionalmente pueden ser moderado.
- f) Problemas de manejo. - Son suelos con baja fertilidad. El drenaje interno imperfectamente drenado. Otros suelos tienen baja capacidad de retención de humedad.

#### 4.1.1.1.2. Suelos de la unidad RVn2

- a) Generalidades. - Estos suelos comprenden una superficie de 654 Has. y están situados en los diques naturales del paisaje. Son unidades planas o ligeramente onduladas, interrumpidas por drenes naturales poco profundos y por montículos pequeños dejados por la erosión diferencial y posterior acumulación de materia orgánica en la base de algunas especies forestales o pequeños matorrales aislados.
- La vegetación en esta unidad por lo general es baja y densa, llegando a veces a la formación de sotobosques,
- El material parental está conformada por sedimentos fluviales moderadamente finos o finos depositados por las aguas provenientes de los rebalses, principalmente del Río Surutú o de las aguas provenientes de las serranías. Como consecuencia lógica de estos aspectos debería esperarse

se la acumulación de sales en los suelos de la mencionada - unidad, aunque los análisis químicos no muestran actualmente estas características en los horizontes superiores. Taxonómicamente predominan los Entisoles con el sub-grupo Typic Tropofluvents.

- b) Características morfológicas.- Son suelos poco desarrollados, presentan horizontes - AC o A(B)C Sin embargo, algunos suelos de esta unidad tienen los perfiles truncados, es decir, que una parte del horizonte A ha sido erosionado anteriormente y sobre este se ha formado una lámina delgada de sedimentos recientes con acumulación de materia orgánica. Este hecho puede ser una razón de la presencia de montículos de tierra en la base de los árboles que se supone es el horizonte A original, con abundante acumulación de materia orgánica (descomposición local de los residuos vegetales).
- La coloración dominante en la capa superficial es el pardo - oscuro amarillento; y en las capas siguientes, pardo fuerte o pardo muy pálido.
- La textura del horizonte A corresponde a franco arcillo arenosa o franca y en las capas subyacentes moderadamente gruesas o gruesas; estructura en bloques subangulares moderados ó dé iles en la capa arable y en el subsuelo y substrato presentan estructuras masivas.
- c) Caracteres físicos.- Las características físicas, como la in filtración y percolación muestran valores moderados o altos, la permeabilidad moderadamente lenta a moderadamente rápida. La capacidad de retención de humedad de estos suelos varía de moderada a pobre.
- d) Características químicas.- Las características químicas más sobresalientes de los suelos de - esta unidad son como sigue :

Los valores de pH relativamente variable tanto en la superfi cie como en los horizontes profundos; los valores del hori -

zonte superficial fluctúan entre suavemente ácidos a neutros; pudiendo encontrarse valores incluso moderadamente ácidos o suavemente ácidos. La conductividad eléctrica en general arroja valores inferiores a 200 micromhos/cm. (no salinos) en los horizontes superficiales y subyacentes.

La relación C/N muestra valores moderados en los horizontes superficiales, que no tiene un significado mayor para la nutrición de las plantas. El contenido de materia orgánica es favorable en el horizonte A y disminuye irregularmente con la profundidad a niveles muy bajos.

La capacidad de intercambio catiónico es baja en todos los perfiles. El total de bases intercambiables en el horizonte superficial es moderada y en las capas profundas puede ser baja o muy baja; el porcentaje de saturación de bases es siempre alto en todos los horizontes del perfil.

- e) Fertilidad. - La fertilidad natural de los suelos de esta unidad se puede decir que es moderada en la capa superficial y bajo o muy bajo en los horizontes siguientes. El contenido de fósforo aprovechable resulta ser adecuada para los horizontes superficiales y bajo para los siguientes estratos. El nitrógeno se presenta como moderado en el horizonte A y bajo en los horizontes subyacentes.

El calcio y magnesio son moderados en las capas superficiales y no así en el subsuelo y substrato que presenta valores bajos y muy bajos. El contenido de potasio es moderado en casi todos los horizontes superficiales, en cambio las siguientes capas muestran valores bajos.

- f) Problemas de manejo  
Como efecto del mayor desarrollo de la vegetación arbustiva (densidad) el problema radica en el desmonte que resulta ser costoso en comparación a las otras unidades de este mismo paisaje, puesto que el amplio desarrollo del sistema radicular y la dureza de algunas especies forestales, hacen que el talado sea más lento, lo que inside en el costo

por hectárea, los problemas de drenaje puede ocurrir en los suelos ligeramente pasados, por ser menos permeables.

Como consecuencia de la ausencia o débil desarrollo estructural de los suelos de este subpaisaje y el alto contenido de limo en la capa superficial de algunos de ellos, resultan ser susceptibles a la formación de costra superficial, - con una fuerte lluvia por destrucción de la estructura; lo que representaría un serio problema para la aireación de - las raíces y germinación de la semilla.

La superficie de los suelos desmontados está expuesta a la acción destructora del viento, ocasionando la erosión eólica. Una práctica obligada es la de mantener la superficie del suelo con cubierta vegetal (verde o rastrojo), a fin de evitar la acción destructiva de las partículas del suelo - llevadas por el viento en suspensión; reducirán en algo los efectos negativos de la erosión eólica.

En base a los resultados de los análisis químicos, se puede inferir que el nivel de nutrientes para los cultivos en general, se encuentran moderadamente abastecidas en la mayoría de los suelos, lo que significa que por algunos años no - mostrarán deficiencias en dichos elementos.

#### 4.1.1.1.3. Suelos de la unidad RYo2

- a) Generalidades. - Este sub-paisaje se caracteriza por - la complejidad tanto fisiográfica como en tipos de suelos. Es un de cauces o pequeños meandros abandonados, bajíos, complejo de orilleras, etc. cuyos tamaños y formas son muy irregulares y variables. El material parental que ha formado a estos suelos, resultan ser los mismos que los sub-paisajes anteriores ó sea fluviales, ya que por erosión hídrica los sedimentos han sido removidos y depositados dentro del sub-paisaje, según el régimen de las aguas; por lo que no sería una novedad encontrar los mismos tipos de suelos - que en los otros sub-paisajes, según la forma de sedi -



mentación que haya ocurrido.

La microtopografía varía de ligeramente ondulada a ondulada, se presenta un mesorelieve moderado, bastante localizado causado por la densidad de los complejos de orilla - res. Sin embargo, también se encuentran áreas bastante planas sin microrelieve. Es posible que existan pequeñas depresiones susceptibles de acumulaciones temporales de gua.

La vegetación es variable, puede decirse que tienen árboles y arbustos muy similares en altura y densidad al sub-paisaje de los diques naturales. La vegetación herbácea, es también muy variable, la presencia de gramíneas es ocasional. El drenaje interno de los suelos de esta unidad, está íntimamente asociada a sus características fisiográficas y por ello resultan ser complejos variables. Esta unidad tiene el drenaje interno marginal y/o insuficiente.

Taxonómicamente corresponden a un Typic Tropofluvents.

- b) Características morfológicas. - La morfología de los suelos de esta unidad de mapeo son complejas y variadas, pero todas ellas presentan perfiles con horizontes AC; profundos. Los colores predominantes son : pardo fuerte en el horizonte A, pardo fuerte o pardo oscuro en el horizonte C. La textura superficial corresponde a franco arcillo arenosa y los horizontes sub-yacentes franco arenosa; estructuralmente predominan los bloques sub-angulares, moderados o débiles en la capa superficial y masivas o sueltas en las capas profundas.
- c) Características físicas. - Al igual que las otras características de los suelos de este paisaje, las características físicas son también variables y están en función casi directa con la textura de los mismos.

La infiltración y percolación tiene valores moderados. La permeabilidad presenta niveles moderadamente lentos o mode

radamente rápidos y moderada capacidad de retención de humedad.

- d) Características químicas.— Las principales características de los suelos de este subpaisaje son :

El pH o reacción de los suelos en los horizontes superficiales son neutros; y en los horizontes subyacentes disminuyen de débilmente ácido a moderadamente ácido.

La capacidad de intercambio catiónico es bajo en la mayoría de los suelos. El total de bases intercambiables es moderado tanto en la capa arable como en el subsuelo y substrato. El porcentaje de saturación de bases es muy alto en todos los perfiles, siempre pasan de 90%. La relación C/N por lo general es adecuada.

- e) Fertilidad.— La fertilidad natural de estos suelos tiene un amplio rango de variabilidad. De acuerdo al análisis químico, el contenido de fósforo en los horizontes superficiales y subyacentes varían de bajo a muy bajo en todos los perfiles de esta unidad. El calcio y magnesio intercambiables muestra valores moderados en el horizonte superficial, y los horizontes subyacentes presentan niveles bajos.

El potasio intercambiable al igual que el sodio está en niveles muy bajos. El contenido de nitrógeno aprovechable arroja valores moderados en la capa arable, cantidad que disminuye con la profundidad.

- f) Problemas de manejo.— Este problema probablemente sea mayor que en la unidad del subpaisaje de los diques naturales, porque al habilitar estas tierras se da un margen favorable para que el curso natural de las aguas se desborde, dando lugar a que la erosión hídrica se manifiesta con mucha facilidad.

La erosión eólica no representa tanto peligro como en -

otros subpaisajes del área de estudio, por tanto el suelo se mantiene húmedo por periodos prolongados que permiten el rápido crecimiento de los vegetales.

Las inundaciones son algo frecuentes en este subpaisaje, - permaneciendo el agua en la superficie por espacios prolongados.

El análisis del laboratorio muestra que el estado de fertilidad natural es relativamente adecuada en las capas superficiales, esto quiere decir, que por un tiempo más o menos prolongados no será necesario la incorporación de grandes cantidades de fertilizantes químicos.

El hecho de ocurrir desbordes o inundaciones de los ríos Yapacaní y Surutú con deposiciones de sedimentos nuevos, podría ser de relativa ventaja, porque incorporaría nuevos minerales meteorizables y talvez solubles por el fenómeno conocido como colmataje.

#### 4.1.1.1.4. Suelos de la unidad RYc2

- a) Generalidades.- La unidad de mapeo de esta subpaisaje se caracteriza por ser irregular en tamaño y forma, pero existe la tendencia de formar fajas cortas y alargadas a lo largo del Río Surutú y la margen derecha del Río Yapacaní. Por cierto, que la dificultad de penetración por falta de caminos o sendas de acceso a la mayor parte del área y las malas condiciones de transitabilidad en las existentes no ha permitido estudiar con un poco más de detenimiento este subpaisaje; de todas formas, los datos con que se cuenta nos dá una idea de la naturaleza de los suelos, los mismos que se han desarrollado sobre depósitos fluviales, en ciertos casos con influencia eólica.

La topografía puede ser plana o moderadamente ondulada, el mesorelieve en ciertos lugares presenta pequeñas terrazas, el microrelieve ligeramente ondulado.

La vegetación corresponde a especies forestales de fuste pe

queño o mediano, la vegetación arbustiva es poco abundante y la herbácea y pastos (gramínea) son abundantes. Además, algunas áreas están cultivadas con arroz y maíz.

Los materiales parentales que han formado a estos suelos, resultan ser los mismos del subpaisaje anterior, ya que - por erosión hídrica de los sedimentos de toda la llanura aluvial reciente han sido removidos y redepositados dentro de este subpaisaje, según el régimen de las aguas.

El drenaje interno de los suelos de esta unidad está íntimamente asociado a sus características fisiográficas y por ello resulta ser complejo ó variado. Por lo expuesto anteriormente estos suelos tienen el drenaje interno insuficiente.

Los grupos taxonómicos, varían conforme a la edad y desarrollo del perfil, predominan los ordenes Entisol e Inceptisol, con los siguientes sub-grupos : Vertic Tropofluvents y Oxic - A Aquic Dystropepts.

- b) Características morfológicas.- La morfología de los suelos de esta unidad de mapeo - son algo complejas y variadas, pero todas ellas presentan perfiles con horizontes ABC, profundos o muy profundos, unas veces incipientemente desarrollados y otros poco desarrollados. presentan moteados a partir a partir de la segunda y tercera capa, de color rojo amarillento o café rojizo. El color en la capa arable tiene muy pocas variaciones, predomina la coloración gris claro y en los horizontes sub-yacentes pardo grisáceo, gris claro o gris. Existen suelos de texturas franco arcillo arenosa o franco arcillo limosa en el horizonte A y arcilloso o franco arenoso en el subsuelo y franco arcillosa o franco arcillo arenosa en las capas siguientes.
- c) Características Físicas.- Al igual que las otras características de los suelos de este subpaisaje, las características físicas son también varia-

bles y estan en función casi directa con la textura de los mismos, a pesar de su débil o moderada estructura. Así la tasa de infiltración o percolación puede ser moderada o baja. La capacidad, de retención de humedad localmente puede variar así los suelos de texturas moderadamente finos tienen la capacidad de retener la humedad moderadamente, en los suelos de texturas finas o muy finas, ésta capacidad es alta.

- d) Características químicas..- Las principales características químicas de los suelos de este paisaje son :

El pH de los horizontes superficiales son neutros o ligeramente ácidos, el horizonte subyacente moderadamente ácido o débilmente ácido y en las capas siguientes débilmente ácido.

La capacidad de intercambio catiónico en las capas superficiales es adecuada o muy alta; y las capas subyacentes acusen niveles bajos a muy alto. El total de bases intercambiables es moderado en la capa superficial y disminuye estos valores con la profundidad; localmente hay perfiles que muestran superficialmente niveles altos de T.B.I.

La salinidad no significa ningún peligro para los cultivos.

El porcentaje de saturación de bases mayormente es alto y localmente pueden mostrar valores bajos en los horizontes profundos: índice del grado de lixiviación. La reacción C/N muestra valores moderados. En algunos suelos hay presencia de Al intercambiables en niveles tóxicos, que limita el desarrollo normal de los cultivos,

- e) Fertilidad..- La fertilidad natural de los suelos de este subpaisaje tiene un rango de variabilidad, - por el mismo hecho de la variación fisiográfica y morfológica.

De acuerdo a los resultados de análisis químicos, el contenido de fósforo en los horizontes superficiales y subyacentes es bajo, excepcionalmente algunos perfiles presentan cantidades moderadas de fósforo. El nitrógeno aprovechable se presenta muy alto en el horizonte A y bajo en los horizontes subyacentes.

El calcio y magnesio intercambiables es alto en los horizontes superficiales y subyacentes; bajo en los demás horizontes: igual caso ocurre con el potasio.

- f) Problemas de manejo.- Como efecto del mayor desarrollo de la vegetación arbórea el problema de desmonte será costoso en comparación a las otras unidades, puesto que el amplio desarrollo de sistema radicular y el talado de los árboles será lento e insidirá en el costo por hectárea.

Los problemas de drenaje pueden ocurrir con bastante facilidad en los suelos ligeramente pesados o pesados que son menos permeables y la formación de niveles freáticos colgados, es muy posible.

La superficie de los suelos desmontados, está íntegramente expuesta a la acción erosiva del viento, particularmente en las áreas de influencia del Río Yantata donde los colonizadores han realizado desmontes en suelos con topografía ondulada para rehabilitar tierras de cultivo. Una práctica obligada debe ser mantener la superficie con cubierta vegetal, para evitar la acción destructiva de las partículas del suelo llevadas por el viento o por la erosión hídrica.

Los resultados de análisis muestran que el nivel de nutrientes para los cultivos, se encuentran moderadamente abastecidas en la mayoría de los suelos en los horizontes superficiales.

#### 4.1.1.1.5. Suelos de la unidad RYwc

- a) Generalidades.- Es la unidad pequeña dentro del paisaje y

abarca una superficie a 155 has., ocupa las partes bajas y forman un complejo textural. Tiene topografía plana o casi plana, formando depresiones inundadizas. La vegetación natural es baja y densa con pocos árboles distanciados. El material parental lo constituyen los sedimentos aluviales antiguos muy finos o moderadamente finos -

Son suelos que corresponden al orden Inceptisol. Se ha identificado tan solo un subgrupo: Fluventic Dystropepts.

Son suelos profundos, poco desarrollados, con horizontes A (BC)incipientes; la coloración de la capa superficial varía de gris muy oscuro a pardo grisáceo, y las capas siguientes presentan colores que varían de pardo gris, rojo amarillento o rojo. Textura variable, pueden ser arcillo limosa o franco arcillo limosa en la capa arable y en los horizontes subyacentes mayormente pesadas. Además, presentan moteados de color pardo amarillento a partir de los horizontes superficiales.

Las características físicas son desfavorables. En cuanto a los análisis químicos, estos presentan las siguientes características:

El pH generalmente tiene rangos ligeramente ácidos en los horizontes superficiales y los siguientes horizontes con variaciones de moderadamente ácido o fuertemente ácidos. La saturación de bases puede ser moderada o alta - la misma que está relacionada con la reacción de los suelos, es decir, ha medida que el suelo se acidifica, disminuye el porcentaje de saturación de bases. La materia orgánica presenta niveles moderados en la capa superficial, y disminuye en las capas siguientes. Hay presencia de aluminio intercambiable, especialmente en el subsuelo y capas subyacentes. Los cationes intercambiables varían de bajo a moderado. El fósforo asimilable es muy pobre.

Son suelos que tienen problemas de drenaje, porque se

encuentran en zonas de depresión, los mismos que son susceptibles a la inundación.

- 4.1.2. Llanura aluvial sub-reciente (S) La presencia de este paisaje dentro del área de estudio, es una consecuencia de los cambios sucedidos del cauce de los ríos, que nos muestran la acción de los procesos de erosión - hídrica ocurridos en la llanura aluvial antigua y su consiguiente deposición o relleno, además, se observan sedimentos nuevos depositados sobre sedimentos antiguos.

Este paisaje ha sido formado principalmente por el Río Surutú

- 4.1.2.1. Llanura aluvial sub-reciente del Río Surutú (SZ) Se ha identificado el siguiente subpaisaje:

SYd. Depresiones de la llanura aluvial sub-reciente.

- 4.1.2.1.1. Depresiones de la llanura aluvial sub-reciente (SZd)

Este subpaisaje tiene las siguientes unidades de mapeo:

SZd1. Suelo mediano o liviano sobre subsuelo liviano.

SZd2. Suelo mediano sobre subsuelo mediano.

- 4.1.2.1.1.1. Suelos de la unidad SZd1

A) Generalidades. - Esa unidad se encuentra en la parte norte del Río Surutú, tiene una topografía plana o casi plana y una microtopografía también plana.

La vegetación corresponde a bosque codominante, sotobosque, - pastizales. El material parental está conformada por sedimentos aluviales subrecientes transportados y depositados por el Río Surutú.

El drenaje interno de los suelos de este subpaisaje en general son favorables, porque la textura predominante corresponde a franco arenosa, dando lugar a que el movimiento del agua en los horizontes sea rápido.

La taxonomía de estos suelos corresponden a los siguientes subgrupos (Ultic) Dystropepts, Typic Tropofluvents.



- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este subpaisaje presentan horizontes AC y A(B)C, muy profundos. Sin embargo, localmente algunos suelos tienen una parte del horizonte A erosionado anteriormente y sobre estas se han acumulado sedimentos recientes (lámina delgada de 2 cmts.). El color dominante en la capa superficial es el pardo amarillento oscuro y en los demás horizontes hay alternancia de colores pardo amarillento, pardo oscuro, pardo grisáceo claro y pardo fuerte. Son suelos moderadamente gruesos o gruesos.
- c) Características físicas.- Las características físicas como la infiltración, percolación permeabilidad, son desfavorables en todos los suelos de esta unidad, es decir, que estos guardan una estrecha relación con la textura que presentan los perfiles. La capacidad de retención de humedad de estos suelos es baja,
- d) Características químicas.- Las características químicas más sobresalientes de los suelos de este paisaje son las siguientes :
- El pH de los horizontes superficiales por lo general fluctúan en el rango de neutro a débilmente alcalino, pudiendo encontrarse valores inferiores en los horizontes sub-yacentes que fluctúan entre neutro, débilmente ácido y fuertemente ácido.
- La capacidad de intercambio catiónico es baja para todos los horizontes. El total de bases intercambiables es muy baja; la saturación de bases tiene una alternancia de muy alto, alto y moderado.
- La salinidad no se manifiesta en ninguno de los perfiles - por tanto son suelos normales.
- La relación C/N muestra valores moderados. Localmente algunos suelos presentan Al intercambiables en el subsuelo, en

niveles tóxicos que pueden limitar el desarrollo de los cultivos.

- e) Fertilidad.-- La fertilidad natural de los suelos de este subpaisaje es pobre. Según el resultado de los análisis químicos el contenido de fósforo por lo general, es bajo en todos los perfiles, excepcionalmente puede presentarse en niveles adecuados en algunos horizontes superficiales. El calcio y magnesio, intercambiables, tanto en el horizonte superficial como en los subyacentes son bajos. El potasio intercambiables muestra valores deficitarios en todos los horizontes; localmente algunos suelos muestran valores superiores de este elemento en el subtrato. En cambio, el sodio intercambiable es bajo en todos los suelos de esta unidad. El contenido de nitrógeno por lo general es bajo.

- 1) Problemas de manejo.-- La habilitación de estas tierras probablemente sea un problema mayor en las unidades de este subpaisaje; y esto se debe a que al efectuar el desmonte se deja sin cobertura vegetal y los suelos se verían fuertemente afectados por la erosión eólica. Por eso, para su uso se requiere de cortinas rompevientos o potreros con pastos mejorados. Por otra parte, se hace necesario elaborar un plan de fertilización tomando en cuenta el requerimiento de los diferentes cultivos y el resultado del análisis del suelo. La textura moderadamente gruesa que caracteriza a esta unidad no presenta ningún problema para el drenaje interno.

#### 4.1.2.1.1.2. Suelos de la Unidad SZd2

- a) Generalidades.-- Los suelos de esta unidad de mapeo, presentan pequeñas depresiones dentro del paisaje como áreas de formas irregulares, entre San Carlos y el Km. 0; Son aquellos que cubren una superficie de 1.074 Has. Los suelos pesados de las depresiones muestran microrelieves con superficies irregulares; por lo

general la topografía plana o casi plana.

La vegetación en las depresiones muestra un desarrollo moderado, pueden distinguirse estratos de árboles codominantes de fuste mediano y estratos de arbustos y herbáceas ; además, la presencia de barbechos.

El material parental está constituido por sedimentos moderadamente finos o finos, transportados y depositados por el Río Yapacaní y Surutú.

El drenaje interno de los suelos de esta unidad está íntimamente asociada a sus características fisiográficas y por ello resultan ser moderadamente favorables o insuficientes

Se ha identificado los siguientes subgrupos: Fluventic Dystrypepts y Typic Tropudalfs.

- b) Características morfológicas.- La morfología de los suelos de estas unidades de mapeo son complejas, pero todas ellas muestran perfiles con horizontes ABC, muy profundos, unas veces con poco desarrollo y otras desarrolladas. Algunos perfiles presentan manchas en el subsuelo. La coloración dominante en el horizonte A corresponde a pardo amarillento oscuro y en los siguientes horizontes presentan rangos que varían de rojo amarillento, pardo rojizo pálido a pardo fuerte.

La textura es la primera capa superficial puede ser franco arcillo arenosa o franco arcillosa y en los horizontes subyacentes franco arcillosa o arenoso franca. La estructura en el horizonte A es en bloques subangulares moderados y débiles y el horizonte C masiva y/o en bloques subangulares débiles.

- c) Características físicas.- Al igual que las otras características de los suelos de este subpaisaje, las características físicas son también variables y están en función casi directa con la textura de los mismos.

La tasa de infiltración y percolación guardan cierta similitud y varía de moderada a baja, y la permeabilidad moderadamente lenta. La capacidad de retención de humedad de los suelos de esta unidad comprende a niveles moderados y altos.

- d) Características Químicas.— Las principales características químicas de los suelos de este subpaisaje son:

El pH de los horizontes superficiales de esta unidad de mapeo son débilmente ácidos o fuertemente ácidos; en el horizonte subyacente aumenta a moderadamente ácido. La capacidad de intercambio catiónico, en forma general es bajo. El total de bases intercambiables es bajo en la mayoría de los suelos. No acusan problemas de salinidad, son suelos normales. El porcentaje de saturación de bases en la capa superficial varía de bajo a muy alto.

La relación C/N está en niveles adecuados. El contenido de materia orgánica es moderada en la capa superficial y ésta disminuye con la profundidad a niveles bajos. Algunos suelos presentan aluminio intercambiable en niveles tóxico para los cultivos.

- e) Fertilidad natural.— La fertilidad de estos suelos tiene rangos de variabilidad por el mismo hecho de la morfología y fisiografía en la zona. Según los resultados de los análisis químicos, el contenido de fósforo en los horizontes superficiales y subyacentes es bajo, excepcionalmente algún perfil presenta al fósforo en niveles altos en el horizonte A. El calcio intercambiable es similar al anterior catión. El potasio está mejor distribuido en todas estas unidades su contenido es bajo y más o menos uniforme a través de todo el perfil. Excepcionalmente existen ligeras variaciones en valores superiores. El nitrógeno por lo general, es pobre, en todos los suelos de esta unidad de mapeo.

- f) Problemas de manejo. - El desarrollo de la vegetación arbórea y herbácea, en altura y densidad, se hace un problema para el desmonte y resulta ser más caro que en las anteriores unidades.

La densidad y la profundidad de los drenes naturales también es un problema cuando se trata de habilitar estos suelos con fines agrícolas, porque se pueden cortar el flujo normal de las aguas y por la alta capacidad de retención de humedad pueden ocasionar inundaciones temporales que afectan al desarrollo normal de los cultivos.

La superficie de los suelos desmontados, pueden estar expuestas a la acción destructora de los vientos; la intensidad y frecuencia de éste agente climatológico en esta zona es moderada, por lo que todos los trabajos de aradura y mullido debe reducirse a lo necesario y realizarlo en el momento oportuno, para no tener la superficie del suelo expuesta a la acción del viento por mucho tiempo.

El establecimiento de cortinas rompevientos, mantener la cobertura vegetal, etc., pueden atenuar en algo la erosión eólica. En base a los resultados de los análisis químicos el nivel de los nutrientes es deficitario en la mayoría de los suelos, lo que significa que será necesario realizar ensayos periódicos con fertilizantes, con el fin de evaluar el estado nutricional de estos suelos, para la aplicación de los mismos.

#### 4.1.3. Llanura eólica (E)

Estos suelos se encuentran al Noreste de la población de Buena Vista, cubre una superficie de Has, que se representa el % del área total estudiada.

Se ha diferenciado los siguientes subpaisajes:

- El. Elevaciones ligeramente onduladas de la llanura eólica.
- Ed. Depresiones o espacios interdunas de la llanura eólica.

##### 4.1.3.1. Elevaciones ligeramente onduladas de llanura Eólica (El)

Las unidades de mapeo de este subpaisaje han sido identificadas

en base a la clase textural dominante asociada con la topografía, y se ha reconocido la siguiente unidad:

El 1: Suelo liviano sobre subsuelo mediano y/o liviano.

#### 4.1.3.1.1. Suelos de la unidad El 1

- a) Generalidades. - Son suelos que ocupan las partes elevadas de la llanura eólica, están localizadas - al noreste de Buena Vista, formados por deposiciones eólicas. La topografía por lo general, es casi plana, donde el mesorelieve se manifiesta en ciertas áreas como efecto de acumulación y deposición de material eólico, además, - la microtopografía puede ser plana o ligeramente ondulada.

La vegetación del subpaisaje es variable, pero se presentan dos estratos característicos; uno que corresponde a bosques solitarios con algunas especies codominantes y - abundancia de vegetación herbácea y la otra que corresponde a pastizales naturales o mejorados.

El drenaje interno es excesivo o algo excesivamente drenado. Se ha reconocido el subgrupo Oxic Dystropepts.

- b) Características morfológicas. - Todos los perfiles descritos en este subpaisaje carecen de desarrollo de perfil, excepcionalmente se presenta el horizonte B débil. Por lo general, es una sucesión de capas con diferentes características en color, estructura y a veces texturas; de ahí que la presencia de varias capas del horizonte C enterrado es frecuente. Algunos - suelos presentan moteados particularmente en el substrato y demás capas subyacentes.

El color en la capa superficial es pardo oscuro o gris oscuro, la coloración dominante en el subsuelo pardo amarillento oscuro y en las capas siguientes pardo fuerte o rojo amarillento.

La textura predominante en el horizonte A puede ser pardo arenosa o arena francosa (no es raro encontrar arenas) y en las capas subyacentes franco arenosa y franco arcillo

arenosa y/o areno francosa. No existe una secuencia lógica puesto que a cualquier profundidad puede presentarse - cualquiera de estos grupos texturales. La estructura en estos suelos es muy variable, pueden ser masivas, bloques subangulares, débiles. Tienen el drenaje interno moderado o excesivo.

- c) Características físicas. - No se han realizado muchas mediciones de las características - de esta unidad de mapeo, pero podemos decir que existe - una estrecha relación con la textura del suelo. En los suelos que tienen la textura liviana en todo el perfil, - la infiltración, percolación y permeabilidad son altas y el movimiento de las aguas a través del suelo es rápido ; algunas veces la estratificación que existen en las capas profundas, pueden detener el agua por algún tiempo, factor que podría ser beneficioso para el crecimiento de las plantas dada la baja capacidad de retención del agua de todo el perfil.

- d) Características Químicas. - La reacción o pH en estos suelos resulta variable, tiene - valores débilmente ácidos o neutros en las capas superficiales y moderada o fuertemente ácida en las capas inferiores. Son suelos sin problemas de salinidad. La capacidad de intercambio catiónico es bajo en todos los horizontes. Así mismo, el total de bases intercambiables es muy bajo. La saturación de bases por lo general es muy alta en los horizontes superficiales y se presenta en niveles bajos en los horizontes subyacentes.

El contenido de materia orgánica en la capa arable es bajo y desciende más aún a niveles muy bajos con la profundidad.

- e) Fertilidad. - La fertilidad en estos suelos es baja. Todos los nutrientes se presentan en cantidades insuficientes. Si estos suelos fueran cultivados, deberían usarse fertilizantes de magnesio, potasio, fosfato

y nitrógeno y posiblemente también algunos elementos menores.

- f) Problemas de manejo.— La vegetación en estos suelos está poco desarrollada, y debe comprenderse que al efectuar el desmonte de la vegetación en estos depósitos eólicos, sin duda conducirán a una fuerte erosión por el viento, si no se toman estrictas precauciones.

Son suelos que tienen el drenaje muy rápido, por tanto son suelos que tienen limitaciones para una agricultura de secano, esto por su excesivo drenaje y su baja capacidad de retención de agua.

Son suelos extremadamente susceptibles a la erosión por el viento. En el caso que fueran cultivados, deberá tomarse el mayor cuidado al aplicar medidas preventivas, como el establecimiento de cortinas rompevientos a cortos intervalos, pero sería preferible cultivar cultivos perennes para mantener los suelos cubiertos.

Será necesaria una intensa fertilización con todos los elementos principales o con algunos elementos principales así como también con elementos menores.

#### 4.1.3.2. Depresiones o espacios interdunas de la llanura eólica (Ed)

Los suelos de este subpaisaje cubren una superficie de 93 Has y se ha identificado la siguiente unidad de mapeo, de acuerdo a la textura dominante.

Ed2: Suelo y subsuelo mediano.

##### 4.1.3.2.1. Suelos de la unidad Ed2

- a) Generalidades.— Son suelos que ocupan las partes bajas de este paisaje y abarcan pequeñas superficies que cubren 93 has, del área de estudio. El macrorelieve es casi plano y la microtopografía plana.

La vegetación natural está conformada por bosques de fuste bajo, especies arbustivas o herbáceas moderadamente densas



y por pastizales naturales o mejorados.

El material parental lo constituye los sedimentos aluviales y deposiciones eólicas.

El subgrupo más importante corresponde a un Aquic Haplustal fs.

- b) Características morfológicas.- Los suelos de esta unidad de mapeo tienen perfiles AC pero ocasionalmente pueden presentarse perfiles A (B)C. En parte de los suelos, el perfil original está enterrado por un depósito reciente, de sedimentos eólicos o aluviales con un espesor de 15 - 30 cms. En algunos suelos el proceso de sedimentación eólica, continúa débilmente y el horizonte A crece en forma paulatina, con un desarrollo incipiente y tienen una estructura migajosa o granular muy débil.

Localmente los perfiles se presentan con manchas en el substrato y por debajo de él. La coloración en los horizontes corresponden a rojo amarillento principalmente.

Las texturas predominantes son franco arenosa o arcillo arenosa en el horizonte A y subsuelo; la siguiente capa puede ser franco arcillo arenosa y en las subyacentes arcillosas o arcillo limosas.

- c) Características físicas.- Debido a la prevaleciente texturas medianas, la permeabilidad de estos suelos es ligeramente favorable. La tasa de infiltración puede ser moderada o moderadamente lenta al igual que la percolación. La capacidad de retención de humedad muestra en el horizonte A niveles bajos o moderados y moderada o alta en los demás horizontes.

- d) Características químicas.- El pH en los horizonte superficiales es moderadamente ácido, aumentando con la profundidad a débilmente alcalino. Son suelos normales y la capacidad de intercambio catiónico es bajo en el horizonte A y aumenta con la profundidad a niveles moderados. El total de bases intercambiables tiene los

misimos niveles que el C.I.C. y el porciento de saturación - de base es siempre alto.

e) Fertilidad..

La fertilidad en los suelos de las depresiones de la llanura eólica es baja. La presencia de fósforo es muy baja al igual que el calcio y magnesio. El contenido de nitrógeno es pobre, el potasio y el sodio intercambiable son muy bajos.

f) Problemas de manejo.-

La vegetación en estos suelos están moderadamente desarrolla dos y la habilitación de estas tierras será relativamente - costosa.

El drenaje interno de algunos suelos que tienen la permeabilidad favorable no presentan mayores problemas, pero pueden presentarse algunas deficiencias, especialmente en aquellos suelos de textura franco arcillosa o arcillo limosas, por la baja permeabilidad.

En líneas generales, este sub-paisaje presenta ventajas comparando con el sub-paisaje anterior, como la existencia de cauces para el drenaje superficial.

La erosión eólica resulta ser un peligro para todas las unidades de mapeo ya que se encuentran dentro de la llanura eólica, donde el viento puede dar cuenta fácil con la partículas finas una vez desmontada el área.

El estado nutricional de los suelos de esta unidad acusa contenidos bajos en la mayoría de los elementos químicos, será necesario la aplicación de fertilizantes de acuerdo a los resultados de los análisis de suelos o establecer parcelas demostrativas con diferentes niveles y según los cultivos.

4.1.4.

Altiplanicies o tierras altas (PA)

Estos suelos se caracterizan principalmente por la topografía ó macro relieve con pendientes de 2 - 15 %, con cimas convexas separadas por interfluvios en forma de V. y corresponden a llanu-

ras antiguas que han quedado más altas con respecto al nivel actual de la llanura.

Se ha identificado los siguientes sub-paisajes :

Pag. Altiplanicies disectadas.

Pav. Altiplanicies de valles y/o interfluvios

Pai. Altiplanicies con laderas.

#### 4.1.4.1. Altiplanicies disectadas ( )

Comprende a las siguientes unidades de mapeo :

Pag1. Suelo liviano o mediano sobre sub-suelo liviar

Pag2. Suelo mediano o ligeramente pesado sobre subsuelo mediano

#### 4.1.4.1.1. Suelos de la Unidad Pag1

Son suelos que ocupan las partes más altas de la llanura y ocupan una superficie de 1.624 Has. que representan el 1.61 % del área estudiada.

Tienen una macrotopografía moderadamente ondulada u ondulada, - la microtopografía puede ser casi plana o ligeramente onduladas.

La vegetación es muy variable, puede decirse que corresponde a bosques codominantes de poca densidad, en cambio, la vegetación arbustiva es densa, con la diferencia de que en ciertas zonas (orillas de los ríos) existen otras especies arbóreas dominantes o emergentes y la presencia de pastizales naturales - que ocupan una buena parte de la superficie de este sub-paisaje.

El drenaje interno de los suelos de estas unidades está íntimamente asociada a las características fisiográficas y por ello resultan ser algo complejas y variados. El material parental está conformado por sedimentos aluviales transportados y depositados por las quebradas provenientes de las serranías.

Los sub-grupos taxonómicos mas importantes son : Oxic Dystropepts, Fluventic Dystropepts, Tropetic Eutroorthox.

#### b) Características morfológicas. - La morfología de los suelos de

esta unidad es compleja, pero todas tienen perfiles con horizontes AC y ABC incipientes, presentan manchas particularmente en el substrato. Son suelos profundos y muy profundos.

El color de la capa superficial puede ser pardo oscuro amarillento, pardo pálido o gris. La textura es franco arenosa o franco en el horizonte A y en los horizontes profundos y muy profundos, franco arenoso, franco arcillo arenoso. ó arcillo arenoso. La estructura superficial puede ser masiva o en bloques subangulares débiles o moderados y en los horizontes subyacentes muestran estructuras en bloques subangulares débiles o fuertes.

- c) Características físicas. - Las características físicas están en función directa con la textura de los suelos, es así que la tasa de infiltración, percolación y permeabilidad es alta o moderada.

La capacidad de retención de humedad muestra niveles bajos y altos.

- d) Características químicas. - Las principales características químicas de los suelos de este sub-paisaje, son los siguientes :

El pH en los horizontes superficiales corresponde a ligeramente ácidos o neutro y en los demás horizontes moderadamente ácidos. Excepcionalmente los valores de pH pueden llegar a fuertemente ácidos.

La capacidad de intercambio catiónico, en general es bajo y localmente moderado. El total de bases intercambiables igualmente tiene niveles bajos; no hay problemas de salinidad, son suelos normales. El porcentaje de saturación de bases moderada o alta, siempre pasan de 80 %. Algunos suelos presentan Al intercambiable en cantidades peligrosas, que pueden intoxicar a las plantas. Dicho elemento se encuentra a profundidades mayores a 120 cms.

La relación C/N adecuada y la presencia de materia orgánica

ca en rangos bajos o medios en el horizonte superficial y disminuye a niveles más bajos con la profundidad.

- e) Fertilidad.-- Los suelos de esta unidad de mapeo, se caracterizan por tener una fertilidad pobre en todo el perfil. Los cationes intercambiables como el Ca, Mg, K, y Na son deficientes. El fósforo se encuentra en cantidades bajas y para suplir esta diferencia se considera necesario la incorporación de fertilizantes fosforados según los requerimientos de los cultivos y los análisis de suelos. El nitrógeno que es un elemento fácilmente lixiviado, puede también ser reemplazado con la incorporación de abonos y fertilizantes nitrogenados a estos suelos.
- f) Problemas de manejo.-- Los suelos de esta unidad de mapeo, debido a sus características, no ofrecen posibilidades de una agricultura de secano. En estos suelos se recomienda mantener la vegetación natural como cobertura del suelo a fin de evitar los efectos perjudiciales de la erosión.

En cuanto al drenaje, estos suelos no ofrecen ningún problema por las condiciones topográficas y de textura que caracterizan a esta unidad.

#### 4.1.4.1.2. Suelos de la Unidad PAg2

- a) Generalidades.-- Son suelos que abarcan una superficie aproximada de 3.025 Has. La macrotopografía de este sub-paisaje es ondulada con pendientes de 6 a 13 %.

La vegetación natural está formada por especies de árboles, arbustos, herbáceas y pasto natural.

El material parental está constituido por sedimentos hídricos transportados y depositados por el agua proveniente de las serranías, además de las partículas eólicas transportadas por el viento.

El drenaje interno es favorable por las condiciones topo -

gráficas y de textura.

Se tiene identificado los siguientes subgrupos :

(ypic) Tropudulys, Typic Tropofluvents, Oxic Dystropepts.

- b) Características morfológicas.- Son suelos muy profundos, débiles o moderadamente desarro-

llados con horizontes AC y ocasionalmente ABC. Presentan manchas desde la superficie o desde el subsuelo de color pardo amarillento o pardo. La coloración presenta variaciones de pardo amarillento oscuro a rojo amarillento en el horizonte A y en los horizontes subyacentes pardo amarillento claro, gris claro o rojo.

La textura superficial es franco arcillo arenosa o franco arcillosa, en cambio el subsuelo muestra texturas franco arcillo limosas, franco arcillosa y en los horizontes profundos franco arcillosa o arcillosa.

La estructura superficial presenta bloques sub-angulares débiles o moderados y las siguientes capas muestran bloques sub-angulares moderados o fuertes.

- c) Características físicas.- Las características físicas son variables y guardan una estrecha relación con la textura, así la infiltración, percolación y permeabilidad puede ser moderada, moderadamente lenta o lenta. La capacidad de retención de humedad presenta niveles moderados y altos.

- d) Características químicas.- El pH o reacción de los suelos en los horizontes superficiales tienen rangos moderadamente ácidos y en las profundidades se presenta en niveles fuertemente ácidos.

Son suelos sin problemas de salinidad y la capacidad de intercambio catiónico al igual que el total de bases intercambiables son bajos. El porcentaje de saturación de bases es bajo, excepcionalmente el horizonte A puede presentar rangos altos o muy altos de saturación de bases. El contenido

de materia orgánica por lo general es pobre. La relación C/N es adecuada.

- e) Fertilidad.- La fertilidad natural de los suelos de este subpaisaje por lo general es bajo. Según los datos de análisis químico el contenido de fósforo en los horizontes superficiales y sub-yacentes varía de bajo a muy bajo. Los cationes intercambiables son bajos para todos los horizontes. Localmente pueden existir ligeras variaciones en valores superiores.
- f) Problemas de manejo.- Los suelos de esta unidad por sus características particulares (Topografía), se deben mantener con la cobertura vegetal natural o plantaciones forestales a fin de evitar la acción destructiva de la erosión; además tienen severas limitaciones para una agricultura de secano o bien hacer agricultura en terrazas o en curvas de nivel.

El drenaje interno es deficiente por la textura moderadamente fina o fina que dificulta el movimiento del agua.

#### 4.1.4.2. Altiplanicie de valles y/o interfluvios (PAv)

En este subpaisaje se ha identificado las siguientes unidades de mapeo:

PAv1: Suelo liviano sobre sub-suelo liviano.

PAv2: Suelo liviano y/o mediano sobre sub-suelo mediano.

##### 4.1.4.2.1. Suelos de la unidad PAv1

- a) Generalidades.- Son suelos que constituyen los valles dentro del paisaje de las planicies; son de origen aluvial. Tienen una topografía casi plana, con una microtopografía ligeramente ondulada.

La vegetación de estos suelos es variable y está representada por árboles y arbustos casi similares en altura y densidad, además de barbechos y pastizales, con la diferencia de que en algunas áreas existen especies arbóreas un poco más altos y la vegetación herbácea variable y densa.

El drenaje interno de los suelos de esta unidad es favorable, íntimamente asociada a sus características fisiográficas, pero localmente algunos perfiles presentan por debajo del substrato capas de gravas y piedras que facilita el drenaje interno. El material parental está compuesto por sedimentos fluviales de granulometría variada.

Los sub-grupos diferenciados son Oxíc Dystropepts, Typic , Eutropepts y Fluventic Dystropepts.

- b) Características morfológicas.- Los suelos de esta unidad de mapeo son muy profundos o profundos, con un desarrollo débil o moderado, presentan perfiles con horizontes AC o A(B)C incipientes y algunos perfiles presentan moteados en sus capas más profundas. El color del horizonte A varía de pardo, pardo oscuro a pardo rojizo, en el subsuelo pardo fuerte o pardo rojizo y por debajo de esta capa la coloración puede ser rojo amarillento, pardo fuerte o gris pálido.

La textura dominante en todos los horizontes superficiales corresponden a un franco arenosa, el subsuelo y el substrato tienen la misma textura. La estructura es masiva o en bloques sub-angulares, débiles y las capas más profundas presentan texturas medianas, con drenaje favorable.

- c) Características físicas.- Las características físicas son desfavorables, porque la infiltración y percolación son altas y la permeabilidad excesiva, además tienen baja capacidad de retención de humedad.
- d) Características químicas.- Las principales características químicas de los suelos de este subpaisaje son:

El pH en todos los perfiles de estos suelos corresponde a moderadamente ácido. El contenido de materia orgánica es baja en todos los horizontes.

La capacidad de intercambio catiónico es bajo o muy bajo tanto en los horizontes superficiales como en las capas -



profundas. El total de bases intercambiables es bajo en la mayoría de los suelos, excepcionalmente algunos horizontes (substrato y sub-yacentes) acusan niveles moderados.

Son suelos normales sin problemas de salinidad.

El porcentaje de saturación es muy variable, así se tienen niveles altos y bajos.

- e) Fertilidad.-- De un modo general el estado nutricional de los suelos de este subpaisaje son pobres; - puede haber alguna variación en el contenido de los elementos, por ejemplo el calcio se encuentra en cantidades moderadas entre el subsuelo y el substrato, esto no ocurre con el magnesio y el potasio que se encuentran en rangos deficitarios y excepcionalmente moderado en las capas muy profundas el potasio.

La presencia de nitrógeno aprovechable en estos suelos de acuerdo con los datos analíticos disponibles, son en líneas generales muy bajos.

- f) Problemas manejo.-- Son suelos donde la vegetación tiene el sistema radicular profundo, debido al problema de permeabilidad que es muy excesiva y hacen que la humedad se concentre en las capas muy profundas.

La susceptibilidad a la erosión eólica de estos suelos es mayor, en razón a la textura liviana y estructura débil - que caracterizan a los suelos de este subpaisaje. En caso de ser habilitadas éstas, será necesario tomar en cuenta - la implantación de rompevientos aprovechando la vegetación arbórea existente o mantener la superficie bajo cubierta - de rastrojos, abonos verdes o con pastos.

El estado nutricional de los suelos de esta unidad acusa - contenidos bajos en la mayoría de los elementos químicos, este hecho hace que los cultivos tengan deficiencia en los macro elementos (NPK).

#### 4.1.4.2.2.. Suelos de la Unidad PAV2

- a) Generalidades.- Tal como se ha señalado en las anteriores unidades de mapeo, son suelos que constituyen los valles dentro del paisaje de altiplanicies o tierras altas. Los materiales parentales están conformados por sedimentos aluviales trasladados y depositados por las aguas dentro del subpaisaje, según el régimen de éstas; por lo que no es nada nuevo encontrar los mismos tipos de suelos que en los otros subpaisajes, de acuerdo a la forma de sedimentación que haya ocurrido. La topografía por lo general es casi plana, con una microtopografía ligeramente ondulada o pueden presentar áreas bastante planas sin microrelieve o pueden haber pequeñas depresiones susceptibles de acumulaciones temporales de agua.

La vegetación natural es variable, presentan estratos de bosques medianos y abundante vegetación herbácea, además de barbechos y platanales.

El drenaje interno corresponde a moderadamente bien drenados. -

El subgrupo reconocido corresponde a un Fluventic Eutropepts.

- b) Características morfológicas.- La morfología de los suelos de esta unidad de mapeo, es casi homogénea, presentan perfiles con horizontes ABC poco desarrollados, muy profundos.

Presentan moteados en el substrato. El color del horizonte A puede ser pardo oscuro o pardo grisáceo, el subsuelo pardo o rojo amarillento. Los dos primeros estratos presentan texturas francas o franco arcillo arenosa y en los estratos siguientes hay variaciones de texturas franco arcillosas, franco arcillo arenosas a franco arenosas.

La estructura superficial presenta bloques sub-angulares moderados y en los horizontes subyacentes hay variación, de estructuras como ser: bloques sub-angulares moderados o débiles; granular, etc. En algunos perfiles el horizonte B presenta cutanes, característica indicativa de la lixiviación de la arcilla.

c) Características físicas.-- Al igual que las otras características de los suelos de este subpaisaje, las características físicas tienen poca variación es así que la infiltración y percolación puede ser en general moderada y la permeabilidad moderadamente lenta o moderada y la capacidad de retención de humedad moderada y guardan una relación estrecha entre la permeabilidad, infiltración y textura de los mismos.

d) Características químicas.-- Las principales características químicas de los suelos de este subpaisaje son:

El pH de los horizontes superficiales presenta valores moderadamente ácidos o neutros, el horizonte subyacente y los siguientes muestran reacciones moderadamente ácidas, débilmente ácidos o neutros. No existen problemas de salinidad, son suelos normales.

La capacidad de intercambio catiónico, en el horizonte superficial muestra rangos moderados, para disminuir a niveles bajos con la profundidad. El total de bases intercambiables es moderada en el horizonte A y en los horizontes siguientes hay un contenido bajo de T.B.I., excepcionalmente el substrato presenta niveles moderados.

El porcentaje de saturación de bases tiene rangos muy altos y altos.

La relación C/N generalmente es adecuado para todos los suelos de este subpaisaje, sin embargo, excepcionalmente algún perfil puede presentar en sus capas muy profundos, relaciones que tienen un valor de cero.

Hay presencia de aluminio intercambiable en el substrato en cantidades que pueden afectar al desarrollo de los cultivos.

e) Fertilidad.-- La fertilidad natural mayormente es pobre. De acuerdo al análisis químico, el contenido de fósforo por lo general es muy bajo. El calcio intercambiable es alto en los horizontes superficiales y bajo en los horizontes

de profundidad. En cambio el magnesio es pobre en todos los horizontes, al igual que el potasio y sodio intercambiable.

El contenido de nitrógeno muestra valores altos para disminuir a niveles bajos y muy bajos con la profundidad.

- f) Problemas de manejo.— El problema de drenaje interno en esta unidad, por su permeabilidad relativa — mente favorable, es posible que presenten algunas deficiencias, especialmente en aquellos suelos que tienen en el substrato texturas franco arcillosas.

En líneas generales, este subpaisaje presenta una ventaja comparando con la anterior unidad de mapeo, cual es la de poseer texturas moderadamente finas o medianas.

La erosión eólica puede ser un peligro en las capas superficiales que tienen estructuras débiles, y estos pueden perderse por el continuo laboreo; y el viento pueda dar cuenta fácil con las partículas finas, una vez desmontadas las áreas.

La fertilidad natural en estos suelos se basa en el contenido de nutrientes minerales de que dispone; por lo que, las primeras cosechas no sufrirán deficiencias notables en calcio, magnesio, ni potasio, pero ya a partir de la siguiente cosecha — posiblemente algunos de ellos ya acusen deficiencias y será necesario la aplicación de fertilizantes químicos.

#### 4.1.4.3. Suelos de las altiplanicies con laderas (PAi)

Este subpaisaje comprende una superficie de Has. del área total — estudiada, en la que se ha identificado la siguiente unidad de mapeo.

PAic. Complejo de suelos

##### 4.1.4.3.1. Suelos de la unidad PAic

###### A) Generalidades

En esta unidad de mapeo ocupa las prolongaciones del Pié de Monte. Tienen topografía ondulada y microtopografía casi plana o inclinada.

La vegetación de este subpaisaje, corresponde a bosque bajo, con predominio de palmeras, pastizales, además de vegetación arbórea y herbácea.

El material parental está conformada por el afloramiento - del terciario, sedimentos aluvio - coluviales, denominado Pié de Monte.

El subgrupo taxonómico reconocido en el Oxic Tropudalfs.

- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este subpaisaje son muy profundos o profundos, moderadamente desarrollados con horizontes ABC. Hay presencia de moteado de color pardo en el subsuelo y substrato.

La coloración en la capa superficial es pardo oscuro y en subsuelo y capas subyacentes predomina el color pardo amarillento oscuro.

La textura de la capa superficial es franco arcillo arenosa, o franco arenosa y en los horizontes subyacentes franco arcillosa. La estructura superficial se presenta en bloques sub-angulares débiles o moderados y en los estratos siguientes bloques sub-angulares o angulares, moderados y fuertes.

- c) Características físicas.- Las características físicas son muy variables y estos guardan una estrecha relación con la textura de los suelos de esta unidad.

La infiltración varía de moderada a alta, la percolación - generalmente moderada; permeabilidad moderada a lenta y la capacidad de saturación de humedad moderada.

- d) Características químicas.- Las características químicas - más sobresalientes de los suelos de este subpaisaje son los siguientes:

El pH de los horizontes superficiales varía de debilmente

ácido a neutro y en las capas subyacentes predominan las reacciones moderadamente ácidos. La salinidad no se manifiesta porque la conductividad eléctrica está por debajo de 126 micromhos/cm., son suelos normales. La capacidad de intercambio catiónico es bajo y el total de bases intercambiables en la capa superficial es moderada y baja en las capas subyacentes. La saturación de bases es más del 80 %. La relación C/N es adecuada en todos los perfiles y el contenido de materia orgánica es moderada en la capa superficial, y disminuye con la profundidad a niveles deficitarios.

- e) Fertilidad.— De una manera general, el estado nutricional de los suelos de este subpaisaje son poco favorables, claro está que puede haber una variación en el contenido de los diferentes elementos, así por ejemplo según los análisis químicos de esta unidad el contenido de fósforo aprovechable resulta bajo en las capas superficiales y muy bajo en las capas subyacentes, en cambio el calcio intercambiable en la capa superficial es moderado y en las capas subyacentes predomina los valores bajos. El potasio intercambiable es moderado en todos los horizontes de los perfiles de estos suelos.

La presencia de nitrógeno aprovechable en estos suelos de acuerdo a los datos analíticos disponibles, son moderados en la capa superficial y este disminuye con la profundidad a niveles muy bajos.

- d) Problemas de manejo.— Los suelos de estas unidades presentan una topografía ondulada y la presencia de canales de drenaje hace que la habilitación de estas tierras sean costosas cuando se trata de realizar nivelaciones para su uso, ya sea en curvas de nivel o en fajas.

La susceptibilidad a la erosión eólica de estos suelos es menor que en los suelos del subpaisaje de altiplanicies disectadas; pero la susceptibilidad a la erosión hídrica es

mayor.

El estado nutricional de los suelos de ésta unidad, acusa contenidos generalmente bajos en la mayoría de los elementos y la deficiencia se hace notoria cuando se practican monocultivos, posiblemente la primera deficiencia se notará en el contenido de nitrógeno, que es el que más se moviliza.

#### 4.1.5. Bajadas (B)

Con relación a su origen y a su forma, el paisaje de las bajadas a sido sub-dividido en dos subpaisajes:

Bv. Bajadas de valles angostos

Bd. Bajadas de disectadas.

#### 4.1.5.1. Bajadas de valles angostos (Bv)

Se tiene reconocida la siguiente unidad de mapeo:

Bv2: Suelo mediano y/o liviano sobre subsuelo mediano o ligeramente pesado.

#### 4.1.5.1.1. Suelos de la unidad Bv2

- a) Generalidades. - Son suelos cuya formación está regida por procesos erosivos, juventud y senectud, - que tiene que ver mucho con la edad de los mismos. Cu - bren una superficie de 1.110 Has. que corresponden a las bajadas con valles angostos. La topografía de estas bajadas es ligeramente ondulada u ondulada con fuerte erosión hídrica.

La vegetación natural ha sido explotada; existen áreas - con pasturas y cultivos de caña. Además de manchones de vegetación arbustiva y herbácea. En las áreas agrícolas abandonadas la vegetación está representada por algunas - leguminosas.

El material parental está conformada por sedimentos alu - viales, transportadas y depositadas por el agua de escu - rrimiento, de los ríos y quebradas que bajan de las serranías. El drenaje interno es favorable y esta guarda una

estrecha relación con la textura y topografía.

Taxonómicamente forman asociaciones de sub-grupos de suelos pertenecientes al Orden Entisol.

- b) Características morfológicas.- La morfología de estos suelos está de acuerdo al orden al que pertenecen, así en las bajadas erosionadas son poco desarrolladas con perfiles de horizontes AC, A(B)C. Sus colores varían entre pardo, pardo amarillento oscuro y pardo rojizo; son suelos muy profundos y profundos. La textura superficial dominante corresponde a un franco arcillo arenoso o franco y en las capas subyacentes franco arenoso, franco arcilloso o franco arenosa.

Estos suelos presentan estructuras moderadas, compuestas de bloques sub-angulares medianos y finos, moderados y débiles.

- c) Características físicas.- Las características físicas de estos suelos varían con la clase textural, en forma general presentan las siguientes características:

La tasa de infiltración y percolación es moderada; permeabilidad moderadamente lenta en la mayoría de los perfiles. La capacidad de retención de humedad presenta niveles moderados.

- d) Características químicas.- Las características químicas se pueden generalizar como se indica a continuación:

El pH en la mayoría de los suelos son débilmente ácido en sus capas superficiales y en las capas profundas y muy profundas varían de moderadamente ácido a fuertemente ácido. La conductividad eléctrica, se mantiene dentro de los límites normales. El contenido de materia orgánica es bajo y desciende a niveles muy bajos con la profundidad. La relación C/N es adecuado en todos los perfiles de estos



suelos, excepcionalmente algunos suelos recién chequeados presentan en el subsuelo niveles altos de esta relación. Por eso, en suelos con altas cantidades de materia orgánica y la relación C/N mayor a 20 ó más, el nitrógeno no estaría disponible fácilmente para las plantas.

La capacidad de intercambio catiónico es bajo en todos los horizontes, localmente algún perfil en el substrato presenta niveles moderados. El total de bases intercambiables es moderado en el horizonte A y disminuye a niveles muy bajos con la profundidad, en cambio el porcentaje de saturación de bases es siempre muy alto.

- e) Fertilidad. - La fertilidad natural de estos suelos por lo general es pobre, excepto que algunos suelos presentan horizontes superficiales con cantidades moderadas de calcio. En cuanto al sodio intercambiables, muestra valores muy bajos, al igual que el fósforo y nitrógeno.
- f) Problemas de manejo. - El problema principal de estos suelos radica en la topografía que presenta pendientes onduladas (2 -6%), por tanto la habilitación será riesgosa porque se facilita la erosión hídrica, favorecida por las pendientes. Será necesaria su protección con pasturas y vegetación permanente o cultivos basados en curvas de nivel o en terrazas.

El estado nutricional de los suelos de esta unidad, acusa niveles pobres, por lo que se hace necesario el empleo de fertilizantes químicos para no seguir degradando el suelo o enterrar rastrojos o abonos verdes.

#### 4.1.5.2. Bajadas disectadas (Bd)

Este subpaisaje comprende una superficie aproximada de 4.248 Has y se ha reconocido la siguiente unidad de mapeo.

Bd2. Suelo mediano o pesado sobre subsuelo mediano.

#### 4.1.5.2.1. Suelos de la Unidad Bd2

- a) Generalidades .- Son suelos que corresponden a las bajas disectadas, topografía ondulada y una microtopografía casi plana o ligeramente ondulada.

La vegetación en este subpaisaje mayormente corresponde a bosque mediano, vegetación herbácea o arbustiva, además de pastizales. El material parental lo constituyen los sedimentos aluviales provenientes de las serranías.

Los subgrupos taxonómicos reconocidos son : Aquic Tropu - dults, Aquic Tropudalfs.

- b) Características morfológicas.- Los suelos de este subpaisaje son profundos y muy profundos, bien desarrollados, con horizontes ABC definidos. presenta moteado de color pardo oscuro rojizo. El color del horizonte superficial puede ser pardo o pardo - oscuro, el subsuelo pardo claro o pardo amarillento y en las capas subyacentes rojo amarillento. La textura de la capa superficial es franco, franco arenoso o franco arcillo arenosa, el subsuelo franco o franco arcillosa y en las capas subyacentes franco arenoso o franco arcillosa. La estructura superficial puede ser en bloques sub angulares débiles o moderados; bloques subangulares moderados - en el subsuelo y pueden también presentarse en bloques sub angular débiles o en bloques angulares moderados.

- c) Características físicas.- Las características físicas de los suelos están dadas por las diferentes interacciones existentes entre la textura, estructura, actividad biológica, etc. los mismos que redundan en beneficio o detrimento del agua en el suelo y en el desarrollo normal del sistema radicular de las plantas.

De un modo general la capacidad de infiltración puede ser rápida o moderada, la percolación es variable pudiendo ser moderadamente rápida, moderada o lenta. La capacidad de retención de humedad moderada.

- d) Características químicas.- Las características químicas no son tan favorables. Los valores de pH tanto en la superficie como en las demás capas subyacentes fluctúan entre debilmente ácido a moderadamente ácido. La conductividad eléctrica en general arroja valores inferiores a 100 micromhos/cm.; son suelos normales. La capacidad de intercambio catiónico es bajo en todos los horizontes, igual caso ocurre con el total de bases intercambiables. En cambio, el porcentaje de saturación varía de baja a alta. El contenido de materia orgánica es pobre. Hay presencia de aluminio intercambiable en el subsuelo en concentraciones ligeramente tóxicas para las especies vegetales.
- e) Fertilidad.- Por lo general la fertilidad natural de estos suelos es desfavorable. El contenido de nitrógeno del horizonte superficial es muy bajo. Los cationes intercambiables como el calcio, magnesio y potasio se encuentran en niveles bajos o muy bajos. El fósforo aprovechable es deficiente en todo el perfil del suelo.
- f) Problemas de manejo.- Como efecto del mayor desarrollo de la vegetación arbórea el problema de desmonte resulta costoso, en comparación a otras unidades de este mismo paisaje.

Si bien no se puede evaluar con bastante certeza sobre la densidad y profundidad de los drenes naturales y del microrelieve, los datos de los estudios de campo realizados en estos subpaisajes, nos da una idea clara de la magnitud del problema de movimiento de tierras a realizarse si se tratara de habilitar estos suelos.

La superficie de los suelos desmontados, están expuestos a la acción del viento y de la erosión hídrica, y será necesario reducir los trabajos de habilitación de tierras o realizarlo en el momento oportuno a fin de no tener la superficie del suelo expuesta al viento; deberá ser una - -

práctica obligada mantener la superficie del suelo con cubierta vegetal o cultivar en curvas de nivel o en fajas.

En base a los resultados de los análisis químicos el nivel de nutrientes se encuentra desabastecida en la mayoría de los suelos y será beneficioso aplicar fertilizantes químicos o abonos verdes para mejorar la estructura.

#### 4.1.6. Terrazas. (T)

Los suelos de estas terrazas constituyen los antiguos niveles de la base de los ríos que les dieron origen, por esta razón su edad es variable al igual que su posición altitudinal. Este paisaje sobre una superficie de 4.119 Has. y se ha identificado los siguientes sub-paisajes :

- T1. Terrazas bajas.
- T2. Terrazas medias onduladas.
- T3. Terrazas altas onduladas.

##### 4.1.6.1. Suelos de las terrazas bajas (T1)

Este subpaisaje comprende una superficie de 6.845 Has. y se tiene identificadas las siguientes unidades de mapeo :

- T1.1 Suelo liviano y/o mediano sobre subsuelo liviano
- T1.2 Suelo mediano sobre sub-suelo mediano y/o moderadamente pesado.
- T1.3 Suelo mediano y/o pesado sobre sub-suelo pesado.

##### 4.1.6.1.1. Suelos de la Unidad T1.1

- a) Generalidades.- Son suelos que corresponden a las terrazas más bajas del paisaje, son de origen aluvial. La topografía es bastante uniforme, la pendiente fluctúa entre 0 y 2 % y presenta un aspecto ligeramente ondulado.

La vegetación de esta unidad de mapeo mayormente está representada por cultivos anuales y perennes.

El material parental está constituido principalmente por sedimentos aluviales. La mayoría de los suelos de esta uni -

dad tienen el drenaje interno poco favorable, esto por la presencia de texturas finas en el substrato; puede algún perfil presentar napa freática colgada a partir de 1.50 mts. de profundidad, en el momento de la prospección de campo realizada.

La taxonomía corresponde a un Aquic Topofluvents.

- b) Características morfológicas.- El desarrollo del perfil de estos suelos es reciente, son los suelos más jóvenes dentro del área de estudio. Normalmente están formados por horizontes AC incipientes. Los colores dominantes en el horizonte A, corresponden a pardo o pardo oscuro y en la profundidad gris muy oscuro o gris. Texturalmente predominan los francos o franco arenosos en la capa superficial y arenoso franco o franco arenosos en el sub-suelos y en las capas sub-yacentes arcillosos o franco arcillosos. Presentan estructuras a corde a su granulometría, por ej: los bloques sub-angulares moder los o fuertes en el horizonte C.
- c) Características físicas.- Son suelos que tienen la tasa de infiltración y percolación alta y moderada y la permeabilidad moderada o rápida hasta 90 cms. y muy lenta en la capa sub-yacente. La capacidad de retención de humedad es moderada o alta.
- d) Características químicas.- La unidad de mapeo T1.1 tiene un pH en la capa superficial moderadamente ácido; débilmente ácido en el sub-suelo y substrato y en las capas más profundas moderadamente ácido o fuertemente ácido. La conductividad eléctrica se mantiene en rangos normales en todo el perfil.

El contenido de materia orgánica es favorable en la capa arable y disminuye a niveles bajo o muy bajos con la profundidad. La relación C/N es adecuada.

La capacidad de intercambio catiónico para esta unidad mayor

mente es baja, al igual que el total de bases intercambiables y la saturación de bases varía en porcentaje según la profundidad, así en la capa arable es mas del 90 % y en las capas inferiores fluctúa entre bajo y moderado. El aluminio intercambiable se presenta en niveles tóxicos para los cultivos en profundidades mayores a 90 cms.

- e) Fertilidad.-- De una manera general, se puede decir que el estado nutricional de los suelos de este subpaisaje es pobre, puede haber alguna variación en el contenido de los diferentes elementos, así por ejemplo, según el análisis químico el contenido de fósforo aprovechable resulta ser bajo en la capa superficial y alto en el sustrato y capas subyacentes, en cambio en los demás elementos son pobres; igual caso ocurre con el nitrógeno.
- f) Problemas de manejo.-- Son suelos que tienen problemas de drenaje interno, debido a la presencia de horizontes de texturas finas y muy finas que impiden el libre movimiento interno de las aguas; esto ocurre en las capas profundas que actúan como capas impermeables. La susceptibilidad a la erosión eólica de estos suelos es mayor, en razón a que tienen un horizonte A de texturas franco arenosas o arenosas con estructuras débiles, y será necesario realizar prácticas de protección contra este peligro, como ser cortinas rompevientos, pasturas, mantenimiento de la cobertura vegetal, etc. El estado nutricional de los suelos de esta unidad, acusa contenidos pobres de nutrientes; este hecho hace que los cultivos presentaran deficiencias que deben ser subsanadas con la aplicación de abonos verdes o fertilizantes químicos.

#### 4.1.6.1.2. Suelos de la unidades T1.2 y T1.3

- a) Generalidades.-- Las unidades de mapeo de este subpaisaje se caracterizan por tener su topografía ligeramente onduladas, con pendiente que fluctúan entre 2 y 6%. Este paisaje abarca una superficie de 5.260 Has. que repre-

senta el 5.21 % del área estudiada.

La vegetación natural corresponde a bosques de fuste bajo, - con pocas especies y abundante vegetación arbustiva herbácea, además de pastizales naturales y mejorados.

El material parental está formado por sedimentos aluviales.

El drenaje de estas unidades varía de moderadamente lento a lento. Algunos perfiles presentan napa freática colgada - que actúan como drenaje natural (120 cmts. de profundidad).

Taxonómicamente, los subgrupos identificados son: Typic - Tropofluvents, Vertic Tropofluvents, Oxic Dystropepts, Vertic Eutropepts.

- b) Características morfológicas. - Son suelos que tienen el desarrollo de los perfiles recientes e incipientes dentro del área de estudio, con horizontes AC y ABC, profundos y muy profundos. La unidad de mapeo T.1.3 presenta manchas en todos los horizontes tanto en las capas superficiales como en las capas profundas, de color rojo amarillento. Los colores en el horizonte A varían de pardo oscuro, pardo a pardo rojizo oscuro, en el horizonte B rojo amarillento y en el horizonte C la coloración fluctúa entre pardo oscuro, pardo amarillento claro, - pardo fuerte, rojo amarillento, amarillento rojizo, gris rosado, pardo grisáceo a gris pálido. La unidad T1.2 presenta texturas franco arcillo limosas, franco a franco arcillosas en la capa arable y en las profundidades franco arcillosa, arcillo limosa, franco, franco arcillo arenoso y arenoso franco. En cambio la unidad T1.3 presenta texturas finas o muy finas en todos los perfiles de este subpaisaje.

La estructura en estas unidades puede ser en bloques sub-angulares, moderadas y débiles, o en bloques angulares moderados y fuertes.

Características físicas. - Las características físicas de estas unidades varían en función a la naturaleza del perfil y sus clases texturales, tienen moderada o baja capacidad -

de infiltración y percolación; la permeabilidad puede ser - moderadamente rápida o lenta; la capacidad de retención de humedad alta o moderada.

- d) Características químicas.- Las características químicas de estas unidades de mapeo varían - de una unidad a otra : Así en la unidad T1.2 el pH en la capa superficial y el subsuelo tienen reacciones débilmente alcalinas, neutras o moderadamente ácidos; y en las capas - subyacentes fuertemente alcalinos, débilmente alcalinos ó moderadamente ácidos. En la unidad T1.3 tanto en el hori - zonte superficial como en el subsuelo predominan los suelos de reacción moderadamente ácidos y en los demás horizontes los suelos son de pH débilmente ácidos. Son suelos norma - les sin problemas de salinidad. El contenido de materia - orgánica varía según las unidades, así en la unidad T1.2 - fluctúa entre moderada y alta en la capa arable y disminuye con la profundidad a niveles bajos y muy bajos, en cambio - en la otra unidad la presencia de materia orgánica es pobre. La relación C/N en forma general es adecuada para todos los suelos de estas unidades. En los suelos de texturas finas o muy finas se presenta el aluminio intercambiable en canti - dades que pueden interferir el normal desarrollo de los cul - tivos, excepcionalmente pueden presentar en el sustrato de la unidad T1.2. La capacidad de intercambio catiónico en la capa superficial tiene niveles que varían de alto, medio bajo; y moderado en las capas subyacentes, igual caracterís - tica tiene el total de bases intercambiables y no así el - por ciento de saturación de bases que está por encima del - 80 %.

- e) Fertilidad.- La fertilidad natural de los suelos de este - subpaisaje, en su mayor parte son moderados. Analizando - los resultados de los análisis de suelos, el contenido de calcio o magnesio intercambiables presentan niveles al - tos y medios en los horizontes superficiales y en el subsue - lo y moderado o bajo en los horizontes profundos y muy pro -



fundos. Los cultivos no demostraron síntomas de deficiencia de estos elementos pero sí se presentaron deficiencias en cuanto al potasio intercambiable que es pobre en todos los perfiles; para superar esta deficiencia será necesario realizar incorporaciones de fertilizantes que suplan la deficiencia de este elemento en los cultivos.

El sodio intercambiable es pobre en todos los suelos de estas unidades.

El nitrógeno aprovechable está a niveles moderados en el horizonte A, niveles que disminuyen con la profundidad a rangos bajos y muy bajos; en cambio el fósforo muestra caracteres deficitarios en todos los perfiles.

- f) Problemas de manejo.— Las unidades T1.2 y T1.3 son suelos de textura moderadamente fina o muy fina y tienen limitaciones que pueden afectar al desarrollo normal de los cultivos, como ser la falta de potasio o la presencia de aluminio en los suelos de granulometría fina o muy fina. El drenaje natural en estos suelos puede ser moderado o superficialmente drenado; este problema guarda relación estrecha con la topografía y la textura.

El estado nutricional en estos suelos se basa en el contenido bajo, moderado o alto de nutrientes minerales de que disponen, por lo que las primeras cosechas no sufrirán deficiencias notables en calcio, magnesio y nitrógeno pero en los demás elementos como el potasio y el fósforo, pero a partir de ellos ya acusan deficiencias y será necesario la aplicación de fertilizantes químicos.

En cuanto a la erosión eólica no representa mucho peligro, debido a la estructura superficial se presenta en bloques subangulares moderadas y mantienen en su mayor parte la cobertura vegetal natural.

#### 4.1.6.2. Suelos de las terrazas medias onduladas (T2)

En este subpaisaje se han reconocido las siguientes unidades de mapeo :

T2.1 Suelos liviano sobre subsuelo liviano y/o mediano.

T2.2 Suelo mediano y/o pesado sobre subsuelo mediano.

T2.3 Suelo pesado sobre subsuelo pesado y/o mediano.

#### 4.1.6.2.1. Suelos de Unidad T2.1

- a) Generalidades.- Son suelos que tienen la topografía ligeramente ondulada y la microtopografía casi plana. Cubre una superficie aproximada de 1.229 Has.

La vegetación natural comprende a bosques dominantes y codominantes con muy pocas especies emergentes, cultivos de arroz, caña de azúcar, cítricos y pastizales y motacuales, además de vegetación arbustiva y herbácea.

El material parental está formada de sedimentos aluviales que fueron transportados y depositados por las aguas de los ríos provenientes de la serranía.

Los grupos taxonómicos identificados son : Dystropepts Tropudults, Oxic Dystropepts, (Oxic) Tropudalfs, Typic Eutropepts.

- b) Características morfológicas.- Son suelos más maduros que las terrazas bajas, muy profundos, presentan perfiles con horizontes ABC desarrollados. En algunos perfiles en el substrato se presentan manchas de color rojo amarillento.

La coloración en el horizonte A varía de pardo oscuro, pardo a pardo amarillento oscuro y en las capas siguientes existen una variación de colores entre gris rojizo oscuro, rojo amarillento, rojo oscuro, pardo, pardo amarillento oscuro, pardo oscuro y pardo fuerte.

La textura dominante en el horizonte A corresponde a franco arenosa franca, franco arcillosa a franco arcillo arenosa.

La estructura superficial se manifiesta en bloques subangulares débiles o en estructuras en bloques subangulares moderados, débiles o en forma de migas.

ticas de los suelos de este subpaisaje, las características físicas están en función directa con la textura de los mismos. Es así que la capacidad de infiltración y percolación es alta o moderada, permeabilidad moderadamente lenta y rápida. La capacidad de retención de humedad puede ser moderada o baja.

- d) Características químicas.- Las principales características químicas de los suelos de este subpaisaje son :

El pH de los horizontes superficiales son neutros o moderadamente ácidos y en los horizontes subyacentes débilmente ácido, moderadamente ácidos o fuertemente ácidos. Son suelos sin problemas de salinidad; son normales. La capacidad de intercambio catiónico y el total de bases intercambiables son bajos. El porcentaje de saturación de bases es más del 90 % en la capa arable y en las capas profundas varían entre bajo, moderado y alto. La materia orgánica por lo general es pobre. La relación C/N es adecuada para todos los suelos de esta unidad. Algunos perfiles presentan aluminio intercambiable en el substrato en niveles tóxicos que pueden afectar al desarrollo de los cultivos.

- e) Fertilidad.- La fertilidad natural de los suelos de este subpaisaje es bastante pobre.

De acuerdo a los análisis de suelos, la presencia de los macronutrientes son deficitarios en todos los perfiles, excepcionalmente el nitrógeno muestra niveles moderados en su capa superficial, que va disminuyendo con la profundidad a rangos muy bajos. En cambio el calcio, magnesio y el sodio intercambiables por lo general pueden ser bajos o muy bajos. Excepcionalmente existen ligeras variaciones en valores superiores o inferiores.

- f) Problemas de manejo.- El problema de drenaje mayormente no rebiste importancia en estos suelos -

algunas deficiencias, especialmente en aquellos suelos con texturas franco arcillo limosas en el subsuelo, que hacen que el movimiento de las aguas sea moderadamente lenta. La erosión eólica resulta ser un problema para las unidades de este sub-paisaje, porque su estructura es débil y puede perderse por el continuo laboreo y el viento pueda dar cuenta fácil de las partículas finas, una vez desmontadas - el área; son también susceptibles a la erosión hídrica, por la topografía ligeramente ondulada.

La fertilidad natural es pobre y será necesaria la aplicación de abonos verdes o fertilizantes químicos que requieren los cultivos como empleo de leguminosas para fijar nitrógeno en el suelo en forma de nódulos, o hacer uso de las tierras en curvas de nivel en terrazas.

#### 4.1.6.2.2. Suelos de las Unidades T2.2 y T2.3

- a) Generalidades La mayoría de los suelos de estas unidades, - presentan topografías ligeramente onduladas y una microtopografía casi plana; abarcan una superficie aproximada de 5.250 Has. que representan el 5.20 % del área estudiada.

La vegetación en las terrazas medias, en la actualidad está representada por cultivos agrícolas como : maíz, caña de azúcar, arroz, yuca, cítricos y algunos cultivos hortícolas. Sin embargo se encuentra también vegetación natural, que corresponde a especies de fuste alto y mediano, especies arbustivas, herbáceas y pastizales.

El material parental de estas terrazas está constituida por sedimentos aluviales que fueron transportados y depositados por las aguas de los ríos que bajan de las serranías - cargadas de materiales de arrastre. El drenaje interno de los suelos de estas unidades corresponde a moderadamente bien drenado o imperfectamente drenado.

Los sub-grupos taxonómicos identificados son : Aquic Tropo-

tropepts, Fluventic Eutropepts, Ultic Tropudalfs, (Typic) Pellusters.

- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este sub-paisaje presentan perfiles con moderado o poco desarrollo, observándose horizontes AC y ABC, donde el horizonte B mayormente se encuentra entre 30 y 70 cm. de profundidad. Presentan manchas principalmente desde el substrato, de color pardo rojizo, rojo amarillento o pardo fuerte. La coloración superficial corresponde a pardo oscuro o pardo, - rara vez pardo grisáceo oscuro y en las capas siguientes hay una variación de colores de pardo amarillento claro, pardo grisáceo, pardo pálido, pardo rojizo, rojo amarillento, pardo, pardo fuerte, pardo oscuro a amarillento rojizo.

La textura superficial en la unidad T2.2 puede ser franco arcillosa, franco arcillo limosa o franco y en los horizontes subyacentes franco arcillosa, franco arenosa, arcillo limosa, franco arcillo limosa, franco, franco arcillo arenosa, arenosa franca. La estructura del horizonte A presenta bloques sub-angulares moderados y en los demás horizontes bloques sub-angulares moderados, débiles y masivas.

La unidad T2.3 tiene estructuras más uniformes que la anterior unidad; presentan texturas arcillosas, en el horizonte superficial y en los horizontes siguientes franco arcillosa, arcillo limosa o arcillosa. Estructuralmente la capa arable presenta bloques angulares moderados y en las capas siguientes mayormente bloques sub-angulares moderados o fuertes.

- c) Características físicas.- Las características físicas de los suelos están dadas por las diferentes interacciones entre la textura, estructura, porosidad, actividad biológica, etc. los mismos que redundan en beneficio o detrimento del movimiento del agua en el suelo y el desarrollo normal del sistema radicular de las plantas.

De un modo general en este sub-paisaje existe una ligera relación directa entre la permeabilidad y la textura de los suelos.

La infiltración y percolación en la unidad T2.2 puede ser moderada o baja; permeabilidad moderadamente lenta; moderada capacidad de retención de humedad, en cambio en los suelos de la unidad T2.3 la infiltración y percolación es baja; permeabilidad muy lenta y alta capacidad de retención de humedad.

- d) Características químicas.- Las características químicas son - más o menos favorables. Los valores de pH son variables tanto en la superficie como en los horizontes profundos, los valores del horizonte superficial fluctúan entre débilmente ácido, moderadamente ácido neutro y moderadamente alcalino y el subsuelo y el substrato presentan reacciones que fluctúan entre débilmente alcalino, neutro, débilmente ácido y moderadamente ácido y en las demás capas fuertemente alcalino, moderadamente ácido o fuertemente ácido.

La conductividad eléctrica en general arroja valores inferiores a los 400 micromhos/cm., por tanto son suelos normales sin problemas de salinidad.

El contenido de materia orgánica en la capa superficial varía de moderado y bajo y en todos los casos disminuye con la profundidad hasta alcanzar valores muy bajos en las capas subyacentes. La relación C/N en todos los horizontes tienen valores moderados.

La capacidad de intercambio catiónico puede ser moderado o bajo, y en los horizontes de profundidad muestran niveles bajos, iguales valores presenta el total de bases intercambiables, en cambio el porcentaje de saturación de bases en la mayoría de los horizontes superficiales es alto y en los horizontes subyacentes presenta valores bajos, moderados y altos o muy altos índices de grado de lixiviación. El aluminio intercambiable se encuentra en cantidades que pueden afectar al normal desarrollo de los cultivos; particularmente entre el sub-suelo y el substrato y rara vez en el horizonte A

- e) Fertilidad.- La fertilidad natural de los suelos de este sub-paisaje, se puede decir que es relativamente favorable.

rable. El contenido de fósforo disponible resulta bajo para todos los horizontes, rara vez en el horizonte superficial puede presentar niveles moderados para disminuir con la profundidad a niveles muy bajos.

El nitrógeno total en la capa arable mayormente es moderado para que en las capas profundas presenten valores deficitarios en todos los perfiles. El calcio intercambiable en la capa arable mayormente es moderada y en las capas inferiores estos valores varían entre moderada y baja, y ocasionalmente pueden presentarse este elemento en cantidades adecuadas en todo el perfil, en cambio, el magnesio intercambiable en los horizontes de superficie muestra valores que fluctúan entre moderado y bajo y en las profundidades mayormente pobres, excepcionalmente el magnesio se muestra en cantidades altas y en los horizontes superficiales de algunos perfiles. El contenido de potasio de estos suelos fluctúan entre moderado y bajo, será necesario efectuar un aumento fraccionado de este elemento en sus formas aprovechables. En cuanto al sodio no hay problemas, ya que se encuentra en cantidades muy bajas.

- f) Problemas de manejo.- En general todas las unidades de mapeo que corresponden a las terrazas medias son casi planas, ligera o moderadamente onduladas; localmente se presentan suelos con una ligera erosión hídrica y cuyos usos deben estar destinados a la siembra de cultivos anuales - bajo curvas de nivel o en fajas de contorno. El problema de drenaje interno en la unidad T2.2. es relativamente favorable, por su permeabilidad moderadamente lenta y la unidad T2.3 el problema es mayor como consecuencia de la baja o muy baja permeabilidad del suelo, y los trabajos que tiendan a superar esta deficiencia serán imprescindibles, siempre que las condiciones económicas así lo permitan.

La erosión eólica seguramente no representa tanto peligro como en otros paisajes del área de estudio, por qué el suelo se man

tiene húmedo por períodos prolongados que permitan el crecimiento rápido de la vegetación.

Las inundaciones son ocasionales en estos suelos, donde el agua se mantiene en la superficie por espacios cortos, especialmente en épocas lluviosas cuando se producen chubascos o mangones de fuerte precipitación.

Los resultados de los análisis de laboratorio muestran el estado de fertilidad natural de estos suelos, superficialmente son poco favorables o adecuados esto quiere decir que para las primeras cosechas no será necesario la incorporación de grandes cantidades de fertilizantes químicos y con un manejo apropiado y una rotación adecuada se puede mantener por un tiempo prolongado.

Quizás los elementos que mostraran síntomas de deficiencia más antes que los otros serán el potasio y magnesio que se encuentran en niveles más bajos en comparación con los otros elementos.

#### 4.1.6.3. Suelos de las terrazas altas onduladas T3

La asociación de suelos que constituyen las terrazas altas han sido divididas en las siguientes unidades de mapeo:

T3.1 Suelo liviano sobre sub-suelo liviano y/o mediano.

T3.2 Suelo mediano sobre sub-suelo mediano y/o pesado.

#### 6.3.1. Suelos de la unidad T3.1

- a) Generalidades. - La topografía de estos suelos es bastante uniforme. las pendientes fluctúan entre 2 y 4 %. Este subpaisaje abarca una superficie de 24 Has que representan el 0.02 % del área estudiada.

La vegetación del subpaisaje es variable, se presentan estratos de bosques de fuste mediano, abiertos, motacuales, mangales; además de estratos medianos de vegetación herbácea abundante y pastizales naturales.

El drenaje interno de los suelos de esta unidad en general es favorable.



El material parental lo constituyen los sedimentos fluvia - les antiguos.

Estos suelos corresponden al subgrupo Oxis Dystropepts.

- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este sub paisaje son muy profundos, - presentan perfiles con horizontes ABC y AC poco desarrolla - dos. El color del horizonte A es pardo o pardo oscuro y en los horizontes siguientes hay dominancia del color pardo. - La característica más importante de esta unidad es su alto contenido de arena fina o mediana; la estructura superficial presenta bloques sub-angulares, débiles y en las demás ca - pas hay alternancia entre estructuras micajosas y granula - res y bloques sub-angulares débiles.

- c) Características físicas.- Las características físicas de los suelos estan dadas por las dife - rentes interacciones existentes entre la textura, estructu - ra, actividad biológica, etc. los mismos que redundan en be neficio o detrimento del movimiento del agua en el suelo y el desarrollo normal del sistema radicular de las plantas.

De un modo general la capacidad de infiltración y percola - ción capacidad de retención de humedad es desfavorable, pa - ra todos los suelos de este subpaisaje.

- d) Características químicas.- Los valores de pH no presentan mucha variación, tanto en la superficie como en los horizontes profundos, son moderada - mente ácidos. La conductividad eléctrica en general arroja valores inferiores a 40 micromhos/cm en los horizontes su - periciales y sub-yacentes, índice de suelos normales.

La relación C/N de los pocos datos analíticos que se dispo - ne muestran valores moderados hasta una profundidad de 1 mt. y por debajo de él esta relación tiene valores de 0, esto - nos muestra que hay una mineralización de la materia orgáni - ca en el horizonte A, pero en los horizontes más profundos

es bajo en los horizontes superficiales y más bajo en los demás horizontes.

La capacidad de intercambio de cationes es bajo en todos los horizontes al igual que el total de bases intercambiables. En cambio el porcentaje de saturación de bases es más del 80 % en los horizontes superficiales, pero en los demás horizontes estos porcentajes disminuyen con la profundidad de moderado a bajo. índice de que son suelos muy lixiviados

- e) Fertilidad.- La fertilidad de los suelos de este subpaisaje se puede decir que es pobre. El contenido de fósforo aprovechable resulta adecuado para las capas superficiales, esta característica es un tanto especial comparando con el contenido de fosfato en las demás capas, que son menores.

El calcio y magnesio intercambiables son bajos y muy bajos en todos los perfiles, igual caso ocurre con el potasio y el sodio.

El nitrógeno aprovechable está en niveles bajos en todos los horizontes de los perfiles de los suelos de esta unidad.

- f) Problemas de manejo.- Actualmente estos suelos como consecuencia de la ausencia o débil desarrollo estructural, resultan ser muy susceptibles a la acción destructiva del viento, lo que significa que en esta unidad se debe tomar medios que reduzcan la acción del viento sobre los suelos desmontados; por lo que todos los trabajos a realizarse deben ser hechas en el momento más oportuno para no tener la superficie del suelo expuesta al viento por mucho tiempo. Se debe mantener el suelo con cubierta vegetal; estableciendo de rompevientos o de pasturas, planificar su explotación teniendo muy en cuenta la topografía que es ondulada

En base a los resultados de los análisis químicos, el nivel de los nutrientes para los cultivos es pobre, además que se

la estructura de los suelos o sembrar leguminosas para que el nódulo de esta sea aprovechado por los cultivos.

#### 4.1.6.3.2 Suelos de la unidad T3.2

- a) Generalidades.- Al igual que la anterior unidad, estos suelos presentan una topografía ondulada, con perfiles muy profundos, de horizontes AC y ABC moderadamente desarrollados. Cubren una superficie de 771 Has o sea el 0.76 % del área total estudiado.

La vegetación mayormente corresponde a bosques abiertos, - pasturas, cultivos de cítricos, maíz, yuca, además de palmeras como el motacú.

El drenaje interno es algo desfavorable y está relacionada íntimamente con la textura, que determina la clase de drenaje que pueda o no favorecer.

El material parental está constituido de sedimentos fluviales antiguos. Se ha identificado los siguientes subgrupos: Aquic Tropofluvents, Oxic Dystropepts, Aquic Tropudults.

- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este subpaisaje presentan ABC y AC muy profundos, poco a moderadamente desarrollados. Presenta manchas entre 38 y 125 cms. de profundidad de color pardo fuerte, pardo oscuro o pardo rojizo.

La coloración superficial fluctúa entre pardo oscuro, pardo grisáceo muy oscuro y pardo amarillento oscuro y en las capas siguientes pardo, pardo oscuro, pardo rojizo oscuro, - pardo grisáceo claro, gris o gris claro.

La textura superficial corresponde a franco limoso, franco arcillo arenoso o franco y en los horizontes sub-yacentes, - franco, arcillo limoso, franco arcillo arenoso, arcilloso, franco arcilloso.

La estructura superficial se presenta en bloques sub-angulares débiles o moderados y en las capas siguientes fluctúan

e) Características físicas.- Las características físicas, tales como la permeabilidad infiltración y percolación, tienen estrecha relación con la textura de los suelos de esta unidad. Las pruebas de infiltración y percolación muestran valores medios, la permeabilidad acusa características moderadamente lentas o lentas y la capacidad de retención de humedad puede ser moderada y alta.

d) Características químicas.- Las características químicas más sobresalientes de los suelos de este subpaisaje, son las siguientes:

El pH de los horizontes superficiales se encuentra entre débilmente ácido y moderadamente ácido; en cambio en los demás horizontes la reacción corresponde a débilmente alcalino, débilmente ácido o moderadamente ácido.

La conductividad eléctrica presenta valores por debajo de 75 micromhos/cm por tanto son suelos sin problemas de salinidad.

La relación C/N se encuentra en rangos adecuados. La capacidad de intercambio catiónico por lo general es baja para la mayoría de los suelos. El total de bases intercambia -- bles acusa contenidos bajos.

El porcentaje de saturación es alto para todos los horizontes superficiales y disminuyen con la profundidad a niveles moderados, bajos y muy bajos. El aluminio intercambiable se presenta en niveles tóxicos para los cultivos en la mayoría de los suelos.

e) Fertilidad.- Los suelos de esta unidad de mapeo, se caracterizan por tener una fertilidad natural baja en todo el perfil del suelo. Los cationes como el calcio, magnesio, potasio se encuentran en niveles deficitarios. Excepcionalmente existen ligeras variaciones en valores superiores e inferiores. El contenido de nitrógeno igualmen-

En estos suelos se deben realizar siembras en curvas de nivel con el objeto de evitar la pérdida de la capa arable - por efectos de la erosión hídrica que es muy frecuente, debido a la situación topográfica.

- f) Problemas de manejo. - Los suelos de esta unidad de mapeo, - debido a sus características no ofrecen posibilidades para su uso en agricultura de secano. En estos suelos se recomienda mantener la vegetación natural - como la cobertura vegetal a fin de evitar los efectos perjudiciales de la erosión.

#### 4.1.7. Pié de montaña (PM)

La presencia de este paisaje dentro del área de estudio, es significativa, puesto que ocupa el 62.65 % del área total considerado.

Se ha reconocido los siguientes sub-paisajes:

PMd. Pié de monte disectado.

PMp. Pié de monte casi plano.

##### 4.1.7.1. Suelos del pié de monte disectado (PMd)

Este subpaisaje cubre una superficie aproximada de 46.403 Has ó sea el 42.23 % del área total estudiada. Se han reconocido las siguientes unidades de mapeo:

PMd1: Suelo liviano sobre sub-suelo liviano y/o mediano.

PMd2: Suelo liviano o mediano sobre sub-suelo mediano.

##### 4.1.7.1.1. Suelos de la unidad PMd1

- a) Generalidades. - Son suelos profundos, con una topografía fuertemente ondulada y la microtopografía ondulada., con fuerte erosión en cárcavas y disectados.

La vegetación natural mayormente corresponde a bosque - abierto bajo, con abundantes especies arbustivas y herbáceas. El material parental está constituido por sedimentos moderadamente gruesos y gruesos, provenientes de la se

El drenaje interno de los suelos de esta unidad es favorable.

Se han identificado los siguientes sub-grupos:

Oxic Dystropepts, Dystropepts Tropudults.

- B) Características morfológicas.- La morfología de los suelos - de estas unidades de mapeo, son variadas, pero todas ellas presentan perfiles con horizontes ABC, muy profundos unas veces bien desarrolladas y otras con poco desarrollo, aunque también estos suelos pueden tener un desarrollo débil con horizontes AC en sus perfiles, como en el caso de Pié de Monte muy disectados.

Localmente algunos perfiles presentan manchas de color pardo rojizo oscuro, por debajo de los 100 cmts. de profundidad. - El color de la capa superficial corresponde a pardo amari - llento oscuro o pardo oscuro y en las capas sub-yacentes par do amarillento, rojo amarillento, pardo fuerte, pardo rojizo oscuro o rojo.

La textura dominante en el suelo y subsuelo puede ser franco arenosa y en las capas sub-yacentes arcillo arenosa, franco arcillo arenosa y franca.

La estructura superficial se presenta en bloques sub-angulares débiles o granular, el subsuelo y las capas siguientes - bloques sub-angulares, moderados o débiles y por debajo de los 100 cmts estructuras en bloques angulares o sub-angulares moderados.

- c) Características físicas.- La tasa de infiltración y percolación en estos suelos es rápida o moderadamente rápida, buena permeabilidad y baja capacidad de retención de humedad.
- d) Características químicas.- El pH presenta reacciones débil - mente ácidas o moderadamente ácidas en la capa superficial y neutro, moderadamente ácido 6 fuertemente ácido en el subsuelo, substrato y por debajo de

La conductividad eléctrica de una manera general se presenta dentro de los límites normales.

El contenido de materia orgánica toma valores moderados en los horizontes superficiales y disminuyen con la profundidad a niveles muy bajos. La relación C/N es adecuada.

La capacidad de intercambio catiónico por lo general es baja al igual que el total de bases intercambiables. El porcentaje de saturación de bases en la capa superficial, el subsuelo y por debajo de este estrato, son bajos. Hay aluminio intercambiable por debajo de los 100 cms. lo que puede interferir en el desarrollo normal de las especies vegetales.

- e) Fertilidad. - La fertilidad natural de los suelos de este subpaisaje, por lo general es pobre. Hay deficiencia en cationes intercambiables como el calcio, magnesio, potasio, nitrógeno y fósforo.
- f) Problemas de manejo. - Al tener textura superficial liviana y la topografía ondulada, estos suelos son susceptibles a deteriorarse por efectos de erosión eólica e hídrica además se caracterizan por tener una alta infiltrabilidad, poca capacidad de retención de humedad y una baja fertilidad.

Son suelos que deben mantener su cobertura vegetal permanente, a fin de evitar la acción destructora de los agentes climatológicos.

#### 4.1.7.1.2. Suelos de la unidad PMd2

- a) Son suelos de topografía fuertemente ondulada y microtopografía ondulada.

La vegetación natural lo constituyen los bosques medianos y bajos con abundante especies arbustivas. El material parental está conformada por sedimentos moderadamente finos o me-

Se han identificado los siguientes grupos taxonómicos:  
Oxic Dystrypepts, Typic Eutropepts, Fluventic Eutropepts.

- b) Características morfológicas.- Los suelos de este subpaisaje, tienen perfiles muy profundos, con horizontes ABC moderadamente desarrollados. Excepcionalmente se presentan manchas en el horizonte C de color rojo amarillento.

La coloración de la capa superficial puede ser pardo oscuro o pardo, el subsuelo pardo, pardo fuerte, pardo rojizo oscuro y en las demás capas subyacentes pardo fuerte, pardo pálido, rojo amarillento y rojo.

La textura en el horizonte A y el subsuelo predominan los francos y en los horizontes siguientes varían de franco arcillo arenoso, franco, franco arenoso, franco arcilloso a arenoso franco. La estructura dominante corresponde a bloques subangulares, moderados y débiles.

- c) Características físicas.- No se han realizado muchas mediciones de las características físicas de esta unidad, pero guardan una estrecha relación con la textura del suelo. Así la capacidad de infiltración y percolación puede ser rápida o moderada, buena permeabilidad y moderada capacidad de retención de humedad.

- d) Características químicas.- El pH de la capa superficial fluctúa entre moderadamente ácido, debilmente ácido, neutro, fuertemente alcalino y en los horizontes de profundidad pueden presentarse reacciones débilmente ácidos, moderadamente ácidos o neutros. La conductividad eléctrica presenta valores por debajo de 95 micromhos/cm. Son suelos sin problemas de salinidad.

La capacidad de intercambio catiónico es baja en la mayoría de los perfiles de los suelos de este subpaisaje, excepcionalmente la capa superficial de algun perfil presentan



ración de bases mayormente es alto o muy alto. Localmente.

- e) Fertilidad.- El estado de fertilidad natural de estos suelos no es muy favorable, donde algunos nutrientes como el calcio, magnesio y potasio se muestran moderados en la capa superficial, para disminuir con la profundidad a niveles bajos, igual caso ocurre con el nitrógeno y el fósforo asimilable.

- f) Problemas de manejo.- Los suelos de esta unidad, se caracteriza por tener el subsuelo de textura moderadamente finas o medias; en la actualidad en ellas se practica una agricultura de secano sin tener en cuenta su condición topográfica y pendiente de las áreas de labor, lo cual trae como consecuencia la pérdida de la capa superficial por efectos de la erosión hídrica.

En estos suelos se recomienda emplear sistemas de siembra bajo curvas de nivel o en fajas de contorno para evitar la pérdida paulatina de la capa arable por efectos de erosión hídrica. También es necesario reforestar con especies moderales e industriales a fin de evitar la acción erosiva de las aguas que descienden de las alturas.

Por otra parte, es necesario elaborar un plan de fertilización, tomando en cuenta el requerimiento de los diferentes cultivos y el resultado del análisis de suelos.

#### 4.1.7.2. Suelos del pie de monte casi plano PMp

Esta asociación de suelos está formada por dos unidades de mapeo y cubren una superficie de 16.868 Has.

PMp1. Suelo y subsuelo liviano.

PMp2. Suelo liviano y/o mediano sobre subsuelo mediano.

##### 4.1.7.2.1. Suelo de la unidad PMp1

- a) Generalidades.- Esta unidad de suelos presenta una topografía ondulada con pendientes que varían de 6 - 10%. abarca una superficie de 3.679 Has. que representan el 3.64 % del área estudiada.

La vegetación natural, corresponde a bosques bajos, con especies arbustivas, pastizales, además de cultivos de yuca y caña de azúcar. La mayoría de estos suelos están dedicados a la agricultura de subsistencia.

El material parental que ha dado origen a estos suelos está constituido por sedimentos aluvio - coluviales prove-nientes del área montañosa, depositados sobre sedimentos - aluviales antiguos y finos.

El drenaje interno de los suelos de este subpaisaje en general es favorable, debido a que las texturas predominantemente son livianas; hecho que facilita el movimiento de - las aguas dentro de los horizontes. Se ha identificado el subgrupo Oxic Dystropepts.

- b) Características morfológicas.- Todos los suelos de este - subpaisaje presentan perfiles muy profundos, con horizontes ABC incipientes. La coloración superficial corresponde mayormente a pardo fuerte y en los horizontes subyacentes varían de pardo pálido a - rojo. La textura de las primeras capas puede ser un franco arenoso y en las capas muy profundas arcillo limosos. - La estructura de la capa arable es granular, débil; masiva en el subsuelo y substrato; bloques angulares, fuertes en los horizontes muy profundos.
- c) Características físicas.- Las características físicas, tales como la permeabilidad infiltración y percolación, tienen estrecha relación con la textura de los suelos de ésta unidad, por el mismo hecho de que los elementos texturales son livianos, hacen que estas características sean desfavorables, es decir de alta infiltración y percolación, permeabilidad rápida y pobre capacidad de saturación de humedad.
- d) Características químicas.- Las características químicas - más sobresaliente de los suelos

El pH de los horizontes superficiales no son muy variables, predominan los suelos de ~~reacción~~ neutra, en las capas muy profundas moderadamente alcalinos. La conductividad eléctrica está por debajo de 56 micromhos/cm; son suelos normales.

El contenido de materia orgánica por lo general es pobre, - la relación C/N es adecuada. Los perfiles de esta unidad - tienen una característica muy importante, cual es la ausencia total de materia orgánica es el subsuelo, el ~~substrato~~ y recién en los horizontes muy profundos se hace presente - en cantidades deficitarias.

La capacidad de intercambio ~~cationico~~ en los primeros estratos son muy bajos y en los demás estratos se presenta esta capacidad con valores altos, iguales características tiene el total de bases intercambiables. El porcentaje de saturación de bases es siempre muy alto, para disminuir a niveles ~~bajos~~ y aumentar a rangos muy altos con la profundidad.

- e) Fertilidad.-- De una manera general, se puede decir que el estado nutricional de los suelos de este subpaisaje son bajos. Los cationes intercambiables como el calcio, magnesio, potasio son bajos en los primeros 150cms de profundidad y por debajo de éste límite estos cationes pueden ser altos o muy altos. El fósforo disponible es bajo en todos los perfiles de los suelos de esta unidad. La presencia de nitrógeno aprovechable en estos suelos, de acuerdo con los datos analíticos disponibles en líneas generales, muy bajos.
- f) Problemas de manejo.-- Son suelos susceptibles a la erosión eólica, en razón a que tienen un horizonte A liviano, como también a la erosión hídrica, por la topografía ondulada que presenta esta unidad, se recomienda el mantenimiento de la superficie bajo una cubierta vegetal permanente.

El estado nutricional de los suelos de esta unidad acusan contenidos bajos en la mayoría de los elementos químicos, este hecho hace que las cosechas sufran deficiencias, en aquellas áreas donde se realizan los monocultivos (Yuca).

4,1,7,2,2. Suelos de la unidad PMp2

- a) Generalidades.- Esta unidad de suelos tienen la topografía ondulada con pendientes que fluctúan entre 8 y 10 % y comprende una superficie aproximada de - 5.707 Has.

La vegetación natural de estos suelos mayormente está formada por bosques medianos y excepcionalmente bosques con especies forestales altos, además de una abundante vegetación arbórea y herbácea, también se presentan pequeñas áreas con cultivos anuales como el maíz, pequeñas plantaciones de cítricos, platanales. El material parental que ha dado origen a estos suelos está conformada de sedimentos aluvio-coluviales provenientes de la serranía. Se ha reconocido los siguientes taxonómicos: Fluventic Eutropepts, Oxic Dystropepts, Oxic Tropudalfs.

- b) Características morfológicas.- Son suelos muy profundos, moderadamente desarrollados, perfiles con horizontes ABC. Hay presencia de manchas entre el subsuelo y el substrato de color rojo amarillento.

La coloración en el horizonte superficial es rojo amarillento, pardo oscuro o pardo, en cambio en los horizontes subyacentes varían de rojo amarillento, pardo rojizo oscuro, rojo a pardo fuerte.

La textura del estrato superficial es franco arcillosa - franca o franco arenosa y en los siguientes estratos fluctúan entre franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franca, franco limosa y franco arenosa. La estructura del horizonte A puede ser en bloques subangulares débiles o mo-

angulares moderados o débiles.

- c) Características físicas.— Las características físicas, tales como la permeabilidad infiltración y percolación, tienen estrecha relación con la textura de los suelos de esta unidad, por el mismo hecho de que los elementos texturales son moderadamente finos o moderadamente gruesos, razón principal para que la infiltración sea rápida o moderada y la percolación moderada. La permeabilidad generalmente moderadamente lenta. En cambio la capacidad de retención de humedad es moderada o alta.

- d) Características químicas.— Las principales características químicas de los suelos de este subpaisaje son:

El pH de los horizontes superficiales fluctúan entre debilmente ácido y moderadamente ácido y en los siguientes horizontes varían de moderadamente ácido, debilmente ácido a neutro.

La conductividad eléctrica presenta valores menores a 56 micromhos/cm., son suelos normales.

La capacidad de intercambio catiónico en general es moderada para la mayoría de los suelos; localmente algunos suelos acusan contenidos bajos en todo el perfil. El total de bases intercambiables es moderado en la mayoría de los suelos.

El porcentaje de saturación de bases fluctúa entre moderado, alto y muy alto.

La relación C/N es adecuada a todos los perfiles de los suelos de esta unidad. El aluminio intercambiable se presenta en los perfiles en la capa superficial en niveles tóxicos para los cultivos y en otros perfiles desde el subsuelo o substrato.

- e) Fertilidad.— La fertilidad natural de estos suelos es poco favorable. De acuerdo a los datos del análisis

horizontes superficiales y subyacentes son bajos por lo general.

El calcio intercambiable es bajo y excepcionalmente existen ligeras variaciones en valores superiores e inferiores.

El magnesio intercambiable es moderado a través de todo el perfil en la mayoría de los suelos analizados con ligeras variaciones en los horizontes A y B. El contenido de nitrógeno es deficiente en todos los suelos de este subpaisaje, rara vez se presenta en cantidades moderadas en el horizonte superficial, para disminuir con la profundidad a niveles bajos o muy bajos.

- f) Problemas de manejo. - Para la habilitación de estas tierras se necesitarán realizar movimientos - considerables, por cuanto esta unidad de mapeo tiene un micro relieve fuerte e inclusive un meso relieve moderado, resultará un problema serio en lo que atañe a nivelación y movimiento de tierras.

El problema de drenaje está salvado por su permeabilidad favorable, posiblemente se presenten algunas deficiencias, especialmente en aquellos suelos de textura franco arcillosa.

La erosión hídrica resulta un peligro para algunos suelos, porque su estructura debil puede perderse con el continuo laboreo; además el viento también puede dar cuenta fácil con las partículas finas una vez desmontada el área, por eso se hace muy necesario mantener a estos suelos con su cobertura vegetal o reforestar con especies moderables e industriales.

La fertilidad natural en estos suelos se basa en el contenido de nutrientes minerales de que dispone, por lo que en las primeras cosechas no sufrirán deficiencias notables en algunos elementos como el calcio y magnesio pero posteriormente ya acusarán deficiencias, y será necesario la aplicación de fertilizantes químicos. de acuerdo al análisis de

niveles tóxicos es un problema para las plantas susceptibles a este elemento.

5. Clasificación de tierras para una agricultura de secano o capacidad de uso.

En este capítulo se explica el significado práctico inmediato de las diferencias ~~reconocidas~~ y mapeadas durante el estudio de suelos, en relación a posibilidades de desarrollo que ofrece el medio. Las diferentes líneas de desarrollo que existe en el area de estudio son :

- Agricultura de secano
- Crianza de ganado en pastos mejorados o naturales

Para explicar las posibilidades de desarrollo y para que la información presentada en el mapa de suelos sea mas accesible y más comprensible, se ha preparado mapas de clasificación de tierras para una agricultura de secano y pasturas basado en el sistema Land Capability del "Soil Conservation Service" del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (Agriculture Handbook No. 210).

La clasificación de tierras implica una interpretación sistemática de las características del suelo y de los otros factores ambientales, como clima y topografía.

5.1. Principios de la clasificación.-

La clasificación de tierras significa la interpretación de la clasificación taxonómica de los suelos en términos de su capacidad productiva para los diversos cultivos sean estos anuales, perennes, plantaciones forestales, pastos y otros usos, descritos en un lenguaje simple y comprensible para la mayoría de los usuarios.

El sistema empleado para la clasificación es el "Land Capability" del Servicio de Conservación de Suelos del Dpto. de Agricultura de los EE.UU. (Agricultural Handbook 210). Sin embargo, han introducido algunas modificaciones en ciertos conceptos, por ejemplo la tecnología que se aplica en el área de estudio y la que se practica en U.S.A.

Los criterios usados para esta clasificación son :

- La clasificación por capacidad de uso, tiene como parámetro principal el efecto de la combinación del clima y las características -



permanentes del suelo, como ser :

- a) La capacidad productiva de la tierra.
  - b) Limitaciones en el uso de la tierra.
  - c) Riesgos de daños al suelo
  - d) Requerimientos de manejo
- En principio este sistema fue usado tanto para la agricultura bajo riego como para la agricultura de secano en forma conjunta, ya que dejaba abierta la posibilidad de usar agua de riego para corregir las limitaciones de las bajas precipitaciones. Sin embargo, para este informe en particular, se ha excluido esta posibilidad, asumiendo que no se puede aplicar el riego y que la falta de agua en el suelo, no es una limitación.
  - Para el establecimiento de las clases y sub-clases, aparte del clima, se consideran las siguientes características : fertilidad, textura, estructura, susceptibilidad a la erosión y daños de erosiones pasados, drenaje interno, inundaciones, microrrelieve, capacidad de retención de humedad, etc.
  - No son criterios para la clasificación, los arbustos, árboles, distancia a los mercados, clase de caminos, tamaño y forma de las áreas de suelos. Finalmente, el exceso de agua, presencia de sales, no se consideran en la clasificación como limitación, porque pueden ser corregidas fácilmente por operaciones que son factibles técnica y económicamente.
  - La agricultura se desarrolla mayormente en la época lluviosa, donde hay adecuada humedad en el suelo, pero en épocas de invierno puede cultivarse algunas especies, como las cucurbitas.
  - El manejo de la tierra en la zona de estudio es incipiente. La introducción de tecnologías mejoradas significa una inversión en tiempo y recursos económicos, pero se justifica dicha introducción a fin de ir mejorando el nivel actual y disminuir las pérdidas en el aprovechamiento de las tierras.
  - Las tierras clasificadas dentro de una clase o sub-clase, son parecidas entre sí, y se diferencian por el grado de limitaciones, en

el uso de estos suelos con fines agrícolas o en riegos de degradación del suelo por el uso del mismo. Es posible una relación favorable de egreso e ingreso para ubicar un suelo en una clase o sub-clase apropiada, sea para uso agrícola, pastos o uso forestal. No hay una relación entre las ocho clases y las tasas de egreso e ingreso.

- Una clasificación no manifiesta el uso más lucrativo de la tierra, por ejemplo, muchas tierras clasificadas como aptas para muchos usos, incluyen cultivos especiales en las clases III y IV, caracterizados por severas limitaciones, estas pueden ser mejor rentables con cultivos perennes como pastos o forestales que para cultivos.
- Las agrupaciones de los suelos en clases y sub-clases, están sujetas a modificaciones con nuevas informaciones acerca del suelo y sus respuestas frente a los cultivos que pudieran ser disponibles posteriormente.
- "En ausencia o poca disponibilidad de datos sobre respuestas de los suelos a prácticas de conservación y manejo, los suelos han sido agrupados de acuerdo a la interpretación que se haga de las características, cualidades, y según los principios generales sobre el uso y manejo sobre suelos y lugares localizados en otras partes".

De las ocho clases reconocidas por el Land Capability, las primeras cuatro clases son aptas para cultivos agrícolas, además de ser también para pastos y forestales. Las restantes cuatro clases tienen solamente un uso limitado y generalmente no aptos para cultivos; pero ellos podrían tener una aptitud alta para pastos y bosques forestales.

A continuación se enumera y se indica su su principal aptitud de cada una de las ocho clases.

a) Tierras aptas para cultivos u otros usos

- Clase I : Suelos que tienen ligeras limitaciones que restringen su uso.
- Clase II : Suelos que tienen algunas limitaciones que reducen la elección de plantas o necesitan prácticas moderadas de conservación y manejo.

Clase III : Suelos que tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas.

Clase IV : Suelos con severas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren un manejo muy cuidadoso o ambos.

b) Tierras limitadas en uso, generalmente no aptas para cultivos

Clase V : Suelos que tienen un pequeño o ningún peligro de erosión, pero cuentan con otras limitaciones que resultan impracticables sus modificaciones, lo cual limita ampliamente su uso a pastos cultivados y pastos naturales, bosques y vida silvestre o cobertura.

Clase VI : Suelos que tienen severas limitaciones, lo cual hace de ellos generalmente no aptos para cultivos y limita ampliamente su uso a pastos mejorados o extensivos, bosques, vida silvestre o cobertura.

Clase VII : Suelos que tienen muy severas limitaciones, que hacen que estos suelos no sean aptos para cultivos y restringen ampliamente su uso a pastoreo extensivo, bosque o vida silvestre.

Clase VIII : Suelos y tierras que tienen limitaciones que excluyen su uso para producción de plantas comerciales y restringen su uso, para recreación y vida silvestre.

Estas ocho clases pueden ser subdivididas en función de sus limitaciones dominantes. Los cuatro tipos de limitaciones que pueden ser distinguidos a nivel de subclase son :

- e = Peligro de erosión
- w = Exceso de agua
- s = Limitaciones en zona radicular, como ser: baja fertilidad, baja acumulación de agua, salinidad, etc.
- c = Limitaciones climáticas, por ejemplo: baja precipitación, alta evapotranspiración, etc

## 5.2. Criterios para la clasificación

Los criterios para la clasificación se forman en base a la presencia o ausencia de características deficientes más o menos fuertes en la zona radicular o bien en el drenaje interno de los suelos, susceptibilidad a la erosión eólica. Finalmente, se toman en consideración los efectos adversos del clima.

Para cada característica, han sido definidos criterios de diagnósticos para todas las clases y se han presentado en el cuadro No. 5.

| Características de la tierra                                                                                            | Tierras aptas para cultivos y otros usos |                                                 |                       |                                               | Tierras no aptas para cultivos            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                         | Clase I                                  | Clase II                                        | Clase III             | Clase IV                                      | Clase V-VIII                              |
| Textura del suelo<br>(Del horizonte B o bien en la capa de 20 - 70 cm)                                                  | Mediana                                  | Fina                                            | Grueso o muy fina     | Grueso o muy fina                             | Muy grueso o muy fina                     |
| Profundidad efectiva (cm) Materiales semipermeables<br>clay pans, silt, pans, etc.                                      | Profundo (mayor que 90)                  | Mod. profunda (90 - 50)                         | Superficial (50 - 30) | Muy superficial (30-10)                       | Extremadamente muy superf. (Menor que 10) |
| Capacidad de retención de Humedad %                                                                                     | Muy alta                                 | Alta                                            | Moderada              | Baja                                          | Muy baja                                  |
| Permeabilidad (mts./24 hrs.)                                                                                            | Moderada (0.30-0.80)                     | Mod. rápida (0.80-20)<br>Mod. lenta (0.10-0.30) | Rápida (2.00-3.00)    | Muy rápida (3.0-4.0)<br>Muy lenta (0.02-0.05) | Extremad. Rápida (mayor que 4.0)          |
| Fertilidad<br>Apreciación general de todas las características químicas, físicas, y reserva de minerales meteorizables. | Alta o moderadamente alta.               | Moderada                                        | Baja                  | Muy baja                                      |                                           |

CUADRO No. 5 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS PARA UNA AGRICULTURA DE SECANO

| Características de la tierra.                  | Tierras aptas para cultivos y otros usos |                                              |                                               |                             | Tierras no aptas para cultivos.         |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
|                                                | Clase I                                  | Clase II                                     | Clase III                                     | Clase IV                    | Clase V-VIII                            |
| Salinidad C.E. en micromhos/cm                 | No salino (0,400)                        | Lig. salino (400 - 800)                      | Mod. salino (800 - 1.500)                     | Fuert. salino (1500 - 3000) | Muy fuertemente salino (mayor que 3000) |
| Microrelieve (Desniveles en cms.)              | Plano o Mod. 0 - 30                      | Pronunciado (0 - 30) Dist. mayor que 10 mts. | Pronunciado (30 - 60) Dist. menor que 10 mts. | -----                       | -----                                   |
| Mesorelieve Desniveles en mts.)                | Muy débil (0.6 - 1.0)                    | Débil (1.0 - 2.0)                            | Moderado (2.0 - 6.0)                          | Fuerte (mayor que 6.0)      | -----                                   |
| Macro-relieve a) Pendiente (%)                 | Plano o casi (0 - 1)                     | Lig. Ondulado (1 - 3)                        | Mod. alta (3 - 5)                             | Alta (5 - 10)               | Muy alta (mayor que 10)                 |
| b) Disección                                   | No diseccionada                          | No diseccionada                              | Lig. Diseccionada                             | Mod. diseccionada           | Fuert. diseccionada.                    |
| Suceptibilidad a la erosión Eólica y/o hídrica | Ninguna o solo ligera                    | Moderada                                     | alta                                          | Severa                      | Muy severa                              |
| Drenaje interno                                | Favorable                                | Algo desfav.                                 | Marginal                                      | Excesivo                    | Insuficiente.                           |
| Peligro de inundación.                         | No inundable                             | Ocasionalmente inundable                     | Frecuentemente inundable                      | Arroalmente inundable.      |                                         |

| Superf. Has. | S         | U            | B                 | C              | L           | A           | S               | E            | S              | e                | d               | w                    | c     | Clase de Tierras |
|--------------|-----------|--------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|-------|------------------|
|              | Tex- tura | Prof. efect. | Cap. retn. humed. | Permea bilidad | Ferti lidad | Salini dad. | Micro- relieves | Mesore lieve | Macro relieves | Sucep. a erosión | Drenaje interno | Pelig. de inundación | Clima |                  |
| 1.383        | II+III    | I            | II+IV             | II             | II          | I           | I               | I            | I              | II               | III             | IV                   | II    | Vews             |
| 654          | III       | I            | III               | II             | II          | I           | III             | II           | I              | II               | III             | IV                   | II    | Vaws             |
| 1.080        | II+III    | I            | III               | II             | II          | I           | III             | II           | I              | II               | III             | IV                   | II    | Vews             |
| 3.064        | II+III    | I            | III               | II             | II          | I           | II              | I            | I              | II               | III             | IV                   | II    | Vews             |
| 155          | III       | I            | II                | II             | II          | I           | III             | II           | I              | II               | III             | IV                   | II    | Vews             |
| 888          | III       | I            | IV                | III            | III         | I           | I               | I            | I              | II+III           | III             | I                    | II    | IIles- IVes      |
| 1.704        | I+II      | I            | II                | II             | II          | I           | I               | I            | I              | I                | II              | I                    | II    | IIIs             |
| 608          | III       | I            | IV                | II+III         | III         | I           | I               | II           | II             | IV               | I+II            | I                    | II    | Vles             |
| 93           | II        | I            | I+II              | III            | II          | I           | I               | II           | II             | III              | II              | I                    | II    | IIIs             |
| 1.624        | III       | I            | II+III            | II             | III         | I           | II              | II           | III            | III              | I+II            | I                    | II    | IVes             |
| 3.025        | I+II      | I            | II+III            | II+III         | II          | I           | II              | II           | III            | II               | I+II            | I                    | II    | IVes             |
| 1.586        | III       | I            | II+III            | II             | III         | I           | II              | I            | II             | III              | II              | II                   | II    | IIlews           |
| 1.595        | II        | I            | II                | II             | II          | I           | II              | I            | II             | II               | I               | IV                   | II    | IVes - Vews      |
| 782          | II+III    | I            | II+III            | II             | II+III      | I           | II              | II           | III            | III              | II              | I                    | II    | IVes             |
| 1.111        | II+III    | I            | II+III            | III            | II          | I           | I               | II           | I              | II               | IV              | I                    | II    | Vews             |
| 4.248        | II        | I            | II+III            | III            | II          | I           | III             | III          | IV             | III              | I               | I                    | II    | Vles             |





### 5.3. Interpretación de la clasificación

En el cuadro No. 6, se presenta el detalle de la clasificación de tierras para una agricultura de secano y pastos, los mismo que han sido evaluado en sus diferentes características individuales conforme a las especificaciones del cuadro No. 5. En el cuadro # 7 se dá el resumen de las clases y subclases que se presentan dentro del área de estudio con sus respectivas superficies en hectáreas y porcentajes del área total estudiada. En base a este mismo cuadro, podemos decir que el 24.23 % de la superficie total estudiada, que correspondan a las clases II, III y IV se consideran tierras aptas para cultivos y otros usos con algunas limitaciones.

Para pastos adaptados climatológicamente, la situación de las clases III y IV inclusive la V, son mucho más favorables y ofrecen buenas posibilidades para la crianza de ganado con pastos cultivados y pastos naturales.

Las tierras de la clase VI pueden ser utilizadas con ventaja para pastoreo directo en pastos naturales.

Las tierras de la clase VII pueden ser utilizadas para pastoreo extensivo en pastos naturales o en plantas forestales é industriales; sin embargo, en aquellos suelos de textura liviana no es conveniente esta situación por el peligro de erosión eólica y por ello es más recomendable mantener bajo cubierta vegetal como medio de protección contra la erosión eólica.

A continuación se describen las subunidades encontradas en el área de estudio en sus aptitudes y limitaciones, además se señalan brevemente las prácticas de manejo y conservación necesarias para cada caso.

Clase II.- Los suelos de esta clase cubren una superficie de - - 10.010 Has o sea el 9.91 % de la superficie total estudiado. Son aptos para una agricultura permanente y otros usos.

Tienen algunas limitaciones que retringen la elección de los cultivos y requiere de prácticas moderadas de manejo. Según del factor limitante, se han identificado las siguientes subclases :

Sub-clase IIa.- Los suelos de esta subclase comprenden una superficie de 4.134 Has y en el 4.09 % del área total - considerada y se presentan en las siguientes unidades de mapeo : SZd2 y T1.2

Las principales limitaciones son emergentes de las condiciones desfavorables en la zona radicular, moderada capacidad de retención de humedad, permeabilidad moderadamente lenta o moderadamente rápida, moderada o baja fertilidad, drenaje interno moderado, No tienen problemas de salinidad; generalmente tienen microrelieve plano, ~~macrorelieve~~ muy débil y macrorelieve plano.

Otro factor determinante para que muchos suelos se clasifiquen en - clase II es el clima, a pesar de tener condiciones físicas favorables, como para clasificarlos en la clase I, la precipitación pluvial, irregular y mal distribuidas en el año, hacen que estas tierras se las clasifique en la clase II.

Considerando las anteriores limitaciones que presentan estos suelos, es posible desarrollar una agricultura rentable en todas las líneas de producción que ecológicamente se adaptan a estos suelos, como ser gramíneas, leguminosas, hortalizas y frutales, además de pastos y forestales.

Las medidas de conservación estarán orientadas principalmente a la incorporación de materia orgánica al suelo, ya sea en forma de rastrojo, abono verde, fertilizantes químicos, según los requerimientos de cada cultivo.

Sub-clase II es.- Esta subclase forman las tierras de la unidad - T2.2, con una extensión total de 1.289 Has. igual a 1.28 %.

Los suelos de esta subclase son muy profundos de texturas preferentemente medianos, moderada capacidad de retención, moderada o baja fertilidad, drenaje interno moderado, microrelieve suavemente ondulado, susceptible a la erosión eólica.

A pesar de que las características del suelo son buenas los cultivos adaptados ecológicamente pueden dar rendimientos no muy favora -

bles. Se puede concluir que en estos suelos es posible practicar una agricultura intensa y moderadamente rentable en todos los cultivos que puedan adaptarse a estos suelos, tomando en cuenta la distribución irregular de la precipitación pluvial en todo el área de estudio y al mismo tiempo la distribución durante el año, para cada zona en particular.

Se recomienda la incorporación de rastrojos y abonos verdes, además mantener el establecimiento de cortinas rompevientos con vegetación natural y/o plantaciones artificiales, para reducir en algo los efectos destructivos del viento, asimismo se recomienda mantener siempre cubierta la superficie del suelo con rastrojos ó cultivos de cobertura, con programa de rotación de cultivos y pastos puede beneficiar grandemente a la conservación de la estructura y mantener el equilibrio de nutrientes en el suelo.

El estado nutricional de estos suelos no es muy bueno y será necesario la aplicación de fertilizantes, de acuerdo a los análisis de suelos y requerimientos de los cultivos.

Sub-clase II ws.- Esta subclase comprende una superficie de - - 4.587 Has. o sea en el 45.8 % de la clase II y el 4.54 % del área total estudiada.

Además de las limitaciones indicadas en las anteriores unidades, estos suelos pueden experimentar un ascenso del nivel freático y sufrir inundaciones ocasionales, leves y cortas en verano.

Teniendo en cuenta las consideraciones indicadas, los suelos de esta subclase, pueden destinarse al cultivo de todas las especies ecológicamente adaptadas a las condiciones de la zona, dando cobertura a los cultivos de invierno en las unidades con exceso de humedad en verano o buscar especies tolerantes a condiciones húmedas en alguna etapa de su ciclo vegetativo.

Se recomienda el uso de fertilizantes y establecer sistemas de drenaje para eliminar los excesos de humedad de la zona del sistema radicular.

### Clase III

Los suelos de la clase III son apropiadas para cultivos permanentes utilizando métodos intensivos y requiere la adaptación cuidadosa e intensiva de los mejores procedimientos factibles para contrarrestar la erosión o para el aprovechamiento del suelo.

Los suelos clasificados como clase III abarcan una superficie de 7.227 Has, que corresponde al 7.16 % del área estudiada. Según la naturaleza de las limitaciones, se tienen las siguientes subclases:

#### Sub Clase IIIs

Esta subclase abarca una superficie de 1.184 Has y se presentan en la unidad T2.3 y tiene las siguientes limitaciones, especialmente en la zona radicular: textura arcillosa, la permeabilidad es lenta por la presencia de un porcentaje mayor de arcilla en este horizonte; la capacidad de retención de humedad relacionada directamente a la textura, es decir que esta unidad tiene alta capacidad de retención de humedad, son suelos muy profundos o profundos, localmente estos suelos tienen la napa freática fluctuante. Algunos perfiles tienen acumulación de aluminio intercambiable, llevando en casos a ser tóxicos para la mayoría de los cultivos.

La fertilidad es variable pudiendo ser baja o moderada; los elementos de mayor limitación son el NPK y algunas veces el Ca y Mg.

En base a las limitaciones indicadas, se pueden cultivar especies seleccionadas de acuerdo a los factores que limitan a cada suelo; a fin de garantizar el buen desarrollo de los mismos. (arroz, maíz, fréjol, caña de azúcar, pastos, cacao, café, etc.).

Las prácticas de manejo y conservación, radican principalmente en la incorporación al suelo de materia orgánica como: abonos verdes, rastrojos, restos vegetales, esto a fin de mejorar la estructura de los suelos de esta unidad y por otra parte será necesario la aplicación de fertilizantes en cantidades requeridas según la exigencia de los cultivos.

### Sub clase IIIes

Esta subclase forman las tierras de las unidades de mapeo Ed2, - T1.1. y T2.1., con una extensión total de 3.437 Has o sea el - 3.40 % del área total estudiada, las mismas que están limitadas por los factores erosión y suelo.

Los suelos que tienen una formación aluvial o eólica, son susceptibles a la erosión hídrica y/o eólica, así se tiene los suelos con la capa arable de texturas franco arcillo arenoso, o franco arenoso o de aquellos suelos que no tienen la cobertura vegetal como protección o cortina rompevientos natural o artificial que pueda disminuir la acción del viento, también son susceptibles a la erosión hídrica los suelos que tienen pendientes que varían de ligera a suave.

Los factores limitantes dependientes del suelo, son los mismos - que se describen en la subclase IIIs como ser: baja o moderada - fertilidad, permeabilidad alta o moderada, moderado o baja capacidad de retención de humedad, etc.

A pesar de que las características del suelo son todavía algo favorables, los cultivos adaptados ecológicamente pueden dar solo rendimientos moderados. En cambio los pastos adaptados climatológicamente pueden dar buenos resultados.

Las prácticas de manejo y conservación, radican principalmente - en el incremento de la capacidad de retención de humedad en - los perfiles de texturas livianas, con la incorporación de materia orgánica como abonos verdes, rastrojos restos de vegetales, etc, con esta medida se puede también mejorar la estructura de los suelos moderadamente pesados o livianos, además la protección contra la erosión eólica debe ser una práctica necesaria para - una agricultura de secano, porque este agente climatológico es - un problema serio para estos suelos durante la estación seca, Se recomienda el establecimiento de cortinas rompevientos con vegetación natural o plantaciones artificiales, mantener la superficie cubierta del suelo con rastrojos o cultivos de cobertura; - aplicar un sistema de rotación de cultivos y pastos que pueda be

beneficiar a la conservación de la estructura y mantener el equilibrio de nutrientes en el suelo.

#### Sub clase IIIWs

Esta subclase ocupa una superficie de 1.020 Has ó sea el 1.01 % - de la superficie considerada y está comprendida la unidad Tl.3.

Las limitaciones principalmente corresponden a los factores de humedad y suelo. El factor humedad se produce como consecuencia de sus drenaje deficiente, ya sea por depresiones de la superficie del suelo, texturas muy finas o zonas susceptibles a inundación frecuente o de larga duración, y las limitaciones del factor suelo, - hacen que estos suelos sean clasificados en esta subclase por tener limitaciones similares a la clase IIIa.

De acuerdo a las limitaciones expuestas será de importancia las siembras de invierno con algunas líneas de cultivo ecológicamente - adaptados, en cambio para la estación lluviosa se debe seleccionar líneas tolerantes o excesos de humedad. No es problemática la conservación de estado nutricional en los primeros años, después del desmonte; pero será necesario la restitución de los elementos utilizados por los cultivos, según el resultado de los análisis de suelos.

Las prácticas de manejo consisten en la construcción de sistemas de drenaje; sin embargo se tendrá que controlar la humedad del suelo con subsolados, acondicionamiento de parcelas, construcción de drenes, y el nivel de tecnología que se aplique para rehabilitar a estos suelos, pueden aumentar el costo de inversión, por tanto será necesario seleccionar los rubros mas rentables.

#### Subclase IIIews

Los suelos que pertenecen a esta subclase cubren una superficie aproximada de 1.586 Has, que corresponde al 1.58 % de la superficie total estudiada. En esta subclase se encuentra la unidad de mapeo PAV1.

Las limitaciones principales corresponden a los factores de humedad, suelos y erosión; siendo las más importantes la susceptibilidad a las

causando daños a los cultivos y la erosión eólica por la textura liviana, particularmente de los horizontes superficiales.

Las prácticas de manejo serán los mismos de la subclase IIIes, además la construcción de defensivos para evitar las inundaciones frecuentes u ocasionales, limpieza de los drenes naturales a fin de evitar la acumulación de agua y posterior desviación del caudal de aguas.

#### Clase IV

Los suelos que se clasifican en esta clase, son aptos para la agricultura y otros usos; tienen severas limitaciones por lo tanto el aprovechamiento de estas tierras requieren trabajo de manejo y conservación más cuidadoso y de mayor costo de inversión su aptitud es apropiada para el crecimiento de los cultivos ecológicamente adaptados, pero de rendimientos bajos, sin embargo los pastos darán buenos resultados. Solo cuando las condiciones de mercado y precios justifiquen su aprovechamiento, pueden ser rehabilitadas para fines agrícolas.

Esta clase abarca una superficie de 7.201 Has que corresponde al 7.13 % de la superficie estudiada, y se han identificado la siguiente subclase:

#### Subclase IVes

Las unidades de mapeo que conforman esta subclase son : SZd1, PAg2, PAv2, PAic, T3.1, T3.2, con una superficie total de 7.201 Has - igual a 7.13 % del área total estudiada.

Las limitaciones de esta subclase corresponden a los factores erosión y suelos. Las limitaciones de mayor importancia radican en la topografía ondulada, disectado, moderadamente erosionados, presentando erosión laminar o en cárcavas; la capacidad de retención de humedad del suelo es moderada o baja, baja fertilidad, moderada o alta permeabilidad, igual peligro de erosión por los agentes climatológicos; que asociados a los factores adversos del suelo, enumerados más arriba, hacen que los rendimientos de los cultivos sean algo menores que en la suclase anteriormente descritas. Sin embargo, para pastos cultivados y naturales, resulta ser mucho mejor y puede

dar buenos rendimientos, también los cultivos perennes como los frutales y especies forestales se adaptan mejor a estos suelos.

Las prácticas de manejo, están dirigidas al mantenimiento o mejoramiento de la estructura, así como las medidas preventivas contra la erosión eólica. Las recomendaciones dadas en la subclase anterior son válidas para esta subclase.

#### Clase V

Estos suelos cubren una superficie de 8.424 Has que representan el 8.34 % del área total estudiada. Las limitaciones corresponden a los factores erosión, humedad y suelos. Esta clase incluye a los suelos de textura mediana y a los suelos de texturas variadas, topografía plana o depresión que tienen características físicas desfavorables como la infiltración y percolación.

Son los suelos que tienen limitaciones que son problemáticos de corregir, que no permiten el desarrollo normal de los cultivos, por lo tanto son aptos para la explotación de los pastos naturales con una ganadería extensiva.

Dentro de esta clase se ha reconocido la siguiente subclase

#### Subclase Vews

Esta subclase está formada por las unidades RYp2, RYn2, RYo2, RYwc, Bv2, y PAv2 y cubren una superficie de 8.424 Has.

Los suelos clasificados en esta subclase tienen como limitaciones principal la susceptibilidad a la erosión hídrica y a las inundaciones frecuentes o de larga duración. Dentro del factor humedad, se tiene la fluctuación de la napa freática que en algún caso puede aflorar hasta la superficie.

El factor suelo incluye a suelos con topografía ligeramente ondulada. En las zonas de depresión se producen encharcamientos en la época de lluvia, que originan la disminución del oxígeno disponible para las raíces de las plantas. Otro factor negativo son las texturas moderadamente finas y finas, lo que causa problemas tanto en la permeabilidad como en el desarrollo radicular de las plantas. Los cultivos no desarrollan bien y sus rendimientos son muy bajos.



en cambio los pastos tanto cultivados como naturales, todavía dan rendimientos bastante favorables.

Las prácticas de manejo están dirigidas a conservar la vegetación natural, es decir pastos y bosques naturales.

#### Clase VI

Estos suelos no son aptos para la agricultura y cubren una superficie de 4.856 Has que corresponden al 4.81 % del área total estudiada. Tienen limitaciones severas, como los factores erosión y suelos, lo que reduce su capacidad de uso pudiendo dedicar estos suelos a la explotación de las pasturas naturales en forma extensiva.

Se ha identificado solamente la subclase VIes, que se describe a continuación :

#### Subclase VIes

Unidades de mapeo Ell, Bd2 forman esta subclase, con una superficie total de 4.856 Has, igual a 4.81 % del área estudiada.

Las limitaciones de estos suelos corresponden a los factores erosión y suelos. Se caracteriza por tener la topografía suavemente ondulada u ondulada con pendientes que fluctúan de 2 a 8 %, la disminución de la cobertura vegetal por la tala indiscriminada y el sobrepastoreo hacen que los suelos de esta subclase sean mas susceptibles, especialmente a la erosión hídrica.

En cuanto al factor suelo, el horizonte A de estos suelos presenta texturas livianas o moderadamente finas, susceptibles a la erosión hídrica bajo moderada capacidad de retención de humedad, permeabilidad moderada ó rápida, baja fertilidad, etc.

Todos estos factores negativos hacen que estos suelos no sean aptos para ningún cultivo agrícola, en cambio son aptos para pasturas y especies como los frutales, café, cacao, goma, forestales y algunos cultivos de subsistencia.

#### Clase VII

Esta clase comprende una superficie de 63.271 Has que corresponde al 62.65 % del área total estudiada. Son suelos que tienen limita-

ciones muy severas, por lo tanto no son aptos para la agricultura y su uso se restringe al aprovechamiento de la vegetación nativa como ser pastos naturales o especies forestales.

Esta clase está representada por la clase VIIes.

#### Subclase VIIes

Esta clase forman los suelos de las unidades PMd1, PMd2, PMp1 y - - PMp2, con una superficie total de 63.271 Has o sea el 62.65 %

Los suelos de esta subclase tienen como factores limitantes mas serios a su textura liviana o moderadamente pesada, superficies muy irregulares y excesivo o insuficiente drenaje interno, lo que hace que estas tierras no sean aptas para ningún cultivo, altamente susceptibles a la erosión eólica é hídrica, especialmente cuando la cobertura vegetal no es suficientemente densa, como para resistir a los agentes climáticos.

La aptitud de estos suelos es limitada para pastoreo extensivo en pastos naturales, los mismos que aparecen una vez que estos suelos han sido desmontados.

Sin embargo en parte de estos suelos el sobrepastoreo excesivo puede conducir a una destrucción total del suelo por efecto del viento, por lo que se recomienda tener en cuenta este aspecto.

Por lo mencionado anteriormente, se recomienda mantener la vegetación nativa como ser los pastos y especies forestales como las arbustivas, arbóreas, ademas del café, cacao y goma o destinarlos a la recreación y vida silvestre.

RESUMEN DE LA CLASIFICACION DE TIERRAS PARA UNA AGRICULTURA DE SECANO Y PASTOS

| Categoría                                 | Clase | Subclase | Unidades de mapeo                        | Area en Has |          | % del área total |          |
|-------------------------------------------|-------|----------|------------------------------------------|-------------|----------|------------------|----------|
|                                           |       |          |                                          | Clase       | Subclase | Clase            | Subclase |
| Tierras aptas para cultivos y otros usos. | II    | IIs      | SZd2, T1.2                               |             | 4134     |                  | 4.09     |
|                                           |       | IIes     | T2.2                                     | 10010       | 1289     | 9.91             | 1.28     |
|                                           |       | IIws     | T1.2, T2.2                               |             | 4587     |                  | 4.54     |
|                                           | III   | IIIs     | T1.3, T2.3                               |             | 1184     |                  | 1.17     |
|                                           |       | IIIes    | Ed2, T1.1, T2.1, SZd1                    | 7227        | 3437     | 7.16             | 3.40     |
| IIIws                                     |       | T1.3     |                                          | 1020        |          | 1.01             |          |
|                                           |       | IIIews   | PAV1.                                    |             | 1586     |                  | 1.58     |
|                                           | IV    | IVes     | SZd1, PAG1, PAG2, PA1c, PAV2, T3.1, T3.2 | 7201        | 7201     | 7.13             | 7.13     |
|                                           | V     | Vews     | RYp2, RYn2, RYo2, RYc2, RYwc, Bv2, PAV2. | 8424        | 8424     | 8.34             | 8.34     |
|                                           | VI    | VIes     | El1, Bd2                                 | 4856        | 4856     | 4.81             | 4.81     |
|                                           | VII   | VIIes    | PMd1, PMd2, PMp1, PMp2                   | 63271       | 63271    | 62.65            | 62.65    |
| Totales                                   |       |          |                                          | 100989      | 100989   | 100%             | 100%     |

## BIBLIOGRAFIA

1. BUKMAN, H. Y BRADY, N.C. Naturaleza y propiedades de los suelos. 1970
2. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Manual de Conservación de Suelos. 1970.
3. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. 1975.
4. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Física de Suelos. 1975.
5. CLINE, M. G., Methods of collecting and preparing soil samples. Soil Science. 1945.
6. COCHRANE, T.T. Una guía para la interpretación de datos analíticos de los Análisis Rutinarios de Suelos efectuados en el laboratorio de Suelos de la Misión Británica en Agricultura Tropical. 1971.
7. COCHRANE, T.T. El Potencial Agrícola del Uso de la Tierra en Bolivia. Un Mapa de Sistemas de Tierras. Misión Británica en Agricultura Tropical. 1973.
8. CORDECRUZ. Compendio de datos meteorológicos del Dpto. de Santa Cruz. 1980.
9. DERCKSEN, P.M. y Encinas, G. M. Estudio preliminar de sedimentos depositados por el Río Pirai. Documentos de Campo. No. 13
10. ENCINAS, G. M. Levantamiento de Suelos. 1978.
11. F.A.O. Guías para la descripción de perfiles en suelos MI/70805. Roma
12. F.A.O. Land degradation. 1971.
13. F.A.O. Interpretación de fotos aéreas y su importancia en el levantamiento de Suelos. 1968.
14. F.A.O. Tierras arenosas. 1975.
15. F.A.O. Legislative principles of Soil Conservation No. 15 Roma. 1971.
16. F.A.O. Interpretación de los análisis de Suelos al formular recomendaciones sobre fertilizantes No. 18. Roma. 1980.
17. F.A.O. Proyecto de Desarrollo Agropecuario Antofagasta. Estudio de pre factibilidad. 1982.
18. F.A.O. Approaches to land classification. 1974.
19. F.A.O. Cálculo de Isoyetas por medio de una función en el área integrada de Santa Cruz. 1983.
20. F.A.O. Soil Conservation and developing countries. 1976.
21. GUTIERRES, F. M. Aspecto del drenaje agrícola de la Colonia Antofagasta

inf, tec. No. 2.

22. HINOJOSA, E. y ENCINAS, G. M. Subregión Integrada del Dpto. de Santa Cruz, Clasificación texonómica de Suelos. 1980.
  23. KLINGEBIEL, A. A. and MONTGOMERY, P. M. Land Capability and classification. USDA. Agriculture Handbook No. 210.
  24. SOIL SURVEY STAFF. Manual de Levantamiento de Suelos No. 18 Servicio de Conservación de Suelos. USDA, Washington D.C.U.S. of. América.
  25. M.A.C.A. Diagnóstico del Sector Agropecuario. 1974.
  26. M.A.C.A. Mapa Ecológico de Bolivia Memoria Explicativa por Unzueta A. Orlando. 1975.
- COLOR COMPANY. Munsell Soil color chart Baltimore Maryland.
- 154.
- Principios de Geomorfología Ed. Buenos Aires. 1966.

A N E X O

PERFIL No. PY4

UNIDAD DE MAPEO RY02

Localización : Del Cero a 2.8 km. sobre la carretera Yapacaní - San Carlos, Rancho Palacito.

Posición Fisiográfica : Llanura aluvial Reciente con complejo de orillares.

Forma de la tierra : Plano o casi plano 0 - 2%

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil : Llano o casi llano 0 - 2%

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto, bosque de hoja perenne cultivos de maíz.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de Humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : 1.0 mt.

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Typic Tropofluvent

Descrito por : Ing. Mario Navia V. (6 de noviembre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 22 cmts.

Pardo fuerte (7,5 YR 4/6) en húmedo, franco arcillo arenoso, estructura bloque subangular, moderado, fuerte; adherente y plástico en mojado; friable en húmedo; duro en seco; muchos poros, muy finos y finos; raíces comunes, muy finas y finas; límite neto, plano.

δ<sub>1</sub> 22 - 100 cmts.

Pardo Fuerte (7,5 YR 4/6) en húmedo; arenoso, franco estructura masiva no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y seco; mchos poros, finos; pocas raíces, finas.

N.F. 100 cmts.

Napa freática



ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PY4UNIDAD DE MAPEO: RY02

|                                  |       |        |
|----------------------------------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                 | 0.22  | 22.100 |
| Arcilla (%)                      | 27    | 13     |
| Limo (%)                         | 26    | 4      |
| Arena (%)                        | 47    | 83     |
| pH - H <sub>2</sub> O            | 6.7   | 6.4    |
| Cond. Elect (CE 5 (Micromhos/cm) | 75    | 23     |
| C %                              | 1.7   | 0.1    |
| N (%)                            | 0.15  | 0.01   |
| C/N                              | 11.3  | 10.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)       | 0.12  | 0.10   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)         | --    | ---    |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)         | 8.8   | 1.1    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)         | 1.7   | 0.3    |
| K Interc. (meq/100 gr.)          | 0.17  | 0.03   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)         | 0.08  | 0.07   |
| Bases totales (meq/100 gr.)      | 10.75 | 1.50   |
| Capac. Interc. (meq/100 gr.)     |       |        |
| Calculado                        | 10.87 | 1.60   |
| Saturación Bases (%)             | 99    | 94     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.         | 1.6   | 2.8    |

PERFIL # PY1

UNIDAD DE MAPEO RYn2

Localización: A 400 mts. del puente sobre el río Yapacaní sobre la carretera hacia Buena Vista y 20 mts. hacia la izquierda.

Posición Fisiográfica: Llanura aluvial reciente del Río Yapacaní con diques naturales.

Forma de la tierra: Plano o casi plano 0 - 2%

Microtopografía: Ligeramente ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil: Suavemente inclinado 2 - 6%

Vegetación o uso del suelo: Bosque abierto

Material parental: Sedimentos aluviales

Condiciones de Humedad: Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática: No se detectó

Clases de drenaje: Bien drenado

Evidencias de erosión: Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy": (Typic) Tropofluent.

Describe por: Ing. Mario Navia V. (6 de noviembre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 16 cmts

Pardo oscuro amarillento (10 YR3/6) en húmedo; franco arcillo arenoso estructura bloque subangular moderado, medio; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; friable en húmedo; ligeramente duro en seco; poros frecuentes, muy finos, finos y medianos; muchas raíces muy finas, finas, medianas, y gruesas; límite gradual ondulado.

C<sub>1</sub> 16 - 60 cmts.

Pardo fuerte (7,5 YR 4/6) en húmedo, franco arenoso, estructura masiva; no adherente, no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; raíces comunes finas y medianas; límite neto ondulado.

C<sub>2</sub> 60 - 150 cmts.

Pardo muy pálido (10YR 7/4) en húmedo; arenoso, franco estructura masiva; no adherente, no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco muchos poros finos; pocas raíces finas.

PERFIL: PY1UNIDAD DE MAPEO: RYn2

| Profundidad (cm)                               | 0-16  | 16-60 | 60-150 |
|------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Arcilla (%)                                    | 23    | 17    | 11     |
| Limo                                           | 16    | 18    | 2      |
| Arena                                          | 61    | 65    | 87     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 6.9   | 6.5   | 6.4    |
| Cond. Elect (CE 5) (Micromhos/cm)              | 105   | 75    | 20     |
| C (%)                                          | 1.4   | 0.3   | ----   |
| N (%)                                          | 0.12  | 0.02  | ----   |
| C/N                                            | 11.6  | 15.0  | ----   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.14  | 0.24  | 0.10   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | ----- | ----- | -----  |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 6.8   | 2.4   | 0.5    |
| Mg. Interc. (meq/100 gr.)                      | 1.4   | 0.6   | 0.2    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.32  | 0.06  | 0.02   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.10  | 0.09  | 0.07   |
| Bases totales (meq/100 gr.)                    | 8.62  | 3.15  | 0.79   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 8.76  | 3.39  | 0.89   |
| Saturación de bases (%)                        | 98    | 93    | 89     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 8.5   | 3.4   | 2.2    |

PERFIL # PY27

UNIDAD DE MAPEO RYc2

Localización: Del cruce del camino con el río Yantata, hacia el Sud, el perfil está a 6.8 km. (Sud del Río Surutú)

Posición Fisiográfica: Llanura aluvial reciente con cauces abandonadas

Forma de la tierra: Ondulado 2 - 8%

Microtopografía: Ligeramente ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil: Llano o casi llano 0 - 2%

Vegetación o uso del suelo: Cultivos de maíz y arroz

Material parental: Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad: Húmedo

Profundidad de la napa freática: 1.20 mt.

Clase de drenaje: Escasamente drenado

Evidencias de erosión: Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy": Vertic Tropofluvent

Descrito por: Ing. Eduardo Hinojosa V. (8 de noviembre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 4 cmts.

Gris claro (10 YR 7/2) en húmedo; franco arcillo limoso, estructura bloque subangular, moderado, fino; adherente y plástico en mojado; - friable en húmedo; ligeramente duro en seco, muchos poros, finos y medianos; muchas raíces finas; límite gradual, plano.

B<sub>1</sub> 4 - 35 cmts.

Gris claro (10 YR 7/1) en húmedo; presencia de moteado, frecuentes, pequeñas y destacadas y neto color café rojizo; arcilloso; estructura bloque subangular, moderado, fino y medianos; muy adherente y muy plástico en mojado; firme en húmedo; muy duro en seco; muchos poros finos; muchas raíces finas; límite gradual e irregular; muchas raíces, finas; límite gradual irregular.

B<sub>2</sub> 35 - 85 cmts.

Gris claro (10 YR 7/1) en húmedo; presencia de moteado, muchas, grandes, destacadas, neto, color rojo amarillento; arcilloso; estructura prismática, moderado, gruesa; muy adherente y muy plástico en mojado firme en húmedo; muy duro en seco; muchos poros, finos y medianos; - muchas raíces, medianas; límite gradual irregular.

C 85 - 120 cmts.

Gris (10 RY 6/1) en húmedo, franco arcillo arenoso; estructura prismática; moderada, gruesa; adherente y plástico en mojado; firmes húmedos; duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos; pocas raíces, finas.

120 N.F.

150

Grava y piedra.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PY27UNIDAD DE MAPEO: RYc2

| Profundidad (cm)                   | 0-4   | 4-35  | 35-85 | 85-120 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Arcilla (%)                        | 39    | 63    | 58    | 27     |
| Limo                               | 47    | 36    | 36    | 17     |
| Arena (%)                          | 14    | 1     | 6     | 56     |
| pH - H <sub>2</sub> O              | 7.4   | 6.4   | 6.6   | 6.1    |
| Cond. Elect. (CE 5) (Micromhos/cm) | 350   | 43    | 40    | 41     |
| C (%)                              | 7.0   | 1.0   | -     | -      |
| N (%)                              | 0.60  | 0.08  | -     | -      |
| C/N                                | 11.6  | 12.5  | -     | -      |
| Acidez total (meq/100 gr.)         | 0.2   | 0.7   | 0.8   | 0.06   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)           | -     | -     | -     | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)           | 35.2  | 16.2  | 17.6  | 8.3    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)           | 4.7   | 3.6   | 4.9   | 1.6    |
| K Interc. (meq/100 gr.)            | 1.50  | 0.53  | 0.34  | 0.13   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)           | 0.36  | 0.24  | 0.74  | 0.28   |
| Bases totales (meq/100 gr.)        | 41.76 | 20.57 | 23.58 | 10.31  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)  |       |       |       |        |
| Calculado                          | 42.00 | 21.27 | 24.34 | 10.37  |
| Saturación Bases (%)               | 99    | 97    | 97    | 99     |
| p. aprov. (Olsen) P. pm.           | T     | 9.0   | T     | T      |

PERFIL # PY23UNIDAD DE MAPEO RYc2

Localización : Del cruce del camino y el río Yantata, el perfil está a 1.7 km. hacia el Sud del Río Surutú.

Posición Fisiográfica : Llanura aluvial reciente con cauces abandonados

Forma de la tierra : Plano casi plano 0 - 2%

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil : Llano o casi llano 0 a 2%

Vegetación o uso del suelo : Cultivos de maíz, arroz

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : No se encontró

Clase de drenaje : ~~Imperfectamente~~ drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Oxic - Aquic Dystropept

Descrito por : Ing. Eduardo Hinojosa V. (8 de noviembre de 1978)



Descripción del perfilA<sub>1.1</sub>

10 - 4 cmts.

Gris claro (10 YR 7/1) en húmedo, franco arcilloso estructura granular, débil, fina; adherente y ligeramente plástico en mojado; muy friable en húmedo; blando en seco; muchos poros, gruesos; muchas raíces finas; límite gradual plano.

A<sub>1.2</sub>

4 - 31 cmts.

Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura bloque subangular, fuerte, media; muy adherente y plástico en mojado; duro en seco; muchos poros, finos y medianos; muchas raíces finas, límite neto, plano.

B<sub>2t</sub>

31 - 57 cmts.

Pardo grisáceo claro (10 YR 6/2) en húmedo; presencia de moteado, frecuentes, pequeñas, destacadas, neto, color rojo amarillento, - arcilloso; estructura bloque subangular, fuerte, media, muy adherente y plástico en mojado; firme en húmedo; muy duro en seco; - muchos poros finos, y medianos; pocas raíces, límite neto, irregular.

II C<sub>1</sub>

57 - 106 cmts.

Gris claro (2.5 Y 7/2) en húmedo, presencia de moteado, frecuentes grandes, destacados, neto, color rojo amarillento; franco arenoso; estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; - muy friable en húmedo; blando en seco; frecuentes poros, medianos; pocas raíces, finas; límite gradual, irregular.

II C<sub>2</sub>

106 - 150 cmts.

Gris claro (2.5 Y 7/0) en húmedo; presencia de moteado, muchas grandes, destacadas difuso, color rojo amarillento; franco arcilloso, estructura bloque subangular, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; friable en húmedo; - duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PY23UNIDAD DE MAPEO : RYc2

| Profundidad (cm)                 | 0-4   | 4-31 | 31-57 | 57-106 | 106-150 |
|----------------------------------|-------|------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                      | 27    | 31   | 42    | 19     | 28      |
| Limo (%)                         | 57    | 53   | 36    | 27     | 40      |
| Arena                            | 16    | 16   | 22    | 54     | 32      |
| pH - H <sub>2</sub> O            | 7.0   | 6.3  | 5.5   | 6.0    | 5.9     |
| Cond. Elec. (CE 5) Micromhos/cm  | 400   | 90   | 30    | 25     | 24      |
| C (%)                            | 4.0   | 1.1  | -     | -      | -       |
| N (%)                            | 0.34  | 0.09 | -     | -      | -       |
| C/N                              | 11.7  | 12.2 | -     | -      | -       |
| Acidez total (meq/100 gr)        | -     | 0.1  | 9.2   | 2.8    | 6.5     |
| Al Interc. (meq/100 gr.)         | -     | -    | 7.4   | 1.9    | 4.1     |
| Ca Interc. (meq/100 gr)          | 12.2  | 7.6  | 1.4   | 0.8    | 1.1     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)         | 1.7   | 1.2  | 0.7   | 0.3    | 0.9     |
| K Interc. (meq/100 gr.)          | 0.31  | 0.19 | 0.54  | 0.13   | 0.27    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)         | 0.20  | 0.13 | 0.10  | 0.09   | 0.12    |
| Bases totales (meq/100 gr.,      | 14.41 | 9.12 | 2.74  | 1.32   | 2.39    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr) |       |      |       |        |         |
| Calculado                        | 14.41 | 9.24 | 11.84 | 4.22   | 9.05    |
| Saturación de bases (%)          | 100   | 99   | 23    | 31     | 26      |
| p. aprov. (Olsen) P.Pm.          | 3.6   | T    | T     | T      | T       |

PERFIL # 29

UNIDAD DE MAPEO : SZd1

Localización : A 5 km. sobre el camino que va de Buena Vista a la Hacienda El Cairo (Sud-oeste).

Posición Fisiográfica : Llanura aluvial subreciente del Río Surutú con depresiones.

Forma de la tierra : Plano o casi plano 0 - 2%

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil : Llano o casi llano 0 - 2%

Vegetación o uso del suelo : Bosque bajo y matorral

Material parental : Sedimentos aluviales provenientes de las rocas de la Cordillera Oriental.

Condiciones de Humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática : No se encontró

Clase de drenaje : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : (Ultic) Dystropept

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (27 de octubre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1.1</sub> 0 - 15 cm.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arenoso - estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto - en seco; muchos poros finos y medianos; muchas raíces finas y medianas; límite gradual plano.

A<sub>1.2</sub> 15 - 41 cm.

Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; franco arenoso; estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; límite gradual plano; pocas raíces medianas.

(B<sub>2</sub>) 41 - 70 cm.

Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; franco arenoso, estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; límite gradual plano.

C<sub>1</sub> 70 - 96 cm.

Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; presencia de moteado, frecuentes, medianas, definidas, brusco, color café, franco arenosa; estructura masiva; no adherente no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; límite gradual plano.

C<sub>2</sub> 96 - 150 cm.

Pardo grisáceo claro (10 YR 6/2) en húmedo; presencia de moteado, muchos, grandes, destacadas, brusco, color café, franco arenoso; estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto - en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : 29UNIDAD DE MAPEO : SZd1

| Profundidad (cm)                  | 0-15 | 15-41 | 41-70 | 70-96 | 96-150 |
|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|--------|
| Arcilla (%)                       | 13   | 15    | 17    | 17    | 15     |
| Limo (%)                          | 10   | 12    | 8     | 8     | 7      |
| Arena (%)                         | 77   | 73    | 75    | 75    | 78     |
| pH - H <sub>2</sub> O             | 7.1  | 6.8   | 6.6   | 6.5   | 5.2    |
| Cnd Elect. (CE 5) Micromhos/cm)   | 121  | 35    | 52    | 30    | 20     |
| C (%)                             | 1.4  | 0.5   | -     | -     | -      |
| N (%)                             | 0.12 | 0.04  | -     | -     | -      |
| C/N                               | 11.6 | 12.5  |       |       |        |
| Acidez total (meq/100 gr.)        | 0.3  | 2.5   | 0.1   | 0.3   | 0.5    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)          | -    | -     | -     | -     | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)          | 4.4  | 1.7   | 0.9   | 1.1   | 0.9    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)          | 1.1  | 0.5   | 0.2   | 0.2   | 0.2    |
| K Interc. (meq/100 gr.)           | 0.20 | 0.13  | 0.45  | 0.35  | 0.09   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)          | 0.10 | 0.08  | 0.07  | 0.08  | 0.07   |
| Bases totales (meq/100 gr.)       | 5.80 | 2.41  | 1.62  | 1.73  | 1.26   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.) |      |       |       |       |        |
| Calculado                         | 6.10 | 4.91  | 1.72  | 2.03  | 1.76   |
| Saturación de bases (%)           | 95   | 49    | 94    | 85    | 72     |
| P. aprov. (Olsen) P.P.m           | .8   | 4.8   | 2.0   | 0.6   | 2.0    |

PERFIL # PH27

UNIDAD DE MAPEO : SZd2

Localización : A 1 km. del cruce de la carretera y el camino al Río Surutú

Posición Fisiográfica : Llanura aluvial subreciente del Río Surutú con depresiones.

Forma de la tierra : Plano o casi plano

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre el que está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Barbecho

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Suceptible a erosión eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Fluventic Dystropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (14 de noviembre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 15 cmts.

Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, franco arcillo arenosa a franco arcillosa; estructura bloque subangular moderado, mediana; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; pocas raíces finas y medianas, límite neto, ondulado.

B<sub>2</sub> 15 - 48 cmts.

Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo; frecuentes manchas pequeñas y medianas, definida, rojo amarillento; franco arcillosa; muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finas, pocas raíces, muy finas; límite neto, ondulado.

C 48 - 200 cmts.

Pardo rojizo pálido (5 YR 6/4) en húmedo; arenoso franco; estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado, suelto en húmedo y en seco; frecuentes porós, finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : pH27UNIDAD DE MAPEO : SZd2

|                                                |      |       |        |
|------------------------------------------------|------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                               | 0-15 | 15-48 | 48-200 |
| Textura X                                      | FY   | FY    | AF     |
| Arcilla (%)                                    | 29   | 29    | 9      |
| Limo (%)                                       | 49   | 41    | 9      |
| Arena (%)                                      | 22   | 30    | 82     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.2  | 5.3   | 5.9    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 21   | 11    | 6      |
| C (%)                                          | 0.87 | 0.58  | 0.12   |
| N (%)                                          | 0.08 | 0.05  | 0.01   |
| C/N                                            | 10.9 | 11.6  | 12.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 4.32 | 0.46  | 0.52   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | 3.0  | 5.0   | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 2.5  | 1.6   | 0.4    |
| Mg. Interc. (meq/100 gr.)                      | 1.2  | 0.7   | 0.1    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.36 | 0.16  | 0.06   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.03 | 0.05  | 0.03   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 4.09 | 2.51  | 0.59   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 8.41 | 8.97  | 1.11   |
| Saturación Bases (%)                           | 49   | 28    | 53     |
| P. aprov. (Olsen) P.P.m                        | 0.8  | 0.2   | 0.2    |

---



PERFIL No. PB-30

UNIDAD DE MAPEO : SZd2

Localización : 5,4 km. en la carretera Buena Vista - San Carlos y 1 km. hacia el Sud Oeste.

Posición Fisiográfica : Llanura aluvial sub-reciente del Río Surutú con depresiones.

Forma de la tierra : Casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre el cual está el perfil : 0 - 2%

Vegetación o uso de la tierra : Bosque bajo

Material parental : Sedimentos aluviales provenientes de las rocas de la cordillera Oriental

Condiciones de Humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ligeramente ondulados

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Typic Tropudalfs

Descrito por : Ing. Eduardo Hinojosa V. (28 de octubre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 60 cmts.

Pardo oscuro (7,5 YR 3/1) en húmedo; franco arcillo arenoso; estructura bloque subangular, débil y fina; ligeramente adhesiva y ligeramente plástico, friable en húmedo; blando en seco; muchos poros finos y medianos; muchas raíces, finas; límite gradual, plano.

B<sub>2</sub>( ) 60 - 85 cmts.

Pardo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo; franco arcillo arenoso; estructura bloque subangular, moderado, media; adherente y plástico en mojado; firme en húmedo; duro en seco; muchos poros, finos y medianos; raíces comunes, finas; límite gradual, plano.

II C<sub>1</sub> 85 - 120 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo, areno francoso; estructura franca; no adherente y plástico en mojado, blando en húmedo y en seco; - muchos poros, y medianos; raíces comunes, finas; límite neto, e irregular.

II C<sub>2</sub> 120 - 150 cmts.

Pardo (7,5 YR 5/4) en húmedo: franco arcilloso; estructura masiva; - no adherente y no plástico en mojado; muy friable en húmedo; suelto en seco; muchos poros, finos y medianos; pocas raíces, finas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : 30UNIDAD DE MAPEO : SZd2

| Profundidad (cm)                 | 0-60 | 60-85 | 85-120 | 120-150 |
|----------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                      | 22   | 31    | 13     | 31      |
| Limo (%)                         | 19   | 24    | 3      | 27      |
| Arena (%)                        | 59   | 45    | 84     | 42      |
| pH - H <sub>2</sub> O            | 6.3  | 5.5   | 5.6    | 5.6     |
| Cond. Elect. (CE micromhos/cm)   | 100  | 57    | 10     | 16      |
| C (%)                            | 1.6  | 0.8   | -      | -       |
| N (%)                            | 0.13 | 0.07  | -      | -       |
| C/N                              | 12.3 | 11.4  | -      | -       |
| Acidez total (meq/100 gr.)       | 0.3  | 0.1   | 0.1    | 4.0     |
| Al Interc. (meq/100 gr.)         | -    | -     | -      | 3.2     |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)         | 6.1  | 2.8   | 0.6    | 2.5     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)         | 1.6  | 0.6   | 0.2    | 1.0     |
| K Interc. (meq/100 gr.)          | 0.12 | 0.11  | 0.02   | 0.07    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)         | 0.09 | 0.09  | 0.07   | 0.11    |
| Bases totales (meq/100 gr.)      | 7.90 | 3.60  | 0.89   | 3.68    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr) |      |       |        |         |
| Cálculado                        | 8.20 | 3.70  | 0.99   | 7.68    |
| Saturación Bases (%)             | 96   | 97    | 90     | 48      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.         | 19.0 | T     | 2.0    | T       |

PERFIL No. PST9

UNIDAD DE MAPEO : Ed2

Localización : Del cruce de la carretera a Buena Vista y el camino antiguo a Carandá, el perfil está ubicado a 1.3 km rumbo oeste.

Posición Fisiográfica : Llanura eólica con depresiones

Forma del terreno : Ligeramente ondulada

Microtopografía : Casi plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Pastizal natural

Material parental : Sedimentos eólicos

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Moderada

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clasificación según el Soil Taxonomy : Aquic Haplustalfs

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (27 de noviembre de 1979)

Descripción del perfil

A1 0 - 20 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo; franco arenoso; estructura migajosa, débil, fina, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, blando en seco; frecuentes prosos, finos y medianos; raíces - comunes, muy finas; límite gradual, plano.

B2 20 - 120 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; frecuentes manchas, medianas, definidas, neto, pardo rojizo; franco arcillo arenoso; estructura bloque subangular, moderado, media, y plástico en mojado; friable en húmedo; duro en seco; muchos poros, finos y muy finos; pocas raíces, - finas; límite gradual, plano.

C1 120 - 162 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; frecuentes manchas, medianas, definidas, neto, pardo rojizo; franco arcillo arenoso; estructura - bloque subangular, moderado, media; adherente y plástico en mojado; friable en húmedo; duro en seco; muchos poros, muy finos y finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL PST9UNIDAD DE MAPEO : Ed2

| Profundidad (cm)                                 | 0-20 | 20-120 | 120-162 |
|--------------------------------------------------|------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                      | 18   | 28     | 24      |
| Limo (%)                                         | 8    | 14     | 8       |
| Arena (%)                                        | 74   | 58     | 68      |
| pH - H <sub>2</sub> O                            | 6.8  | 6.6    | 6.6     |
| Cond. Elect. (CE 5 micromhos/cm)                 | 10   | 10     | 10      |
| C (%)                                            | 0.5  | 0.3    | -       |
| N (%)                                            | 0.03 | 0.01   | -       |
| C/N                                              | 16.6 | 29.0   | -       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                       | 0.12 | 0.56   | 0.26    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                         | -    | -      | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                         | 0.8  | 2.7    | 1.      |
| Mg Interc. (meq/100 r.)                          | 0.3  | 0.9    | 0.7     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                          | 0.07 | 0.13   | 0.11    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                         | 0.20 | 0.25   | 0.24    |
| Bases totales (meq/100 gr.)                      | 1.37 | 3.98   | 2.95    |
| Capac Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>claculado    | 1.49 | 4.54   | 3.21    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>determinada | -    | -      | -       |
| Saturación Bases (%)                             | 92   | 88     | 92      |
| p. aprov. (Olsen) p.p.m.                         | 1.6  | 1.2    | 1.2     |

PERFIL No. PH9

UNIDAD DE MAPEO : PAV1

Localización : El perfil está ubicado en la primera faja. Propietario Sr. Lucio Balcazar.

Posición Fisiográfica : Altiplanicies de valles

Forma del terreno : Plana o casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2 %

Vegetación natural de la tierra : Barbecho

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente ondulado

Drenaje interno : Bien drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profun

Clasificación según el Soil Taxonomy : Typic Eutropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (26 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 15 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa a franco, estructura bloque subangular, moderado, mediano, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; hay evidencias de rasgos de origen biológico (gusanos, termitas); muchas raíces, muy finas; límite neto, plano.

A1.1 15 - 63 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, moderado, mediana ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; raíces comunes, muy finas; límite neto y plano.

B2 63 - 81 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; franco a franco arcillo arenosa; estructura bloque subangular, moderada mediana; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, finos y muy finos, pocas raíces, muy finas; límite neto, ondulado.

C1 81 150 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; franco arenosa; estructura masiva, débil; no adherente y no plástico en mojado, suelto en húmedo y en seco; frecuentes poros, finos.



ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PH9UNIDAD DE MAPEO : Pav1

| Profundidad (cm)                             | 0-15 | 15-63 | 63-81 | 81-150 |
|----------------------------------------------|------|-------|-------|--------|
| Textura X                                    | FA   | FA    | F     | FA     |
| Arcilla (%)                                  | 16   | 18    | 20    | 12     |
| Limo (%)                                     | 22   | 28    | 30    | 10     |
| Arena (%)                                    | 62   | 54    | 50    | 28     |
| PH - H <sub>2</sub> O                        | 5.5  | 5.7   | 5.8   | 5.8    |
| Cond.Elect. (CE 5) micromhos/cm)             | 36   | 29    | 23    | 16     |
| C (%)                                        | 0.52 | 0.29  | 0.17  | 0      |
| N (%)                                        | 0.05 | 0.02  | 0.01  | 0      |
| C/N                                          | 10.4 | 14.5  | 17.0  | 0      |
| Acidez total (Meq/100 gr.)                   | 0.66 | 0.52  | 0.54  | 0.64   |
| Al Interc.(Meq/100 gr.)                      | -    | -     | -     | -      |
| Ca Interc.(meq/100)                          | 4.0  | 7.5   | 7.5   | 2.8    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.6  | 0.5   | 1.1   | 0.3    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                      | 0.17 | 0.12  | 0.14  | 0.06   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.04 | 0.03  | 0.05  | 0.04   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                     | 4.81 | 8.17  | 8.79  | 3.20   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr. calculado ) | 5.47 | 8.69  | 9.33  | 3.84   |
| Saturación Bases (%)                         | 88   | 94    | 94    | 83     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                     | 7.0  | 4.5   | 0.5   | 2.5    |

PERFIL No. PH25

UNIDAD DE MAPEO : PAV1

Localización : El perfil está ubicado a 300 mts. del cruce de la carretera y el camino a la comunidad Potrerito.

Posición Fisiográfica : Altiplanicies de valles

Forma del terreno : Plano o casi plano

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación o uso de la tierra : Mangales

Material parental : Sedimentos eólicos é hídricos

Condición de humedad : Ligeramente ondulado

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Fluventic Dystropept

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (13 de noviembre de 1984)

Descripción del perfil

41. 0 - 21 cmts.

Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, débil; fino; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros; muchas raíces, finas y moderadas; límite neto, plano.

C1 21 - 92 cmts.

Pardo rojizo (5 YR 5/3) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; raíces comunes finas; límite neto, plano.

II C 92 - 114 cmts.

Fragmentos rocosos, abundantes, dominantes, grava, redondeados, no alterados, pocas raíces, finas; límite neto, ondulado.

IIIC 114 - 155 cmts.

Gris pálido (5 YR 7/1) en húmedo; frecuentes manchas pequeñas y medianas, rojo franco arcillosa; estructura bloque angular fuerte, mediana muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo, muy duro en seco; frecuentes poros, muy finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH25UNIDAD DE MAPEO : Pav1

|                                                |      |       |        |         |
|------------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Profundidad (cm)                               | 0-21 | 21-92 | 92-114 | 114-155 |
| Textura X                                      | FA   | FA    | Grava  | FY      |
| Arcilla (%)                                    | 15   | 13    | -      | 37      |
| Limo (%)                                       | 17   | 25    | -      | 27      |
| Arena (%)                                      | 62   | 62    | -      | 36      |
| PH - H2D                                       | 5.5  | 5.6   | -      | 5.6     |
| Cond. Elect. (CE 5) Micro-<br>mhos/cm)         | 15   | 9     | -      | 7       |
| C (%)                                          | 0.41 | 0.17  | -      | 0.17    |
| N (%)                                          | 0.04 | 0.01  | -      | 0.01    |
| C/N                                            | 10.2 | 17.0  | -      | 17.0    |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.66 | 0.94  | -      | 5.40    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | -     | -      | 4.05    |
| Ca Interc. (meq/100)                           | 0.4  | 0.1   | -      | 1.3     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.3  | 0.1   | -      | 2.8     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.10 | 0.06  | -      | 0.44    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.03 | 0.08  | -      | 0.04    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 0.83 | 0.29  | -      | 4.58    |
| Capac.Interc. Cat. (meq/100<br>gr.)(calculado) | 1.49 | 1.23  | -      | 9.98    |
| Saturación Bases (%)                           | 56   | 23    | -      | 46      |
| P.aprov. (Olsen) p.p.m.                        | 1.0  | 0.5   | -      | 0.5     |

PERFIL No. PB25UNIDAD DE MAPEO :PAg2Localización : Aproximadamente a 2.5 km al Sud de Buana VistaPosición fisiográfica : Altiplanicies disectadasForma del terreno : OnduladoMicrotopografía : OnduladoPendiente sobre la que está el perfil : 6 - 13 %Vegetación o uso de la tierra : Bosque, pastizalesMaterial parental : Sedimentos aluvialesCondición de humedad : Ligeramente húmedoDrenaje interno : Moderadamente bien drenadoEvidencias de erosión : LigeraPresencia de sales o alcalis : NingunaProfundidad de la napa freática : Muy profundaClasificación según el Soil Taxonomy : (Typic) TropofluventsDescrito por : Ing. Mario Encinas G. ( 26 de octubre - 1978)

Descripción del perfil

A1 0 - 23 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; presencia de moteado, frecuentes, pequeñas, indistintos, difuso, pardo, franco arcilloso; estructura bloque subangular, moderado, media, adherente y plástico en mojado; firme en húmedo; duro en seco; muchos poros finos y muy finos; raíces comunes finas; medianas y gruesas; límite gradual, plano.

C1 23 - 60 cmts.

Pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en húmedo; presencia de moteado, muchas, pequeñas, indistintas, difusas, pardo amarillento; franco arcillo arenoso; estructura bloque subangular, moderado, media, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; firable en húmedo; ligeramente duro en seco; muchos poros, muy finos y finos; raíces comunes, muy finas, finas y medianas; límite gradual, plano.

C2 60 - 95 cmts.

Gris claro (10 YR 7/2) en húmedo; presencia de moteado, pequeñas, destacadas, brusco, rojo amarillento, franco arcillo limoso; estructura bloque subangular, mediano, fino, adherente y plástico en mojado; - friable en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; pocas raíces muy finas, finas y medianas, límite gradual, plano.

II C3 95 - 150 cmts.

Rojo (2.5 YR 4/6) en húmedo; presencia de moteado; muchas, medianas y grandes, definidas, netas, blanco grisáceo; arcilloso; estructura bloque angular, moderado; muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; pocos poros muy finos, pocas raíces, muy finas.

PERFIL No. PB25

UNIDAD DE MAPEO :Pag2

Localización : Aproximadamente a 2.5 km al Sud de Buena Vista.

Posición fisiográfica : Altiplanicies disectadas

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 6 - 13 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Bosque, pastizales

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Ligera

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : (Typic Tropofluvents

Descrito por : Ing. Mario Navia (26 de octubre de 1978

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL PB25UNIDAD DE MAPEO : PA2

| Profundidad (cm)                               | 0-23  | 23-60 | 60-95 | 95-150 |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Textura X                                      | FY    | FYA   | FYL   | Y      |
| Arcilla (%)                                    | 37    | 27    | 39    | 61     |
| Limo (%)                                       | 28    | 22    | 43    | 24     |
| Arena (%)                                      | 35    | 51    | 18    | 15     |
| PH - H <sub>2</sub> D                          | 5.5   | 5.4   | 5.5   | 5.2    |
| Cond. Elect. (CE 5) Micromhos/cm               | 13    | 5     | 5     | 10     |
| C (%)                                          | 0.7   | 0.3   | -     | -      |
| N (%)                                          | 0.06  | 0.02  | -     | -      |
| C/N                                            | 11.6  | 15.0  |       |        |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 8.0   | 3.9   | 9.4   | 7.8    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | 6.8   | 2.6   | 8.4   | 6.4    |
| Ca Interc. (meq/100)                           | 1.1   | 0.3   | 3.2   | 16.6   |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.5   | 0.2   | 1.1   | 4.7    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.54  | 0.22  | 0.22  | 0.51   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.08  | 0.07  | 0.10  | 0.20   |
| Bases tot. (meq/100 gr.)                       | 2.22  | 0.79  | 4.62  | 22.01  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 10.22 | 4.69  | 14.02 | 29.81  |
| Saturación Bases (%)                           | 22    | 17    | 33    | 74     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | T     | T     | T     | T      |



PERFIL No. PH 15

UNIDAD DE MAPEO : PAV2

Localización : Se encuentra el perfil ubicado en la 2da. sección de la colonia de Huaytú.

Posición fisiográfica : Altiplanicies de valles

Forma del terreno : Casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Barbecho platanal

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica, ligera

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profundo

Clasificación según el Soil Taxonomy : Fluventic Eutropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (12 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 14 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franca, estructura bloque subangular, moderado, mediana, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; muchas raíces, finas y medianas, límite neto, plano.

A12 14 - 34 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco; estructura bloque subangular, moderada mediana, adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; raíces comunes, finas y medianas; límite neto, plano.

(B2) 34 - 90 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; frecuentes manchas, pequeñas, y medianas, definidas, pardo rojizo; franco arcillosa; estructura bloque subangular, moderada, mediana; muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo, muy duro en seco, presencia de cutanes, zonales, delgados, probablemente minerales arcillosos; poros frecuentes, finos; pocas raíces, medianas, límite neto, plano.

C.1. 90 - 120 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo; franco arcillo arenosa, estructura bloque subangular, débil, mediana; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos, límite neto, plano

IIC.2 120 - 150 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 5/8) en húmedo, franco arenosa; estructura granular, débil, fina, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo y ligeramente duro en seco, frecuentes poros, finos

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH15UNIDAD DE MAPEO : Pav2

| Profundidad (cm)                                   | 0-14  | 14-34 | 34-90 | 90-120 | 120-160 |
|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Textura                                            | F     | F     | FY    | FYA    | FA      |
| Arcilla (%)                                        | 18    | 22    | 32    | 22     | 18      |
| Limo (%)                                           | 37    | 29    | 29    | 17     | 11      |
| Arena (%)                                          | 45    | 49    | 39    | 61     | 71      |
| PH - H2D                                           | 5.9   | 6.1   | 5.7   | 5.9    | 6.1     |
| Cond. Elect. (CE 5) Micro-<br>mhos/cm).            | 58    | 16    | 10    | 7      | 9       |
| C (%)                                              | 1.91  | 0.58  | 0.41  | 0.12   | 0       |
| N (%)                                              | 0.17  | 0.05  | 0.04  | 0.01   | 0       |
| C/N                                                | 11.2  | 11.6  | 10.2  | 12.0   | 0       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                         | 0.64  | 0.58  | 3.26  | 0.84   | 0.62    |
| Al interc. (meq/100 gr.)                           | -     | -     | 2.50  | -      | -       |
| Ca Interc. (meq/100)                               | 12.8  | 5.9   | 6.6   | 4.2    | 3.4     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                           | 1.0   | 0.4   | 1.4   | 1.4    | 1.1     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                            | 0.11  | 0.06  | 0.14  | 0.10   | 0.07    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                           | 0.04  | 0.03  | 0.11  | 0.09   | 0.07    |
| Bases tot. (meq/100 gr.)                           | 13.95 | 6.39  | 8.25  | 5.79   | 4.64    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/<br>100 gr. ) (calculado) | 14.59 | 6.97  | 11.51 | 6.63   | 5.26    |
| Saturación Ba (%)                                  | 96    | 92    | 72    | 87     | 88      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                           | 1.5   | 1.5   | 0.5   | 2.5    | 0.5     |

PERFIL No. P 25

UNIDAD DE MAPEO : PAic

Localización : El perfil está ubicado a 1.5 km de la comunidad de Caranda, rumbo NE.

Posición fisiográfica : Altiplanicie con ladera

Forma del terreno : Ondulada

Microtopografía : Ligeramente ondulada.

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Bosque bajo (Palmeras)

Material parental : Sedimentos aluviales antiguos

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Moderada o severa

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clasificación según el Soil Taxonomy : Oxic Tropudalfs

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (6 de octubre de 1978)

Descripción del perfil

.11 0 - 16 cmts.

Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco, estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado, muy friable en húmedo, blando en seco; muchos poros, finos; muchas raíces, finas, medianas y gruesas; límite gradual, plano.

A12 16 - 35 cmts.

Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arcillo-arenoso; estructura migajosa, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; muchos poros finos, raíces comunes, finas y medianas; límite brusco, plano.

B21 35 - 50 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; frecuentes manchas, medianas, definidas, brusco, pardo; franco arcillo arenoso estructura bloque subangular, moderada, media; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco, muchos poros, finos; raíces comunes, finas y medianas; límite brusco, plano.

B22 50 - 150 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; muchas manchas medianas, definidas, brusco, pardo, franco arcilloso; estructura bloque subangular, fuerte, media; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : P 25UNIDAD DE MAPEO : Paic

|                                                  |       |       |       |        |
|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                                 | 0-16  | 16-35 | 35-50 | 50-150 |
| Arcilla (%)                                      | 21    | 26    | 36    | 35     |
| Limo (%)                                         | 32    | 26    | 25    | 22     |
| Arena (%)                                        | 47    | 48    | 39    | 43     |
| pH - H <sub>2</sub> O                            | 5.8   | 5.8   | 6.5   | 5.8    |
| pH - KCl                                         | 4.4   | 7.0   | 6.7   | 4.7    |
| Cond. Elect. (CE 5) Micromhos/cm)                | 8     | 126   | 48    | 14     |
| C (%)                                            | 1.8   | 0.7   |       |        |
| N (%)                                            | 0.15  | 0.06  |       |        |
| C/N                                              | 12.0  | 11.6  |       |        |
| Acidez total (meq/100 gr.)                       | 0.2   | 0.2   | 1.9   | 0.3    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                         |       |       | 1.2   |        |
| Ca Interc. (meq 100 gr)                          | 8.8   | 4.4   | 5.6   | 4.4    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                         | 1.1   | 0.9   | 1.7   | 1.7    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                          | 0.22  | 0.21  | 0.25  | 0.26   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                         | 0.21  | 0.18  | 0.34  | 0.44   |
| Bases totales (meq/100 gr.)                      | 10.33 | 5.69  | 7.89  | 6.80   |
| Capac. Interc. Cat.<br>(meq/100 gr.) (calculado) | 10.53 | 5.89  | 9.59  | 7.10   |
| Capac. Interc. Cat.<br>(meq/100 gr.) (determin.) |       |       |       |        |
| Saturación Bases (%)                             | 98    | 97    | 80    | 96     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                         | 4.5   | 2.0   | 0.5   | 1.0    |

Descripción del perfil

Ap 0 - 16 cmts.

Parcela (10 YR 4/3) en húmedo; franco; estructura bloque subangular, moderada, fina, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; firme en húmedo; duro en seco, muchos poros, muy finos, finos y medianos; muchas raíces, muy finas, finas y medianas; límite gradual ondulado.

A1 16 - 90 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo, arenoso, franco estructura masiva; - no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; - muchos poros; finos, pocas raíces, finas, límite brusco, plano.

IIC<sub>1</sub> Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo, arcilloso estructura bloque angular, moderado, media; muy adherente y muy plástico; firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos y finos; pocas raíces, muy finas; límite gradual, plano.

C<sub>2</sub> 125 - 150 cmts.

is Gris (2.5 YR 5/0) en húmedo franco arcilloso, estructura bloque angular, moderado, media, muy adherente y muy plástico en mojado; firme en húmedo; extremadamente duro en seco; poros frecuentes, muy finos

PERFIL No. 7UNIDAD DE MAPEO : T1.1

Localización : A 1.2 km. de San Carlos sobre la carretera asfaltada que vá a Yapacaní, de este punto el perfil está a 150 mt. - rumbo sud.

Posición fisiográfica : Terrazas bajas.

Forma de la tierra : Plano o casi plano 0 - 2 %

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre el cual está el perfil : Llano o casi llano 0-2 %

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto, matorral, cultivos de maíz y arroz.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la capa freática : 1.50 mts.

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Afloraciones rocosas o laterítica : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : (Aquic Tropofluvent

Descrito por : Ing. Mario Navia V. (4 de noviembre de 1978)



ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL. # 7UNIDAD DE MAPEO : T1.1

| Profundidad (cm)                            | 0-16 | 16-90 | 90-125 | 125-150 |
|---------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                 | 20   | 13    | 62     | 39      |
| Limo (%)                                    | 30   | 3     | 31     | 29      |
| Arena (%)                                   | 50   | 84    | 7      | 32      |
| PH - H <sub>2</sub> O                       | 5.   | 6.2   | 5.2    | 5.9     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)          | 31   | 8     | 59     | 10      |
| C (%)                                       | 1.2  | 0.1   |        |         |
| N (%)                                       | 0.10 | 0.01  |        |         |
| Acidez total (meq/100 gr.)                  | 0.4  | 0.6   | 4.2    | 3.5     |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                    | -    | -     | 3.2    | 2.7     |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                    | 2.6  | 0.3   | 2.7    | 1.9     |
| Mg. Interc. (meq/100 gr.)                   | 1.0  | 0.1   | 1.5    | 1.8     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.14 | 0.02  | 0.46   | 0.17    |
| Na Interc (meq/100 gr.)                     | 0.13 | 0.08  | 0.12   | 0.10    |
| Bases totales (meq/100 gr.)                 | 3.87 | 0.50  | 4.78   | 3.97    |
| Capac Interc Cat.(meq/100 gr.)<br>calculado | 4.27 | 1.10  | 8.98   | 7.47    |
| Saturación Bases (%)                        | 91   | 45    | 53     | 53      |
| P. aprov. )Olsen p.p.m.                     | 5.0  | 3.0   | 19.9   | 14.5    |

---

PERFIL No. PH 13

UNIDAD DE MAPEO : T.1.2

Localización : Está ubicada en la primera faja. En la propiedad de la -  
Sra. Mercado.

Posición Fisiográfica : Terrazas bajas.

Forma del terreno : Plana o casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Potrero, pasturas naturales, pas-  
tos Yaraguá

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : 120 cmts.

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Typic Tropofluvent

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (28 de septiembre de 1984)

Descripción del perfil

Ap      0 - 15 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arcilloso limoso a arcillo limoso, estructura bloque subangular, moderado, mediana; ligeramente adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; poros frecuentes finos; raíces comunes, muy finas y finas; límite neto, plano.

B<sub>2</sub>      15 - 74 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; limoso; estructura bloque subangular, moderado, mediana; muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos, pocas raíces, finas; límite neto, plano.

C<sub>2</sub>      74 - 120 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; muchas manchas, pequeñas y medianas, definidos, pardo fuerte; franca; estructura bloque subangular moderado, mediana; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos.

120 cmts.

Napa freática.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH 13UNIDAD DE MAPEO : T1.2

|                                  |       |       |        |
|----------------------------------|-------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                 | 0-15  | 15-75 | 74-120 |
| Textura X                        | FYL   | YL    | F      |
| Arcilla (%)                      | 38    | 42    | 22     |
| Limo (%)                         | 51    | 53    | 43     |
| Arena (%)                        | 11    | 5     | 35     |
| pH - H <sub>2</sub> O            | 6.6   | 6.9   | 8.4    |
| Cond. Elect. (CE 5) Mictomhos/cm | 115   | 40    | 38     |
| C (%)                            | 2.49  | 0.81  | 0.17   |
| N (%)                            | 0.22  | 0.07  | 0.01   |
| C/N                              | 11.3  | 11.6  | 17.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)       | 0.58  | 0.64  | -      |
| Al Interc. (meq/100 gr.)         | -     | -     | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)         | 27.2  | 19.2  | 9.6    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)         | 2.0   | 2.7   | 0.7    |
| K Interc. (meq/100 gr.)          | 0.23  | 0.16  | 0.04   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)         | 0.09  | 0.11  | 0.11   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)         | 29.52 | 22.17 | 10.45  |
| Capac.Interc. Cat. (meq/100 gr.) |       |       |        |
| calculado                        | 30.10 | 22.81 | 10.45  |
| Saturación Bases (%)             | 98    | 97    | 100    |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.         | 4.5   | 1.0   | 1.0    |

---

PERFIL No. 29

UNIDAD DE MAPEO : T1.2

Localización : Se encuentra ubicada en el Rancho Cusi

Posición fisiográfica : Terrazas bajas.

Forma del terreno : Plana o casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Platanal, piñal

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Suceptible a erosión eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profundo

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Oxic Dystropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. ( 16 de noviembre de 1984 )

Descripción del perfil.

Ap 0 - 16 cmts.

Pardo rojizo (5 YR 3/2) en húmedo; franco; estructura bloque subangular, moderada, mediana; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos, muchas raíces, muy finas y finas; límite neto plano.

B<sub>2</sub> 16 - 63 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; franco arcillosa; estructura bloque subangular, moderada, mediana; muy adherente y plástico en mojado, firme en húmedo y duro en seco; muchos poros, muy finos; raíces comunes, finas y medianas; límite neto, plano.

C<sub>1.2</sub> 63 - 84 cmts.

Rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura bloque subangular, moderada, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; pocas raíces, finas; límite neto, plano.

II C 84 - 160 cmts.

Amarillento rojizo (5 YR 6/8) en húmedo; arenoso franco; estructura granular, débil, fina; no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; frecuentes poros finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH 29UNIDAD DE MAPEO : T1.2

| Profundidad (cm)                               | 0-16  | 16-63 | 63-84 | 84-160 |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Textura                                        | F     | FY    | FYA   | AF     |
| Arcilla (%)                                    | 25    | 32    | 22    | 10     |
| Limo (%)                                       | 39    | 35    | 15    | 5      |
| Arena (%)                                      | 36    | 33    | 63    | 85     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.6   | 5.3   | 5.5   | 5.9    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 61    | 2     | 10    | 9      |
| C (%)                                          | 1.62  | 0.58  | 0.17  | 0.12   |
| N (%)                                          | 0.14  | 0.05  | 0.01  | 0.01   |
| C/N                                            | 1.6   | 11.6  | 17.0  | 12.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.80  | 4.56  | 3.82  | 0.44   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | 3.30  | 3.05  | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 9.1   | 2.8   | 0.9   | 0.5    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.6   | 1.3   | 0.7   | 0.3    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.19  | 0.14  | 0.10  | 0.05   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.04  | 0.03  | 0.04  | 0.03   |
| Bases Totales (meq/100 gr.)                    | 10.93 | 4.27  | 1.74  | 0.88   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>Calculado | 11.73 | 8.83  | 5.56  | 1.32   |
| Saturación Bases (%)                           | 93    | 48    | 31    | 67     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 2.5   | 0.5   | 0.5   | 1.0    |

PERFIL No. PH 28

UNIDAD DE MAPEO : T1.3

Localización : El perfil está ubicado a 2.5 km. de Buena Vista, con dirección hacia el balneario Surutú.

Posición fisiográfica : Terraza

Forma del terreno : Plana o casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Chaqueado

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmdo

Drenaje interno : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Vertic Eutropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (14 de noviembre de 1984)



Descripción del perfil

Ap      0 - 15 cmts.

Gris rosado (5 YR 6/2) en húmedo; pocas manchas, pequeñas y medianas, definidas, rojo amarillento; arcillo limosa, estructura bloque sub - angular, moderado, mediana; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, finos, raíces comunes, medianas, límite neto, plano.

C<sub>1.1</sub>    15 - 98 cmts.

Gris rosado (5 YR 7/2) en húmedo; frecuentes manchas, medianas, definidas, rojo amarillento; arcillo limosa; estructura bloque angular, fuerte, mediana, muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos; pocas raíces, fina; límite neto, ondulado.

C<sub>1.2</sub>    98 - 170 cmts.

Gris pálido (5 YR 7/1) en húmedo; muchas manchas, pequeñas y medianas, definidas, rojo amarillento; arcillo limosa; estructura bloque angular, fuerte, mediana; muy adherente y muy plástico en mojado, extremadamente firme en húmedo, extremadamente duro en seco; muchos poros, muy finos,

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH 28UNIDAD DE MAPEO : T1.3

| Profundidad (cm)                               | 0-15  | 15-98 | 98-170 |
|------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Textura (%)                                    | YL    | YL    | YL     |
| Arcilla (%)                                    | 47    | 45    | 51     |
| Limo (%)                                       | 51    | 41    | 47     |
| Arena (%)                                      | 2     | 14    | 2      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.5   | 5.9   | 6.3    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 10    | 7     | 10     |
| C (%)                                          | 0.18  | 0.14  | 0.29   |
| N (%)                                          | 0.07  | 0.04  | 0.02   |
| C/N                                            | 11.6  | 10.2  | 14.5   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 4.62  | 4.44  | 1.10   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | 3.0   | 2.7   | 0.75   |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 7.3   | 8.0   | 13.2   |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 3.2   | 4.0   | 7.1    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.21  | 0.25  | 0.27   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.09  | 0.17  | 0.31   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 10.80 | 12.42 | 10.88  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 15.42 | 16.86 | 21.98  |
| Saturación de Bases (%).                       | 70.   | 74.   | 95.    |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 1.0   | 2.0   | 4.0    |

PERFIL No. PY6

UNIDAD DE MAPEO : T1.3

Localización : A 1300 del perfil No. 5 sobre la carretera Yapacaní a Buena Vista, al lado derecho del camino, en barbecho.

Posición fisiográfica : Terrazas bajas

Forma de la tierra : Plano o casi plano

Microtopografía : Plano

Pendiente sobre el cual está el perfil : 2 %

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profundo

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ligeramente erosionado

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Vertic Tropofluvents.

Descrito Por : Ing. Mario Navia V. ( 6 de noviembre de 1978 )

Descripción del perfil

Ap 0 - 30 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura bloque angular, moderado, medio; adherente y plástico en mojado firme en húmedo; duro en seco; frecuentes poros muy finos y finos; raíces comunes, muy finas y finas; límite gradual, plano.

C<sub>1</sub> 30 - 75 cmts.

Gris rosado (7.5 YR 6/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura bloque angular, moderado, gruesa; muy adherente y muy plástico en mojado; firme en húmedo; muy duro en seco; frecuentes, poros muy finos y finos; pocas raíces, muy finas y finas; límite gradual, plano.

C<sub>2</sub> 75 - 150 cmts.

Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura columnar fuerte; muy adherente y muy plástico en mojado, muy firme en húmedo; muy duro en seco; muchos poros muy finos, pocas raíces - muy finas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PY6UNIDAD DE MAPEO : T1.3

| Profundidad (cm)                               | 0-30  | 30-75 | 75-150 |
|------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Arcilla (%)                                    | 43    | 41    | 47     |
| Limo (%)                                       | 51    | 56    | 52     |
| Arena (%)                                      | 6     | 3     | 1      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.4   | 5.9   | 6.1    |
| Cond. Elect, 'CE 5) Micromhos/cm)              | 23    | 10    | 15     |
| C (%)                                          | 1.1   | 0.4   | -      |
| N (%)                                          | 0.09  | 0.03  | -      |
| C/N                                            | 12.2  | 13.3  | -      |
| Acidez Total (meq/100 gr.)                     | 2.2   | 4.2   | 2.4    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | 2.0   | 3.8   | 2.1    |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 5.6   | 4.0   | 7.6    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.9   | 2.7   | 4.9    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.18  | 0.18  | 0.17   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.14  | 0.21  | 0.36   |
| Bases totales (meq/100 gr.)                    | 7.82  | 7.09  | 13.03  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 10.02 | 11.29 | 15.41  |
| Saturación Bases (%)                           | 78    | 63    | 84     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | T     | 0.6   | T      |

---

PERFIL # 32

UNIDAD DE MAPEO :T2.1

Localización : A 1 km del curce San Pedro de Palillo y Huaytú, a 15 mts.  
a la derecha del camino.

Posición fisiográfica : Terrazas onduladas.

Forma de la tierra : Casi plano 2 %

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación o uso del suelo : Matorral, cultivos de caña de azúcar, arroz,  
yuca.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clase de drenaje : Bien drenado

Afloración rocosa o laterística : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : (Oxic) Tropudalfs

Descrito Por : Ing. Mario Navia V. (27 de octubre de 1978)

Descripción del perfil

Ap 0 - 66 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arenoso; estructura bloque subangular no drenado, medio; adherente y ligeramente plástico en mojado; friable en húmedo; ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos, muy finos y medianos; raíces comunes - muy finas y medianas; límite neto plano.

B2t 66 - 98 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6) en húmedo; franco arcilloso, - estructura bloque subangular, moderado y medio; adherente y plástico en mojado; friable en húmedo; ligeramente duro en seco; muchos - poros muy finos, finos; pocas raíces muy finas; límite brusco, plano.

C 98 - 157 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; arenoso, franco estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; pocas raíces finas y medianas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOUNIDAD DE MAPEO : T2.1

|                                                |      |       |        |
|------------------------------------------------|------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                               | 0-66 | 66-98 | 98-157 |
| Arcilla (%)                                    | 19   | 27    | 13     |
| Limo (%)                                       | 28   | 40    | 2      |
| Arena (%)                                      | 53   | 33    | 85     |
| PH - H <sub>2</sub> O                          | 6.6  | 6.0   | 6.0    |
| Cond. Elect. (micromhos/cm)                    | 44   | 14    | 14     |
| C (%)                                          | 0.8  | 0.7   | -      |
| N (%)                                          | 0.07 | 0.06  | -      |
| C/N                                            | 11.4 | 11.6  | -      |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.1  | 3.5   | 0.4    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | 3.3   |        |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 3.2  | 1.4   | 0.4    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.6  | 0.6   | 0.2    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.10 | 0.07  | 0.02   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.09 | 0.09  | 0.07   |
| Bases totales (meq/100 gr.)                    | 3.99 | 2.16  | 0.69   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>claculado | 4.09 | 5.66  | 1.09   |
| Saturación Bases (%)                           | 97   | 38    | 63     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 2.2  | 0.8   | 2.0    |

---



PERFIL No. PH6

UNIDAD DE MAPEO: T2.1

Localización : El perfil está ubicado en la propiedad del Sr. Justino -  
Loaiza.

Posición fisiográfica : Terraza medianas y onduladas

Forma del terreno : Casi plana

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Barbecho

Material parental : Sedimentos eólicos

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profundo

Clasificación según el Soil Taxonomy : Oxic Dystropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (27 de septiembre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 18 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa; estructura granular débil fino; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, blando en seco; poros frecuentes, finos; evidencias de rasgos de origen biológico (gusanos, termitas) muchas raíces, finas y medianas; límite neto, plano.

B2 18 - 43 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa; estructura granular, débil, fina; ligeramente adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, blando en seco; frecuentes poros, finos y medianos; pocas raíces, finas; límite neto, plano.

C.1 43 - 73 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, débil, fina; ligeramente adherente y plástico en mojado, - friable en húmedo, blando en seco; frecuentes poros, finos; pocas raíces, finas; límite neto, ondulado.

C2 73 - 150 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; frecuentes manchas, pequeñas y medianas, definido, pardo; franco arenosa; estructura bloque subangular, moderado, mediana; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; muchos poros, finos y muy finos; pocas raíces, pequeñas y medianas.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PH6UNIDAD DE MAPEO : T2.1

| Profundidad (cm)                               | 0-18 | 18-43 | 43-73 | 73-150 |
|------------------------------------------------|------|-------|-------|--------|
| Textura                                        | FA   | FA    | FA    | FA     |
| Arcilla (%)                                    | 13   | 13    | 13    | 13     |
| Limo (%)                                       | 23   | 23    | 21    | 23     |
| Arena (%)                                      | 64   | 64    | 66    | 64     |
| PH - H2D                                       | 5.9  | 5.7   | 5.7   | 5.4    |
| Cond. Elect. (CE 5) micromhos/cm)              | 18   | 11    | 9     | 180    |
| C (%)                                          | 1.39 | 0.029 | 0.17  | 0.12   |
| N (%)                                          | 0.12 | 0.02  | 0.01  | 0.01   |
| C/N                                            | 11.6 | 14.5  | 17.0  | 12.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.70 | 0.42  | 0.88  | 0.62   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | -     | -     | -      |
| Ca Interc. meq/100                             | 4.0  | 0.7   | 0.4   | 0.2    |
| Mg Interc. meq/100 gr.)                        | 1.1  | 0.2   | 0.3   | 0.1    |
| K Interc. meq/100 gr.)                         | 0.55 | 0.13  | 0.12  | 0.10   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.05 | 0.03  | 0.03  | 0.04   |
| Bases Totales (meq/100 gr.)                    | 5.70 | 1.06  | 0.85  | 0.44   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 6.40 | 1.48  | 1.73  | 1.06   |
| Saturación Bases (%)                           | 89   | 72    | 49    | 41     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 6.0  | 1.0   | 0.5   | 0.5    |

PERFIL No. PH7

UNIDAD DE MAPEO :T21

Localización : El perfil está ubicado en la Ada. Amboró del Sr. Lorenzo Castro.

Posición fisiográfica : Terrazas medias onduladas

Forma del terreno : Plano o casi plano

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Pastizales, cítricos, motacuzales

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente ondulado

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Dystropeptic Tropudults

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (27 de septiembre de 1954)

Descripción del perfil

Ap 0-15 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa; estructura granular, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo y ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; evidencia de rasgos de origen biológico; muchas raíces, finas, límite neto, plano.

A2 15-94 cmts.

Gris rojizo oscuro (5 YR 4/2) en húmedo; franca; estructura granular, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; raíces comunes, finos; límite neto, plano.

B2t 94-160 mts.

Rojo amarillento (YR 4/6) en húmedo; frecuentes manchas, pequeñas y medianas, definido, rojo amarillento; franco arcillo arenosa a arcillo arenosa; estructura bloque subangulares, moderados, medianas; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; muchos poros, finos; pocas raíces, muy finos y finos; límite neto, plano.

C1 160-188 cmts

Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo; franco arenosa, estructura migajosa, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo y blando en seco; frecuentes poros, finos, límite neto y plano.

C2 188-220 cmts.

Rojo oscuro (2.5 YR 3/6) en húmedo; muchas manchas, pequeñas, definidas, pardo rojizo; franco arenosa; estructura migajosa, débil, fina; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PH7UNIDAD DE MAPEO : T2.1

| Localización (cm)                           | 0-15 | 15-94 | 94-160 | 160-188 | 188-200 |
|---------------------------------------------|------|-------|--------|---------|---------|
| Textura %                                   | FA   | F     | FYA    | FA      | FA      |
| Arcilla %                                   | 13   | 16    | 24     | 12      | 16      |
| Limo (%)                                    | 23   | 32    | 24     | 14      | 10      |
| Arena (%)                                   | 64   | 52    | 52     | 74      | 74      |
| PH - H <sub>2</sub> O                       | 6.9  | 6.2   | 5.2    | 5.5     | 5.6     |
| Cond. Eléc. (CE 5) Micromhos /cm)           | 27   | 9     | 9      | 12      | 34      |
| C (%)                                       | 1.28 | 0.29  | 0.29   | 0       | 0.12    |
| N (%)                                       | 0.11 | 0.02  | 0.02   | 0.      | 0.01    |
| C/N                                         | 11.6 | 14.5  | 14.5   | 0       | 12.0    |
| Acidez total (meq/100 gr.)                  | -    | 3.26  | 0.26   | 0.74    | 0.52    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                    | -    | 1.75  | -      | -       | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                    | 5.7  | 3.5   | 3.9    | 1.3     | 2.8     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.5  | 0.3   | 0.9    | 0.4     | 0.8     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.10 | 0.10  | 0.18   | 0.06    | 0.17    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.09 |       | 0.03   | 0.04    | 0.05    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                    | 6.39 | 3.93  | 5.02   | 1.80    | 3.82    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.) calculado | 6.39 | 7.19  | 5.32   | 2.54    | 4.34    |
| Saturación Bases (%)                        | 100  | 55    | 94     | 71      | 88      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                    | 3.0  | 1.0   | 0.5    | 2.0     | 3.5     |

PERFIL No. PB 34

UNIDAD DE MAPEO : T.2.2

Localización : A 5 kms. del cruce sobre el camino a Huaytú (propiedad de  
Maria Zeballos

Posición fisiográfica : Terrazas medias onduladas.

Microtopografía : Terrazas pequeñas

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto, cultivos, arroz, maíz, yuca.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clase de drenaje : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Ligeramente erosionado

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Typic Tr. pofluents

Descrito por : Ing. Mario Navia · X - 78

Descripción del perfil

Ap 0-- 20 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; arcillo limoso; estructura, bloque angular moderado, medio adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos; muchas raíces, - muy finas, finas; límite gradual, plano.

C<sub>1</sub> 20 - 81 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura, - bloque subangular moderado, medio; adherente, plástico en mojado; - firme en húmedo, duro en seco; muchos poros muy finos, finos; pocas raíces, muy finas, finas; límite gradual, plano.

C<sub>2</sub> 81 - 110 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura, bloque angular fuerte, muy adherente y muy plástico en mojado; firme en húmedo, duro en seco; muchos poros, muy finos y finos; pocas raíces finas, límite gradual, ondulado.

C<sub>3</sub> 110 - 160 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; arcillo limos; estructura bloque angular fuerte, medio; muy adherente y muy plástico en mojado; - firme en húmedo, duro en seco; muchos poros, muy finos y finos, pocas raíces finas; límite gradual, ondulado.



ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL PB 34UNIDAD DE MAPEO : T2.2

| Profundidad (cm)                               | 0-20  | 20-81 | 81-110 | 110-160 |
|------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                    | 57    | 38    | 39     | 55      |
| Limo (%)                                       | 40    | 43    | 60     | 44      |
| Arena (%)                                      | 3     | 19    | 1      | 1       |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.7   | 6.2   | 5.8    | 8.0     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 31    | 26    | 30     | 102     |
| C (%)                                          | 1.1   | 0.5   | -      | -       |
| N (%)                                          | 0.09  | 0.04  | -      | -       |
| C/N                                            | 12.2  | 12.5  | -      | -       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.8   | 1.0   | 0.7    | -       |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | 0.9   | -      | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 11.7  | 5.8   | 7.0    | 12.2    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 5.8   | 5.1   | 5.2    | 5.5     |
| K Interc. (mrq/100 gr.)                        | 0.50  | 0.13  | 0.11   | 0.07    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.14  | 0.14  | 0.16   | 0.24    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 18.17 | 11.17 | 12.47  | 18.01   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 18.10 | 12.17 | 13.17  | 18.01   |
| Saturación Bases (%)                           | 96    | 92    | 95     | 100     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | T     | T     | 3.4    | 1.4     |

---

PERFIL No. PH4

UNIDAD DE MAPEO : T2.2

Localización : El perfil está ubicado en la propiedad del Sr. Maximo Eysa  
guirre ( está localizado del cruce del camino a 1 km. rumbo  
Oeste).

Posición fisiográfica : Terrazas onduladas

Forma del terreno : Casi planas

Microtopografía : Plana

Pendiente sobre el cual está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Chaqueado

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profundo

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Oxic Dystropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. ( 27 de septiembre de 1984 )

Descripción del perfil

Ap 0 - 16 cms.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco limosa o franco arcillo limosa; estructura bloque angular, moderado mediana; adherente en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos; evidencias de rasgos de origen biológico (gusanos, termitas); muchas raíces, finas y medianas; límite neto y plano.

(B<sub>2</sub>) 16 - 36 cms.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franca estructura bloque angular, moderado, mediana; adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo y duro en seco; frecuentes poros, finos; raíces comunes, medianas, límite neto, ondulado.

C<sub>1</sub> 36 - 92 cms.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; frecuentes manchas pequeñas y medianas, definido, pardo rojizo; arcillo limosa tendiendo a arcilloso; estructura bloque subangular, fuerte, mediana; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, medianas y grandes; raíces comunes, medianas, límite neto, plano.

II C<sub>2</sub> 92 - 150 cms.

Rojo amarillento (5 YR 5/8) en húmedo; muchas manchas, medianas, definidas, rojo amarillento; franco arcillo arenosa, estructura bloque subangular, moderado, mediana; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco frecuentes poros, medianos; pocas raíces finas.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PH<sup>4</sup>UNIDAD DE MAPEO : T2.2

| Profundidad (cm)                               | 0-16   | 16-36 | 36-92 | 92-150 |
|------------------------------------------------|--------|-------|-------|--------|
| Textura                                        | FL-FYL | F     | YL    | FYA    |
| Arcilla (%)                                    | 25     | 27    | 45    | 21     |
| Limo (%)                                       | 57     | 47    | 47    | 21     |
| Arena (%)                                      | 18     | 26    | 8     | 58     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.6    | 5.3   | 5.5   | 5.6    |
| Cond. Elect. (CE 5) (Micromhos/cm)             | 40     | 12    | 9     | 9      |
| C (%)                                          | 0.99   | 0.52  | 0.17  | 0      |
| N (%)                                          | 0.99   | 0.05  | 0.05  | 0.01   |
| C/N                                            | 11.0   | 10.4  | 17.0  | 0      |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.52   | 1.90  | 7.54  | 2.36   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -      | 0.95  | 3.60  | 0.90   |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 6.2    | 2.4   | 8.6   | 2.4    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.9    | 0.8   | 5.1   | 1.6    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.17   | 0.14  | 0.27  | 0.11   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.08   | 0.07  | 0.28  | 0.13   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 7.35   | 3.41  | 14.25 | 4.24   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 7.87   | 5.31  | 21.79 | 6.60   |
| Saturación Bases (%)                           | 93     | 64    | 65    | 64     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 3.0    | 1.0   | 0.5   | 0.5    |

PERFIL No. PH<sub>12</sub>

UNIDAD DE MAPEO: T2.2

Localización : El perfil está ubicado en la propiedad del Señor Tiburcio Santos.

Posición fisiográfica : Terrazas medias onduladas.

Forma de la tierra : Plana o casi plana

Microtopografía : Ligeramente ondulada

Pendiente sobre la que está el perfil : 0 - 2%

Vegetación natural o uso de la tierra : Yucal, rastrojo de maíz

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda.

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Fluventic Eutropepts.

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (28 de septiembre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0-15 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; estructura - bloque subangular, moderado, mediana; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, muy finos y finos; muchas raíces finas y medianas; límite neto, plano.

(B<sub>2</sub>) 15 - 38 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; franco arcillosa, muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo; duro en seco; frecuentes poros, finos, raíces comunes, muy finas, límite neto, plano.

C<sub>1</sub> 38 - 88 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 5/8) en húmedo; frecuentes manchas pequeñas y medianas, definido, pardo fuerte, franco arenosa; estructura bloque subangular, débil, fina, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, blando en húmedo y en seco; frecuentes poros, muy finos; pocas raíces, finas, límite neto, plano.

C<sub>2</sub> 88 - 170 cmts.

Pardo pálido (7.5 YR 6/4) en húmedo; muchas manchas medianas, definidas, pardo fuerte; arenoso franco; estructura masiva, débil, no adherente y no plástico en mojado, suelto en húmedo y en seco; poros - frecuentes; medianas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : pH 12UNIDAD DE MAPEO : T2.2

|                                                |       |       |       |        |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Profundidad (cm).                              | 0-15  | 15-38 | 38-88 | 88-170 |
| Textura                                        | FY    | FY    | FA    | AF     |
| Arcilla (%)                                    | 34    | 30    | 18    | 12     |
| Limo (%)                                       | 39    | 41    | 17    | 3      |
| Arena (%)                                      | 27    | 29    | 65    | 85     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 7.0   | 7.0   | 8.5   | 8.4    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 175   | 115   | 96    | 20     |
| C (%)                                          | 2.67  | 0.58  | 0.12  | 0      |
| N (%)                                          | 0.24  | 0.05  | 0.01  | 0      |
| C/N                                            | 11.1  | 11.6  | 12.0  | 0      |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.64  | -     | -     | 0.46   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | -     | -     | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 31.0  | 10.8  | 6.6   | 1.3    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 2.6   | 0.8   | 0.2   | 0.1    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.54  | 0.07  | 0.05  | 0.03   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.07  | 0.11  | 0.09  | 0.03   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 34.21 | 11.78 | 6.94  | 1.42   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 34.85 | 11.78 | 6.94  | 1.92   |
| Saturación Bases (%)                           | 98    | 100   | 100   | 76     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 4.5   | 2.0   | 1.0   | 0.5    |

PERFIL No. APB<sub>33</sub>

UNIDAD DE MAPEO : T<sub>2.2</sub>

Localización : A 11.5 km. de Buena Vista rumbo sud, hacia la Hacienda -  
Huaytú, el perfil está en la propiedad de Froilan Mamani.

Posición Fisiográfica : Terrazas medias onduladas.

Forma de la tierra : Casi plano

Macrotopografía : Plana

Pendiente sobre el cual está el perfil : 1 - 2%

Vegetación o uso del suelo : Bosque bajo. Cultivos de maíz, arroz, yuca y  
cítricos.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Ultic Tropudalfs

Descrito Por : Ing. Mario Navia V. (27 de octubre de 1978)



Descripción del perfil

Ap 0 - 31 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo, franco arcilloso; estructura bloque angular, moderado, media; adherente y plástico en mojado, duro en seco; muchos poros, muy finas, finos y medianos; muchas raíces, muy finas, finas, finas, medianas y gruesas; límite gradual, plano.

B<sub>2</sub> 31 - 70 cmts.

Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo, arcillo limoso; estructura bloque angular, moderado, media; muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; poros frecuentes, muy finos y finos, pocas raíces, muy finas y medianas; límite, plano.

C<sub>1</sub> 70 - 150 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo, franco arcilloso, estructura bloque angular, moderado, media; muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos y finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PB<sub>33</sub>UNIDAD DE MAPEO : T<sub>2.2</sub>

| Profundidad (cm)                               | 0-31 | 31- 70 | 70-150 |
|------------------------------------------------|------|--------|--------|
| Arcilla (%)                                    | 31   | 45     | 35     |
| Limo (%)                                       | 44   | 44     | 32     |
| Arena (%)                                      | 25   | 11     | 33     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 6.3  | 5.5    | 5.8    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 75   | 30     | 20     |
| C (%)                                          | 2.4  | 1.0    | -      |
| N (%)                                          | 0.20 | 0.08   | -      |
| C/N                                            | 12.0 | 12.5   | -      |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.2  | 4.9    | 2.9    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | 4.5    | 2.7    |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 6.1  | 3.8    | 2.8    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.9  | 1.7    | 1.8    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.33 | 0.27   | 0.17   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.11 | 0.15   | 0.14   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 8.44 | 5.92   | 4.91   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 8.64 | 10.82  | 7.81   |
| Saturación Bases (%)                           | 98   | 55     | 63     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 19.2 | T      | 0.8    |

---

PERFIL No. 26

UNIDAD DE MAPEO : T<sub>2.2</sub>

Localización : A 1.700 mts. al sud de Buena Vista

Posición fisiográfica : Terrazas medias onduladas

Forma de la tierra : Ondulada 2 - 8%

Microtopografía : Ondulada

Pendiente sobre el cual está el perfil : 6 - 13%

Vegetación o uso del suelo : Bosque bajo matorral

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Ligeramente húmedo

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clase de drenaje : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Aquic Eutropepts

Descrito Por : Ing. Mario Novia V. ( 26 de octubre de 1978 )

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 24 cmts.

Pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arcilloso; estructura bloque subangular, moderado, media, adherente y plástico en mojado; firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muy finos, finos; muchas raíces finas, medianas; límite gradual, plano.

B<sub>2</sub> 24 - 57 cmts.

Pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en húmedo manchas de color blanquesino, frecuentes, indistintas, difusas, franco arcilloso; estructura bloque angular moderado; adherente, plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco, frecuentes poros, muy finos, finos; raíces comunes y finas, medianas, límite gradual plano.

II C<sub>4</sub> 57

II C<sub>4</sub> 57 - 88 cmts.

Pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en húmedo, franco arenoso; estructura masiva; no adherente, no plástico en húmedo y suelto en seco; muchos poros, finos y medianos, continuas, caóticos; pocas raíces medianas; límite gradual, plano.

III C<sub>2</sub> 88 - 111 cmts.

Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo, pocas manchas de color café - rojizo, pequeños indistintos; franco arcilloso; estructura bloque angular moderado; muy adherente, muy plástico en mojado; firme en húmedo, muy duro en seco; poros frecuentes, muy finos, finos, límite gradual, plano.

III C<sub>3</sub> 111 - 150 cmts.

Pardo pálido (10 YR 6/3) en húmedo, pocas manchas de color café rojizo, medianas indistintas, difusas; franco arcilloso; estructutra, bloque angular moderado, media; muy adherente, muy plástico en mojado; firme en húmedo, muy duro en seco; poros frecuentes, muy finos, finos, pocas raíces finas.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : 26UNIDAD DE MAPEO : T<sub>2.2</sub>

| Profundidad (cm)                               | 0-24 | 25-57 | 57-88 | 88-111 | 111-150 |
|------------------------------------------------|------|-------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                    | 29   | 35    | 17    | 33     | 30      |
| Limo (%)                                       | 48   | 36    | 14    | 37     | 37      |
| Arena (%)                                      | 23   | 29    | 69    | 30     | 33      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.6  | 6.2   | 7.1   | 8.0    | 8.6     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 37   | 165   | 280   | 360    | 390     |
| C (%)                                          | 2.2  | 0.3   | -     | -      | -       |
| N (%)                                          | 0.19 | 0.02  | -     | -      | -       |
| C/N                                            | 11.6 | 15.0  | -     | -      | -       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 1.5  | 0.1   | 0.3   | 0.1    | -       |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.8  | -     | -     | -      | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 4.0  | 6.8   | 1.6   | 3.2    | 0.9     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.8  | 3.0   | 1.3   | 5.1    | 2.8     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.13 | 0.18  | 0.07  | 0.18   | 0.07    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.30 | 3.20  | 2.90  | 8.70   | 8.70    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 5.23 | 13.18 | 5.87  | 17.18  | 12.47   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 6.73 | 13.28 | 6.17  | 17.28  | 12.47   |
| Saturación Bases (%)                           | 78   | 99    | 95    | 99     | 100     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | T    | 1.6   | 2.8   | 5.4    | 8.0     |

PERFIL No. PB 27

UNIDAD DE MAPEO : T2.3

Localización : El perfil está ubicado a 2 km sobre el camino de Buena Vista al Rio Surutú.

Posición fisiográfica : Terrazas medias onduladas.

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Moderadamente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 4 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Bosque bajo, matorrales y pastizales naturales.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ligera

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clasificación según el Soil Taxonomy : (Typic) Pellusterts

Descrito por : Ing. Mario Navia V. ( 28 de octubre de 1978 )

Descripción del perfil

A1 0 - 39 cmts.

Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; arcillos; estructura - bloque angular, moderada, media, muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos, raices comunes, muy finas, finas y medianas; límite gradual plano.

C1 39 - 81 cmts.

Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arcilloso; estruc - tura bloque angular, moderada muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo; extremadamente duro en seco; muchos poros, muy fi - nos; pocas raíces, muy finas y finas, límite difuso, plano.

C2 81 - 150 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; arcilloso; estructura bloque angular, moderada, media, muy adherente y muy plástico en mojado, muy duro en seco; muchos poros, muy finos y finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PB 27UNIDAD DE MAPEO : T2.3

| Profundidad (cm)                                 | 0-39  | 30-81 | 81-150 |
|--------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Arcilla (%)                                      | 77    | 77    | 70     |
| Limo (%)                                         | 22    | 22    | 29     |
| Arena (%)                                        | 1     | 1     | 1      |
| pH - H <sub>2</sub> O                            | 5.7   | 5.8   | 6.4    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm.)              | 48    | 4     | 220    |
| C (%)                                            | 1.9   | 1.0   |        |
| N (%)                                            | 0.16  | 0.08  |        |
| C/N                                              | 11.8  | 12.5  | 7      |
| Acidez total (meq/100 gr.)                       | 0.7   | 0.5   | 0.2    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                         |       |       |        |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                         | 24.2  | 14.6  | 17.6   |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                         | 7.8   | 7.8   | 15.6   |
| K Interc. (meq/100 gr.)                          | 0.72  | 0.53  | 0.33   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                         | 0.58  | 1.28  | 2.90   |
| Bases totales (meq/100 gr.)                      | 33.30 | 24.21 | 36.43  |
| Capac. Interc. Cta. (meq/100 gr.)<br>calculado   | 34.00 | 24.71 | 36.63  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>(Determin.) |       |       |        |
| Saturación Bases (%)                             | 98    | 98    | 99     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                         | T     | T     | 2.8    |



PERFIL No. PH2

UNIDAD DE MAPEO : T3.1

Localización : Está ubicado en la propiedad del Sr. Exaltación Loaiza pasando la quebrada que se encuentra a 300 mts. del camino principal, rumbo Este.

Posición fisiográfica : Terrazas altas onduladas.

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 3 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Pasturas, motacusales, mangales.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Bien drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la capa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Oxic Dystropepts.

Descrito Por : Ing. Mario Encinas G. (21 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 13 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo, arenoso franco a franco arenosa; estructura bloque subangular, débil, fino, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos; evidencias de rasgos de origen biológico (gusanos, termitas); muchas raíces, finas, límite brusco, plano.

C1) 13 - 103 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; franco arenosa; estructura granular débil fina; ligeramente adherente y no plástico en mojado, friable en húmedo y blando en seco; muchos poros, finos y medianos; frecuentes poros, finos y medianos; frecuentes raíces, muy finas; límite brusco, ondulado.

C2 103 - 155 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; franco arenosa a arenoso, franca es estructura migajosa, débil, fina; no adherente y no plástico en mojado, muy friable en húmedo y blando en seco; frecuentes poros, medianos; pocas raíces, finas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH2UNIDAD DE MAPEO : T3.1

| Profundidad (cm)                               | 0-13 | 13-103 | 103-155 |
|------------------------------------------------|------|--------|---------|
| Textura                                        | FA   | FA     | FA      |
| Arcilla (%)                                    | 11   | 13     | 11      |
| Limo (%)                                       | 17   | 13     | 15      |
| Arena (%)                                      | 72   | 74     | 74      |
| PH - H2D                                       | 5.6  | 5.5    | 5.3     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 30   | 13     | 9       |
| C (%)                                          | 0.58 | 0.29   | 0       |
| N (%)                                          | 0.05 | 0.02   | 0       |
| C/N                                            | 11.6 | 14.5   | 0       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.30 | 0.70   | 0.86    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | -      | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.7  | 0.6    | 0.2     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.5  | 0.2    | 0.1     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.11 | 0.06   | 0.04    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.03 | 0.03   | 0.03    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 2.34 | 0.89   | 0.37    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 2.64 | 1.59   | 1.23    |
| Saturación Bases (%)                           | 87   | 56     | 30      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 14.0 | 2.0    | 1.5     |

PERFIL No. PH1

UNIDAD DE MAPEO : T3.2

Localización : El perfil está ubicado en la propiedad del Sr. Exaltación  
Loaiza (del camino principal a 100 mts. rumbo Este).

Posición fisiográfica : Terrazas onduladas

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Ligeramente ondulada

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Pastos, cítricos, motacusal

Material parental : Sedimentos aluviales antiguos

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Aquic Tropofluvent

Descrito Por : Ing. Mario Encinas G. (21 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 14 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; franco limoso; estructura bloque subangular, medianos, moderado; adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos; hay evidencias de rasgos de origen biológico (gusanos, termitas); muchas raíces, finas y medianas; límite neto y plano.

B2 14 - 38 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo, franco; estructura bloque subangular, moderado, mediana; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; irregulares poros finos; existen restos de origen biológico (termitas); raíces comunes, finas y muy finas; límite neto y plano.

C1 38 - 117 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; muchas manchas de color, medianas, definidas, pardo fuerte; arcillo limoso; estructura bloque angular, fuerte, finos y medianos; adherente y plástico en mojado, firme en húmedo, duro en seco; muchos poros, muy finos, pocas raíces, finas, límite neto y ondulado.

C2 117 - 150 cmts.

Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo, frecuentes manchas, pequeñas, definidas, pardo a pardo oscuro; franco arcillo arenosa, estructura bloque subangular, mediano, moderado; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL PHUNIDAD DE MUESTRO : T3.2

| Profundidad (cm)                               | 0-14 | 14-38 | 38-117 | 117-150 |
|------------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Textura X                                      | FL   | F     | YL     | FYA     |
| Arcilla (%)                                    | 25   | 27    | 45     | 21      |
| Limo (%)                                       | 57   | 47    | 47     | 21      |
| Arena (%)                                      | 18   | 26    | 8      | 58      |
| PH - H <sub>2</sub> O                          | 5.6  | 5.3   | 5.5    | 5.6     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 40   | 12    | 9      | 7       |
| C (%)                                          | 0.99 | 0.52  | 0.17   | 0       |
| N (%)                                          | 0.09 | 0.05  | 0.01   | 0       |
| C/N                                            | 11.0 | 10.4  | 17.0   | 0       |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.52 | 1.90  | 7.54   | 2.36    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | 0.95  | 3.60   | 0.90    |
| Ca Interc. (meq/100)                           | 6.2  | 2.4   | 8.6    | 2.4     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.9  | 0.8   | 5.1    | 1.6     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.17 | 0.14  | 0.27   | 0.11    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.08 | 0.07  | 0.28   | 0.13    |
| Bases total (meq/100 gr.)                      | 7.35 | 3.41  | 14.25  | 4.24    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculada | 7.87 | 5.31  | 21.79  | 6.60    |
| Saturación Bases (%)                           | 93   | 64    | 65     | 14      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 3.0  | 1.0   | 0.5    | 0.5     |

PERFIL # PY12

UNIDAD DE MAPEO : T3.2

Localización : Aproximadamente a 5900 mts. del río Surutú al Sud.

Posición fisiográfica : Terrazas altas onduladas.

Forma de la tierra : Ondulado

Microtopografía : Ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil : 2 %

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Afloración rocosas o laterística : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Aquic Tropudults

Descrito Por : Ing. Mario Navia V. (8 de noviembre de 1978)

---

Descripción del perfil

A1 0 - 31 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; franco, estructura bloque subangular débil, fina, adherente, plástico en mojado, friable en húmedo; duro en seco; poros frecuentes, muy finos, finos, raíces comunes, muy finas, finas, límite gradual, plano.

B2T Pardo grisáceo claro (10 YR 6/2) en húmedo; presencia de moteado - frecuentes, pequeñas, en distintas, neto, color rojizo arcilloso; estructura bloque angular moderado, media, muy adherente y muy - plástico en mojado; firme en húmedo; muy duro en seco; muchos poros, muy finos, finos; pocas raíces muy finas, finas; límite gradual plano.

C<sub>1</sub> 63 - 135 cmts.

Gris (10 YR 6/1) en húmedo, presencia de moteado, frecuentes, pequeñas, en distintas, neto, color rojizo, franco arcillo arenoso; estructura, bloque subangular, débil, fina; adherente, plástico en mojado; firme en húmedo; duro en seco, muchos poros, muy finos, finos; límite gradual, plano.

C<sub>2</sub> 135 - 150 cmts.

Gris claro (10 YR 7/1) en húmedo; arcilloso; estructura, bloque - subangular, moderado, fina; ligeramente adherente, ligeramente - plástico en mojado; friable en húmedo; ligeramente duro en seco; - frecuentes poros, muy finos, finos.



ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PY12UNIDAD DE MAPEO : T32

| Profundidad (cm)                            | 0-31 | 31-63 | 63-135 | 135-150 |
|---------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                 | 25   | 43    | 27     | 33      |
| Limo (%)                                    | 30   | 34    | 23     | 42      |
| Arena (%)                                   | 45   | 23    | 50     | 25      |
| pH - H <sub>2</sub> O                       | 5.7  | 5.8   | 5.7    | 5.8     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)          | 31   | 13    | 25     | 27      |
| C (%)                                       | 0.7  | 0.3   |        |         |
| N (%)                                       | 0.06 | 0.02  |        |         |
| C/N                                         | 11.6 | 15.0  |        |         |
| Acidez total (meq/100 gr.)                  | 2.42 | 13.4  | 7.6    | 10.0    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                    | 2.2  | 12.4  | 7.4    | 9.3     |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                    | 1.0  | 0.2   | 0.2    | 0.2     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.3  | 0.3   | 0.3    | 0.4     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.23 | 0.22  | 0.15   | 0.21    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.09 | 0.10  | 0.12   | 0.14    |
| Bases totales (meq/100 gr.)                 | 1.62 | 0.82  | 0.77   | 0.95    |
| Capac Interc. Ca (meq/100 gr.)<br>calculado | 4.04 | 14.26 | 8.47   | 10.95   |
| Saturación Bases (%)                        | 40   | 6     | 9      | 9       |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                    | T    | T     | T      | T       |

PERFIL BB 35

UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>1</sub>

Localización : A 1.800 mts. de Huaytú hacia el sud y 700 mts. a la izquierda del camino.

Posición fisiográfica : Pie de monte disectada

Forma de la tierra : Fuertemente ondulado 8 - 16 %

Microtopografía : Ondulado

Pendiente sobre el cual está el perfil :

Vegetación o uso del suelo : Bosque abierto, bajo y cultivos de maíz, arroz, yuca.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condiciones de humedad : Húmedo

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clase de drenaje : Imperfectamente drenado

Evidencias de erosión : Ninguna

Clasificación según el "Soil Taxonomy" : Oxic Dystropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (27 de octubre de 1978)

Descripción del perfil

A<sub>1</sub> 0 - 59 cmts.

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; franco arenoso; estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos; raíces comunes muy finas, finas y medianas; límite gradual, plano.

A<sub>3</sub> 59 - 116 cmts.

Pardo amarillento (10 YR 5.4) en húmedo; franco arenoso; estructura masiva; no adherente, no plástico en mojado; suelto en húmedo y en seco; muchos poros finos y medianos; pocas raíces finas y medianas; límite gradual plano.

B<sub>2</sub> 116 - 154 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; arcillo arenoso; estructura bloque angular, moderado, medio, muy adherente, muy plástico en mojado; firme en húmedo; muy duro en seco; frecuentes poros muy finos y finos; pocas raíces muy finas.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PB35UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>1</sub>

| Profundidad (cm)                               | 0-59 | 59-116 | 116-154 |
|------------------------------------------------|------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                    | 17   | 15     | 39      |
| Limo (%)                                       | 20   | 16     | 12      |
| Arena ( )                                      | 63   | 19     | 49      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 6.4  | 6.6    | 5.4     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 24   | 47     | 17      |
| C (%)                                          | 0.4  | 0.4    | -       |
| N (%)                                          | 0.03 | 0.03   | -       |
| C/N                                            | 15.5 | 13.3   |         |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.2  | 0.1    | 5.3     |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -    | -      | 5.1     |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.4  | 1.1    | 0.7     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.3  | 0.3    | 0.5     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.7  | 0.15   | 0.18    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.10 | 0.07   | 0.07    |
| Bases totales (meq/100 gr.)                    | 0.87 | 1.62   | 1.45    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 1.07 | 1.72   | 6.75    |
| Saturación Bases (%)                           | 81   | 94     | 21      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 0.8  | 2.2    | T       |

---

PERFIL No. PH3

UNIDAD DE MUEEO : FMD<sub>1</sub>

Localización : El perfil está ubicado en la propiedad del Sr. Exaltación

Posición fisiográfica : Pie de monte disectado

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Moderadamente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 8 - 10 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Maizas, chaquero

Material parental : Sedimentos coluvio-aluvial

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Bien húmedo

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ligeramente erosionado

Profundidad de la capa freática : Muy profundo

Clasificación según el Soil Taxonomy : Dystropeptic Tropudults

Descrito Por : Ing. Mario Encinas G. (21 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 15 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa; estructura granular, débil, fino; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo y ligeramente duro en seco; - frecuentes poros finos y medianos; frecuentes fragmentos rocosos, - piedra y grava, redondeados y planos, no alterados; restos de actividad humana (carbón), presencia de gusanos y hormigas; muchas raíces finas y medianas; límite neto, plano.

(A<sub>2</sub>) 15 - 67 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, débil fino; ligeramente adherente y plástico en mojado; friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros, finos y medianos; muchas raíces medianas; límite neto y plano.

B<sub>2t</sub> 67 - 95 cmts.

Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; franco arcillo arenosa, - estructura bloque subangular, moderado, mediano; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo y duro en seco; muchos poros, finos y medianos; raíces comunes, medianas y gruesas; límite neto, - plano.

C<sub>1</sub> 95 - 150 cmts.

Rojo (2.5 YR 4/6) en húmedo; muchas manchas, pequeñas, medianas y grandes definidas, pardo rojizo oscuro; franca; estructura bloque subangular, moderado, mediana; muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; muchos poros, muy finos y finos; raíces comunes, finos.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOPERFIL : PH3UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>1</sub>

| Profundidad (cm)                               | 0-15  | 15-67 | 67-95 | 95-150 |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Textura K                                      | FA    | FA    | FYA   | F      |
| Arcilla (%)                                    | 15    | 15    | 23    | 27     |
| Limo (%)                                       | 23    | 23    | 25    | 31     |
| Arena (%)                                      | 62    | 62    | 52    | 42     |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 5.5   | 5.6   | 5.1   | 4.9    |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 2.6   | 12    | 11    | 175    |
| C (%)                                          | 0.41  | 0.17  | 0.41  | 0.29   |
| C/N                                            | 10.25 | 17.0  | 10.25 | 14.5   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.38  | 0.30  | 2.30  | 6.80   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | -     | 1.0   | 4.80   |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.7   | 1.1   | 0.6   | 1.5    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.4   | 0.3   | 0.6   | 0.9    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.13  | 0.08  | 0.27  | 0.20   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.4   | 0.03  | 0.03  | 0.07   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 2.27  | 1.51  | 1.50  | 2.67   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 2.65  | 1.81  | 3.80  | 9.47   |
| Saturación Bases (%)                           | 86    | 83    | 39    | 28     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 2.0   | 1.0   | 0.5   | 0.5    |

PERFIL No. PH18

UNIDAD DE MAPEO : PMd2

Localización : Está ubicado en la comunidad de Aguas Calientes.

Posición fisiográfica : Pie d Monte disectado

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Suavemente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 8 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Barí

Material parental : Sedimentos coluvio - aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Tendencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Ninguna

Clasificación según el Soil Taxonomy : Oxic Dystropepts

Descrito Por : Ing. Mario Encinas G. ( 3 de octubre de 1984 )



Descripción del perfil

Ap 0 - 20 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, franco arenosa; estructura grnular, débil, fina, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo, ligeramente duro en seco, frecuentes poros, muy finos y finos, muchas raíces, finas y medianas, límite - neto, plano.

A<sub>2</sub> 20 - 40 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa; estructura bloque subangular, débil, fino; ligeramente adherente y ligeramente duro; frecuentes poros, muy finas y finas; raíces comunes; - límite neto y plano.

(B<sub>2</sub>) 40 - 100 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; franco a franco arcillo arenosa; estructura bloque subangular, moderado, mediana; adherente y - plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; frecuentes po - ros, finos; pocas raíces, finas, límite neto, plano.

C<sub>1</sub> 10 - 150 cmts.

Pardo pálido (7.5 YR 6/4) en húmedo; franca; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, estructura bloque subangular, débil, fina; muchos poros, medianos,

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH18UNIDAD DE MAPEO : PMA<sub>2</sub>

| Profundidad (cm)                            | 0-20 | 20-40 | 40-100 | 100-150 |
|---------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| Textura X                                   | FA   | FA    | FY.    | F       |
| Arcilla (%)                                 | 18   | 18    | 22     | 19      |
| Limo (%)                                    | 21   | 19    | 13     | 31      |
| Arena (%)                                   | 61   | 63    | 65     | 50      |
| pH - H <sub>2</sub> O                       | 5.9  | 6.1   | 5.4    | 5.4     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)          | 83   | 54    | 14     |         |
| C (%)                                       | 1.28 | 1.10  | 0.41   | 0.17    |
| N (%)                                       | 0.11 | 0.10  | 0.04   | 0.01    |
| C/N                                         | 11.6 | 11.0  | 10.2   | 17.0    |
| Acidez total (meq/100 gr.)                  | 0.72 | 0.58  | 3.56   | 3.18    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                    | -    | -     | 2.80   | 2.55    |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                    | 6.8  | 6.2   | 1.6    | 0.6     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.8  | 0.4   | 0.3    | 0.1     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                     | 0.35 | 0.16  | 0.43   | 0.16    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                    | 0.05 | 0.04  | 0.03   | 0.09    |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                    | 8.0  | 6.80  | 2.36   | 0.95    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.) calculado | 8.78 | 7.38  | 5.92   | 4.13    |
| Saturación Bases (%)                        | 91   | 92    | 40     | 3       |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                    | 1.5  | 2.0   | 0.5    | 0.5     |

PERFIL No. PH<sub>19</sub>

UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>2</sub>

Localización : El perfil está ubicado cerca a la cancha de football de Aguas Calientes.

Posición fisiográfica : Pie de Monte disectado

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Suavemente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 10 - 14 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Chaqueado, barbecho

Material parental : Sedimentos coluvio - aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Typic Eutropepts

Descrito por : Ing. Mario Encinas G. (3 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 16 cmts.

Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franca; estructura bloque subangular, moderada, mediana, adherente y plástico en mojado, - friable en húmedo; frecuentes poros, muy finos y finos; raíces; finas; límite neto, plano.

C<sub>1.1</sub> 16 - 41 cmts.

Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; franca; estructura bloque subangular, moderada, mediana, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco, frecuentes poros, finos, raíces comunes, - finas, límite neto, plano.

C<sub>1.2</sub> 41 - 110 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; franca, estructura bloque subangular, moderada, mediana, muy duro en seco; frecuentes poros, muy finos, pocas raíces, muy finas, límite neto, plano.

C<sub>1.3</sub> 110 - 160 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo; franca; estructura bloque subangular, moderada, mediana; adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, finos.

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : PH<sub>19</sub>UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>2</sub>

| Profundidad (cm)                               | 0-16  | 16-4  | 41-110 | 110-160 | 160-200 |
|------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Textura                                        | F     | F     | F      | F       | F       |
| Arcilla (%)                                    | 25    | 25    | 25     | 25      | 21      |
| Limo (%)                                       | 37    | 35    | 31     | 43      | 37      |
| Arena (%)                                      | 38    | 40    | 44     | 32      | 42      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 7.6   | 7.0   | 7.0    | 6.8     | 6.8     |
| Cond. Elect. (CE 5) )micro-<br>mhos/cm)        | 95    | 36    | 40     | 16      | 15      |
| C (%)                                          | 1.22  | 0.52  | 0.52   | 0.17    | 0.12    |
| N (%)                                          | 0.11  | 0.05  | 0.05   | 0.01    | 0.01    |
| C/N                                            | 11.1  | 10.4  | 10.4   | 17.0    | 12.0    |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | -     | 0.48  | 0.44   | 0.42    | 0.40    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | -     | -      | -       | -       |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 19.2  | 14.6  | 14.1   | 11.8    | 10.4    |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.5   | 1.3   | 1.3    | 0.9     | 0.9     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.37  | 0.21  | 0.23   | 0.17    | 0.16    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.09  | 0.08  | 0.08   | 0.07    | 0.07    |
| Bases Tota. (meq/100 gr.)                      | 21.16 | 16.19 | 15.71  | 12.94   | 11.53   |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100<br>gr.) calculado | 26.16 | 16.67 | 16.15  | 13.36   | 11.93   |
| Saturación Bases (%)                           | 100   | 97    | 97     | 97      | 97      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 1.0   | 0.5   | 0.5    | 0.5     | 0.5     |

PERFIL No. PH22

UNIDAD DE MAPEO : PMd<sub>2</sub>

Localización : Está ubicado en la comunidad de Espejitos, en la propiedad del Sr. Zacarías.

Posición fisiográfica : Pie de Monte disectado

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Ligeramente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 4 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Hortalizas, cultivo de caña en pequeña escala.

Material parental : Sedimentos aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Moderadamente bien drenado

Evidencias de erosión : Eólica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Muy profunda

Clasificación según el Soil Taxonomy : Fluventic Eutropepts.

Descrito Por : Ing. Mario Encinas G. (3 de octubre de 1984)

Descripción del perfil

Ap 0 - 19 cmts.

Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo, franco a franco, arenoso, estructura bloque subangular, moderada, mediana adherente y plástico, en mojado, firme en húmedo, duro en seco; frecuentes poros, muchas raíces, finas y medianas; límite neto, plano.

(B<sub>2</sub>) Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; franco arenosa estructura bloque subangular, moderada, mediana, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, duro en seco; frecuentes poros; finos; raíces comunes, finas, límite neto, plano.

C<sub>1</sub> 58 - 95 cmts.

Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; franco a franco arenosa; estructura bloque subangular, moderada, mediana, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; frecuentes poros; pocas raíces, finas, límite neto, plano.

II C<sub>2</sub> 95 - 150 cmts.

Rojo (2.5 YR 4/6) en húmedo; muchas manchas, pequeñas y medianas, de finidas, rojo amarillento, franco arcillosa; estructura bloque subangular, moderadas, medianas, muy adherente y muy plástico en mojado, firme en húmedo, muy duro en seco; frecuentes poros, finos; límite neto, plano.

PERFIL : PH<sub>22</sub>UNIDAD DE MAPEO : Pm<sub>2</sub>

|                                                |       |       |       |        |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Profundidad (cm)                               | 0-19  | 19-58 | 58-95 | 95-150 |
| Textura                                        | F     | FA    | FA    | FY     |
| Arcilla (%)                                    | 23    | 17    | 19    | 29     |
| Limo (%)                                       | 35    | 17    | 23    | 35     |
| Arena (%)                                      | 42    | 66    | 58    | 36     |
| pH - H <sub>2</sub> O.                         | 6.7   | 6.7   | 6.7   | 6.7    |
| Cond. Elect. (CE 5) micromhos/cm               | 78    | 34    | 22    | 17     |
| C (%)                                          | 1.10  | 0.41  | 0.29  | 0.17   |
| N (%)                                          | 0.10  | 0.04  | 0.02  | 0.01   |
| C/N                                            | 11.0  | 10.2  | 14.5  | 17.0   |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.60  | 0.62  | 0.50  | 0.70   |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       | -     | -     | -     | -      |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 14.6  | 6.8   | 6.8   | 10.8   |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 1.7   | 1.0   | 1.3   | 1.3    |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.39  | 0.16  | 0.19  | 0.31   |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.13  | 0.08  | 0.08  | 0.09   |
| Bases Tot. (meq/100 gr.)                       | 16.82 | 8.04  | 8.37  | 12.50  |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.)<br>calculado | 17.42 | 8.66  | 8.87  | 13.20  |
| Saturación de bases (%)                        | 96    | 93    | 94    | 95     |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 13.0  | 4.5   | 3.5   | 3.5    |



PERFIL No. PB 25

UNIDAD DE MAPEO : PMp1

Localización : Aprox. a 23.5 kms. al O de La Bélgica.

Posición fisiográfica : Pie de monte casi plano

Forma del terreno : Ondulado

Microtopografía : Suavemente ondulado

Pendiente sobre la que está el perfil : 2 - 6 %

Vegetación natural o uso de la tierra : Bosque bajo

Material parental : Sedimentos coluvio - aluviales

Condición de humedad : Ligeramente húmedo

Drenaje interno : Bien drenado

Evidencias de erosión : Susceptible a erosión eólica é hídrica

Presencia de sales o alcalis : Ninguna

Profundidad de la napa freática : Desconocida

Clasificación según el Soil Taxonomy : Oxic Dystropepts

Descrito Por : Ing. Eduardo Hinojosa V. (20 de septiembre de 1979)

Descripción del perfil

0 - 16 cmts.

Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; franco arenoso; - estructura granular, débil, fina; no adherente, no plástico en mojado, muy friable en húmedo, blando en seco, muchos poros finos; muchas raíces, finas; límite gradual, plano.

16 - 59 cmts.

Pardo grisáceo (10 YR 4/2) en húmedo; manchas pocas, pequeñas, indistintas, difusas, pardo amarillentas, franco arenosa; estructura masiva; no adherente, no plástico en mojado, muy friable en húmedo, blando en seco; muchos poros, finos, gruesos; raíces finas; límite gradual plano.

59 - 95 cmts.

Pardo grisáceo (10 YR 6/3) en húmedo; manchas frecuentes, grandes, indistintas, difusas, pardo rojizas; franco arenosa, estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado, muy friable en húmedo, blando en seco; muchos poros, finos, gruesos; raíces, comunes, finas; límite gradual plano.

95 - 128 cmts.

Pardo muy pálido (10 YR 7/4) en húmedo; pocas manchas grandes, indistintas, difusas, pardo amarillentas, franco arenosa, estructura masiva; no adherente y no plástico en mojado, suelto en seco, poros, frecuentes, gruesos; raíces comunes, finas, límite brusco, irregular.

II C3 128 - 150 cmts.

Pardo (10 YR 5/3) en húmedo; muchas manchas grandes indistintas, - difusas, pardo rojizas, franco arcilla arenosa; estructura bloque subangular, débil, finas, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo, ligeramente duro en seco; debil-

ANALISIS FISICO - QUIMICOPERFIL : B25UNIDAD DE MAPEO : PMp1

| Profundidad (cm)                               | 0-16 | 16-59 | 59-95 | 95-128 | 128-150 |
|------------------------------------------------|------|-------|-------|--------|---------|
| Arcilla (%)                                    | 15   | 17    | 15    | 12     | 20      |
| Limo (%)                                       | 15   | 11    | 11    | 98     | 18      |
| Arena (%)                                      | 70   | 72    | 74    | 80     | 62      |
| pH - H <sub>2</sub> O                          | 6.3  | 6.2   | 5.9   | 6.2    | 5.7     |
| Cond. Elect. (CE 5) (micromhos/cm)             | 59   | 19    | 13    | 12     | 11      |
| C (%)                                          | 1.1  | 0.3   |       |        |         |
| N (%)                                          | 0.07 | 0.02  |       |        |         |
| Acidez total (meq/100 gr.)                     | 0.08 | 0.04  | 0.32  | 0.12   | 0.84    |
| Al Interc. (meq/100 gr.)                       |      |       |       |        |         |
| Ca Interc. (meq/100 gr.)                       | 4.8  | 2.2   | 1.0   | 0.9    | 2.8     |
| Mg Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.7  | 0.4   | 0.3   | 0.3    | 0.4     |
| K Interc. (meq/100 gr.)                        | 0.14 | 0.10  | 0.15  | 0.13   | 0.43    |
| Na Interc. (meq/100 gr.)                       | 0.14 | 0.12  | 0.11  | 0.12   | 0.13    |
| Bases totales (meq/100 gr.)                    | 5.78 | 2.82  | 1.56  | 1.45   | 3.76    |
| Capac. Interc. Cat. meq/100 gr.)<br>calculado  | 5.86 | 2.86  | 1.88  | 1.57   | 4.60    |
| Capac. Interc. Cat. (meq/100 gr.<br>Determin.) | ---- | ----  | ----  | ----   | ----    |
| Saturación Bases (%)                           | 99   | 99    | 83    | 92     | 82      |
| P. aprov. (Olsen) p.p.m.                       | 2.0  | 6.4   | 2.0   | 0.8    | 8.2     |



