23641

CAT DO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel

# ESTUDIO EDAFOLOGICO

# DE LOS

# ESTEROS DEL BATEL Y BATELITO

# PROVINCIA DE CORRIENTES

---

## INFORME FINAL

---

Corrientes X.12 M 19 ed Informe Final I

POR:

ROBERTO C. MIRO

1979

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

# T E M A R I O


I. METODOLOGIA

1. OBJETIVOS Y ALCANCES GENERALES

1.1. Area de estudio

1.2. Objetivos

2. PLAN DE TRABAJO

2.1. Recopilación de antecedentes

2.2. Fotointerpretación

2.3. Reconocimiento de campo

2.4. Técnicas de gabinete

2.5. Elaboración de cartografía e informe final

3. RESULTADOS

3.1. Rasgos fisiográficos

3.1.1. Clima

3.2. Geomorfología

3.2.1. Unidades Geomorfológicas

3.3. Edafología

3.3.1. Unidades de Suelos

3.3.2. Unidades de Capacidad de Uso

3.4. Conclusiones y Recomendaciones

# I. METODOLOGIA

## 1. OBJETIVOS Y ALCANCES GENERALES

### 1.1. Area de estudio

El área de estudio abarcó 119.000 hectáreas en la región de los esteros del Batel y Batelito, en la provincia de Corrientes. El límite Norte del área lo constituyó la ruta provincial N° 17, desde la Colonia Tatacúa hasta la Colonia Madariaga, en tanto que el límite Sur fue una línea longitudinal que coincide con la parte media del estero Batelito (figura 1).

Las coordenadas geográficas de la Colonia Santa Rosa, ubicada en el centro del área de estudio, son 28°20' de latitud Sur y 57°90' de longitud Oeste.

La zona corresponde a la región centro-occidental de la provincia y se encuentra inmediatamente al Oeste de los esteros del Iberá. Se consideró que la misma representa por sus características a la mayor parte de las tierras del sector occidental de la provincia, por lo que fue elegida como "Area Piloto" para un programa de desarrollo agrícola.

### 1.2. Objetivos

El presente estudio tuvo como objetivo confeccionar el mapa edafológico del área a escala 1:100 mil, obteniendo a través del mismo un conocimiento de las características edáficas y morfológicas de la región como base para la planificación de la recuperación de tierras.

El conocimiento del recurso natural suelo es imprescindible para encarar cualquier problema de planificación agrícola, tanto en lo que se refiere al manejo del mismo como a la programación de sistemas de riego, de recuperación de tierras y de producción agrícola en general. Por tal motivo se confeccionó el mapa de suelos con la correspondiente clasificación taxonómica y utilitaria a nivel de reconocimiento. De este modo se identificaron los suelos apropiados para cultivos, pastoreo o uso forestal y se determinaron las áreas con problemas de manejo como el control de la erosión, salinidad, drenaje, anegabilidad, etc.

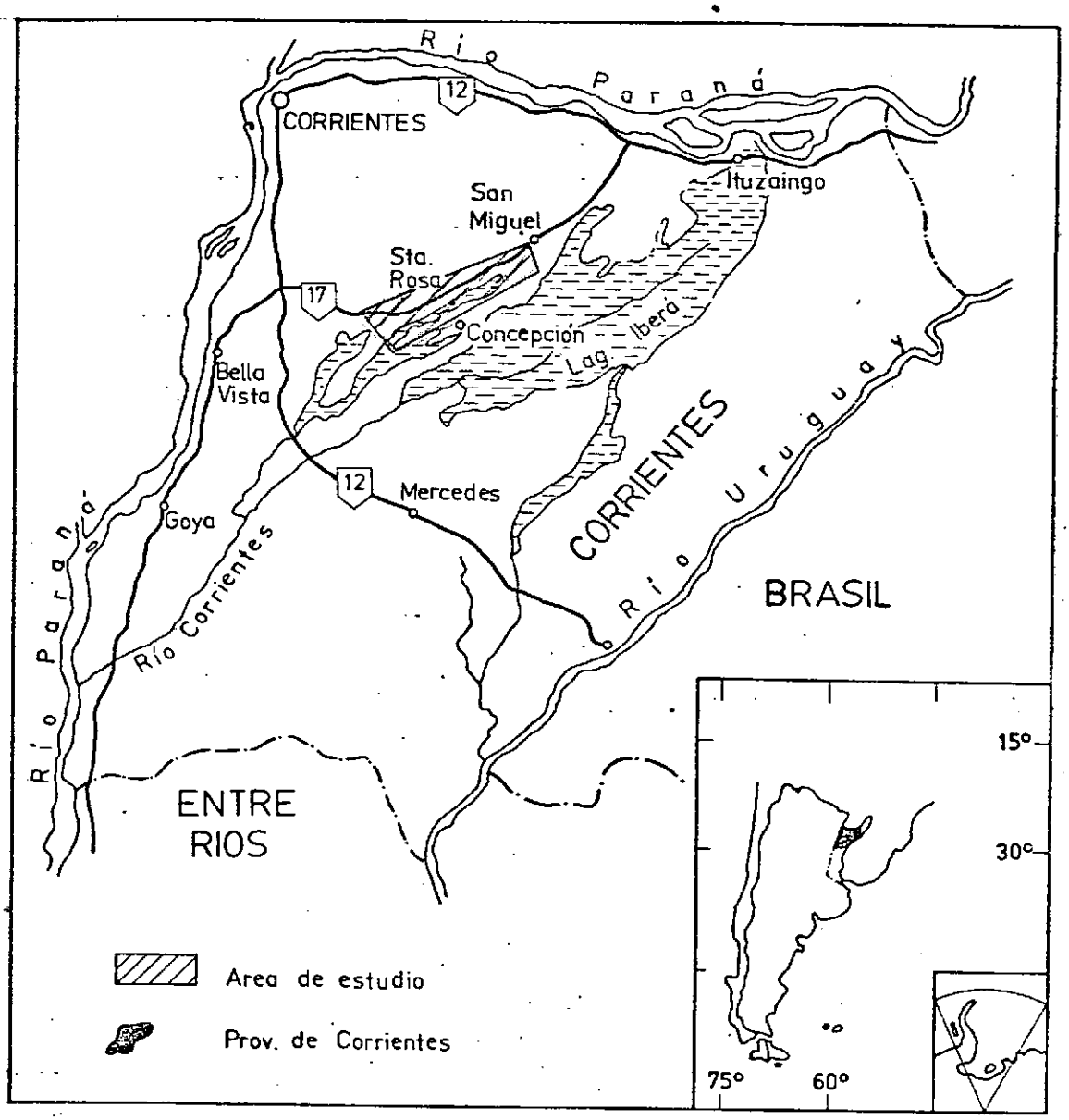



**Fig. 1 - Plano de ubicación del área de estudio.**

El estudio geomorfológico fue imprescindible para la comprensión de los procesos edafogenéticos. La estrecha relación existente entre las formas de relieve y la edafología permitió caracterizar cada una de las unidades de suelos.

## 2. PLAN DE TRABAJO

### 2.1. Recopilación de antecedentes

Se analizó toda la información básica existente sobre el área de trabajo, con especial atención a los relevamientos topográficos, mapas de suelos, antecedentes geológicos, estudios hidrológicos, etc.

Los antecedentes consultados han sido los siguientes:

1.- Mapa de suelos de la región de Goya y Santa Lucía, escala 1:30.000 (INTA), 1970.

2.- Mapa de suelos de aptitud forestal, escala 1:400.000, (INTA), 1974.

3.- Mapa de suelos de aptitud algodonera, escala 1:400.000, (INTA), 1978.

4.- Mapa catastral, escala 1:30.000,(Secretaría de Agricultura de la Provincia).

5.- Fotografías aéreas, escala 1:62.500, vuelo IGM, año 1963.

6.- Antecedentes hidrometeorológicos,(A. y E. Jef. Estud.y Proyectos, Santiago del Estero).

7.- Fotografías aéreas, escala 1:30.000, vuelo IFTA, año 1960.

8.- Fotomosaicos satelitarios LANDSAT 2, años 1974-75-76.

Asimismo fueron consultados los ténicos de los diferentes organismos que participan en el proyecto a fin de conocer los lineamientos de los objetivos sobre el área de estudio y que comprenden a: Secretaría de Planeamiento de la Provincia; Secretaría de Agricultura; Servicio Cartográfico y Fotogramétrico; INTA, Estación Experimental El Sombrerito; Agua y Energía, Jefatura de Estud.y Proyectos de Resistencia y Corrientes.

### 2.2. Fotointerpretación preliminar

La fotointerpretación preliminar del área se

realizó utilizando las fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:62.500, de un vuelo del IGM efectuado en el año 1963.

Los resultados de esta fotointerpretación no pudieron ser trasladados a la topografía existente a escala 1:100.000 debido a la gran diferencia observada en las formas de los accidentes geográficos entre esta última y las fotos. Por tal motivo se confeccionó un mosaico expeditivo a escala 1:62.500, el cual fue reducido xerográficamente a escala 1:100.000. Este procedimiento ocasionó algunos errores planimétricos pero permitió una representación más fiel de las cartas temáticas. Consideramos además que la rapidez del avance del trabajo utilizando este método justifica plenamente estas pequeñas diferencias en la planimetría.

## 2.3. Reconocimiento de campo

De la fotointerpretación preliminar surgió la primera carta geomorfológica, en base a la cual se realizaron los reconocimientos de campo. Los mismos tuvieron como premisa la integración que debía hacerse entre las unidades de suelos y sus ambientes generadores.

Durante los tres meses de trabajo se realizaron cuatro campañas de campo que totalizaron 45 dias. Las campañas fueron cumplidas por dos comisiones que trabajaron en forma conjunta. Una comisión realizó el control de la fotointerpretación en tanto que la otra se dedicó a la descripción de los perfiles edáficos.

En primer lugar se verificaron los límites de las unidades geomórficas mapeadas así como también se reconocieron las características geológicas de cada una de ellas (sedimentología, relieve, diseño del drenaje). Una vez ajustado el esquema geomórfico se comenzó el reconocimiento de las unidades edáficas, siguiendo el patrón que marcó el estudio morfogenético.

Para el reconocimiento taxonómico de los suelos se abrieron 50 calicatas y se efectuaron 60 observaciones con pala barreno. La densidad de las observaciones ha sido en función de la complejidad y superficie relativa de cada unidad. De tal manera las calicatas fueron ubicadas considerando las variaciones observadas en las características geomórficas, geológicas y ecológi

cas. La descripción de campo de las calicatas se realizó según las normas del "Manual de reconocimiento de suelos" de Arens y Etchevehere (INTA, 1966).

Complementariamente con las observaciones de los perfiles de suelos se realizaron en 12 puntos, distribuídos según los patrones de los mismos, ensayos de infiltración por el método de los anillos concéntricos, con el objeto de determinar la permeabilidad.

## 2.4. Técnicas de gabinete

Del muestreo de campo se seleccionaron 15 calicatas para su análisis químico. En total se analizaron 105 muestras.

Sobre las mismas se efectuaron las siguientes determinaciones: granulometría; pH en agua y en pasta; materia orgánica; carbonatos; conductividad y/o resistividad; cationes de cambio ($Ca^{++}$, $Mg^{++}$, $Na^{+}$, $K^{+}$ y $H^{+}$); valor T; punto de marchitez; capacidad de campo; densidad aparente; humedad higroscópica. La metodología de cada determinación fue la especificada en los términos del contrato.

## 2.5. Elaboración de la cartografía e informe final

La delimitación de las unidades geomórficas ha sido realizada teniendo en cuenta que las mismas constituyen regiones naturales, donde cada una representa un conjunto de características propias tales como su origen, estado evolutivo del ciclo sedimentario, desarrollo del drenaje, etc. A cada una de estas regiones corresponde un rango de suelos.

Para la clasificación taxonómica de suelos se siguieron las normas del "Soil Survey Manual" del USDA (1962) con las modificaciones de la 7a. aproximación del año 1967.

Para la descripción de la Capacidad de Uso de la Tierra se siguieron las normas del "Land Use Capability", con las modificaciones de Flannery (INTA,1969).

Las cartas temáticas del informe final han sido confeccionadas a escala 1:100.000.

# 3. RESULTADOS

## 3.1. Rasgos fisiográficos

La región presenta como rasgo fisiográfico principal un área positiva formada por lomadas extensas de orientación SW-NE, que enmarca a grandes cuerpos lénticos de agua, conectados entre sí y con escurrimiento hacia el SW. Las lomadas poseen superficies planas y corresponden al área de implantación de diversas colonias agrícolas. Marginalmente a las mismas, y por degradación del paisaje se encuentra una llanura ondulada cubierta por pastizales. En ambas zonas positivas se destaca la existencia de una trama densa de cubetas de origen predominantemente eólico.

La depresión central corresponde a los esteros del Batel y Batelito. Estos constituyen verdaderas lagunas cubiertas parcialmente por vegetación palustre. Presentan un escurrimiento impedido en la región oriental pero que se hace más fluído hacia el Oeste a medida que se ensanchan las lagunas. Todos los cuerpos de agua funcionan como un gran sistema hídrico con pendiente hacia el SW, desaguando en el rio Corrientes, el cual desemboca en el rio Paraná medio.

### 3.1.1. Clima

El clima del área pertenece a la denominada región correntina. Las precipitaciones son irregulares, alcanzando los valores máximos durante el otoño, y los mínimos durante el invierno. La media anual del área oscila en los 1.100 mm, con valores extremos de 550 mm y 1900 mm.

Particularmente importante para la región es el régimen de vientos los cuales son frecuentes y de orientación diversa a lo largo del año. Se distinguen dos períodos con intensidades diferentes; en invierno predominan los vientos meridianos, del Norte y del Sur, en tanto que en la primavera y verano son frecuentes los vientos provenientes del litoral atlántico. En la figura 2 se muestra la distribución de la frecuencia de vientos de la estación Paso de los Libres. Se han volcado en forma separada los valores correspondientes a los períodos Mayo-Agosto y Setiembre-Abril.

La temperatura media anual para la región es de 21°C, con valores de mínima de 15,2°C (media)

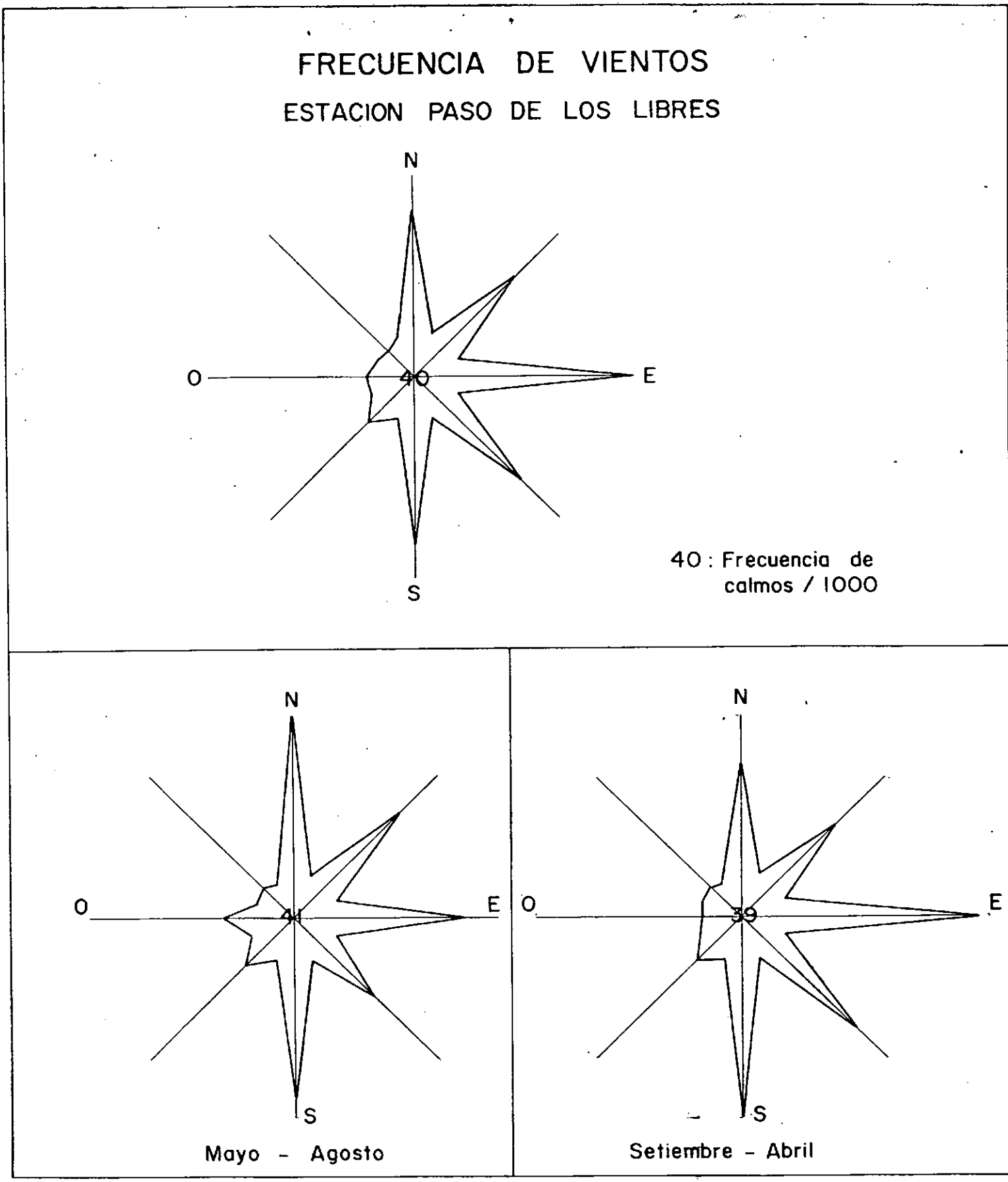



Fig. 2 - Frecuencia de vientos de la Estación Paso de los Libres(lat. 29° 43'S; long. 57° 06'W - alt. 67 m), en el período 1921-1950.

en el invierno y de máxima de 25,8 °C (media)en el verano.

Considerando los valores de precipitación, temperatura y humedad se caracteriza a la región según el sistema de Thornthwaite como de clima húmedo-subhúmedo (C2), mesotermal (B'4), con deficiencia nula de agua (r) y temperatura media constante (a').

El cuadro siguiente ilustra sobre algunos valores climáticos obtenidos en las estaciones de Bella Vista, Mercedes y Paso de los Libres, pertenecientes a la misma provincia (ver fig.1) y que circundab el área.

| | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Año |
|---|---|---|---|---|---|
| Temp.media °C | 21,6 | 25,8 | 19,1 | 15,2 | 21,0 |
| Temp.máx.media °C | 28,5 | 33,2 | 24,5 | 21,0 | 26,8 |
| Temp.mín.media °C | 14,8 | 18,9 | 12,9 | 10,1 | 14,3 |
| Frec.de heladas | 0,1 | - | - | 0,6 | - |
| Humed.relat.media % | 68 | 66 | 80 | 76 | 73,5 |
| Veloc.media del viento | 12 | 9 | 8 | 11 | Km./h |
| Precipitac. media | 300 | 305 | 370 | 135 | mm |

## 3.2. Geomorfología

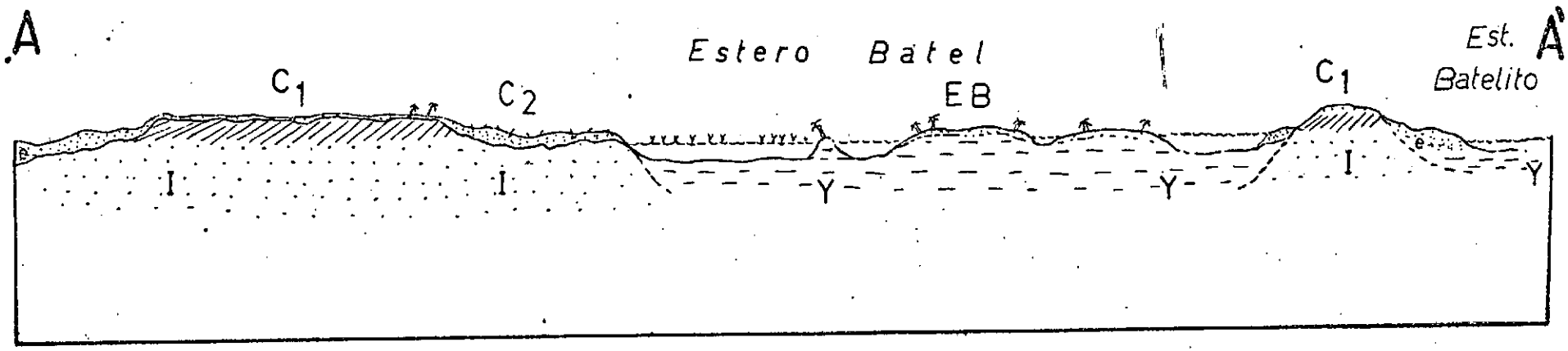
Antes de hacer una descripción de los sistemas geomórficos que se desarrollan en el área, es preciso mencionar el cuadro geológico en el que se ubican los mismos.

La región forma parte de la Gran Unidad Geológica conocida con el nombre de "Mesopotamia Argentina" (Padula y Mingram, 1968). Dentro del área de estudio la unidad geológica aflorante más antigua corresponde a la formación Ituzaingó (Herbst, 1971, 1976). Está formada por una secuencia de arenas y areniscas de compactación diversa, de colores variables desde amarillentos hasta pardo rojizo intenso. El mismo autor (ib.,1976) le ha asignado una edad que abarca desde el Plioceno Medio hasta el Cuaternario Inferior.

Separada por una discordancia erosiva de la anterior se encuentra la Formación Yupoí, constituída por arenas arcillosas, limos y arcillas, de coloración gris, gris verdosa y aún rosadas. Ocasionalmente presenta intercalaciones yesíferas y es medianamente calcárea. Posee una rica fauna fósil de mamíferos que han permitido datarla como perteneciente al Cuaternario Superior (Ensenadense-Lujanense, ib.,1971).

Por encima de estas unidades se encuentran sedimentos modernos entre los que son predominantes las arenas eólicas, provenientes éstas de la remoción de las lomadas que corresponden a los afloramientos de la Formación Ituzaingó. Debemos mencionar que en nuestra opinión las denominadas "Lomas Puelchenses" de Bonarelli (1929) constituyen justamente los restos de la Formación Ituzaingó. Esta opinión es compartida por Herbst (ib., 1976) de cuyas palabras tomamos una correcta descripción del paisaje del área de estudio:"..En las zonas de cotas más altas del NW de Corrientes, superiores a los 70 m, y alineadas en típicas lomadas que caracterizan a la región, aparecen arenas cuarzosas rojizas, bastante consolidadas, en general del mismo tipo que las amarillento-ocráceas de la Formación Ituzaingó salvo por su color, que evidentemente han quedado como relictos de un paisaje más antiguo. Las depresiones entre estos cordones de lomadas, de orientación general NE-SW,están rellenadas, entre otros, por sedimentos de la Formación Yupoí..." En nuestro caso las lomadas corresponden a las colonias agrícolas, Tatacúa, Tabay, Santa Rosa, El Cármen y Madariaga y en las depresiones se encuentran las lagunas del Batel y Batelito.

La Formación Ituzaingó remata en un miembro superior medianamente consolidado, formado por arenas finas arcillosas, masivas, de color pardo rojizo intenso. El espesor de este miembro oscila entre 10 y 12 metros, según datos de perforaciones efectuadas por Agua y Energía. Su presencia corresponde al cambio climático que se produjo hacia el final de la deposición de la Formación Ituzaingó, indicando la implantación de condiciones de aridez. Donde este miembro fue arrasado por la erosión se generaron amplias depresiones donde se depositaron sedimentos lacustres (Fn. Yupoí; ver perfil A-A'). Resulta así de suma importancia destacar el significado de "cubierta protectora" a la erosión que representan las arenas rojas. Este hecho se ve ratificado por los procesos de asentamiento que derivan de la formación de numerosas cubetas, los que serán explicados más adelante.




I: Fn. Ituzaingo  Y: Fn. Yupoí  e: Depósitos eólicos

Fig. 3 - Perfil A-A'; Se observa al miembro superior, arenas rojizas, de la Formación Ituzaingó constituyendo el sustrato de la paleoplanicie aluvial C-1. Los esteros se encuentran en depresiones en las que se sedimentó previamente la Formación Yupoí.

Con posterioridad a la deposición de los depósitos lacustres y como consecuencia de cambios resecuentes del clima, alternando períodos de aridez con períodos pluviosos, se ha formado una cubierta de sedimentos eólicos, redistribuídos por procesos fluviales, que constituyen la mayor parte de los sedimentos aflorantes del área.

Definidas las condiciones que dieron origen a las distintas unidades geomorfológicas, pasaremos ahora a su descripción sistemática.

### 3.2.1. Unidades Geomorfológicas

En base a la fotointerpretación y a los reconocimientos de campo se han distinguido las siguientes unidades:

Paleoplanicie aluvial en forma de lomadas (Lomas Puelchenses). Unidad C-1.

Corresponde a los remanentes de la sedimentación aluvial de la Formación Ituzaingó. Presenta una superficie plana con un escaso desarrollo del drenaje. Sobre la misma se encuentra una gran densidad de cubetas de deflación que forman cuerpos de agua permanente.

La altura de la planicie es uniforme (75-80 m) con desniveles no mayores de cinco metros, conservando en conjunto una suave pendiente regional hacia el SW. El escurrimiento en las partes más altas es de flujo laminar haciéndose semiencauzado hacia las áreas marginales.

Actualmente la planicie ha perdido su continuidad longitudinal debido a la erosión transversal del drenaje de las depresiones que la marginan. De este modo las colonias agrícolas que se implantan sobre la misma constituyen un "rosario" de altos geomórficos. El block diagrama de la figura 4 ejemplifica estas características.

Las cubetas que se observan en la planicie constituyen depresiones circulares de dimensiones que varían entre 200 y 1000 metros de diámetro. Su origen lo atribuimos a la combinación de procesos de asentamien

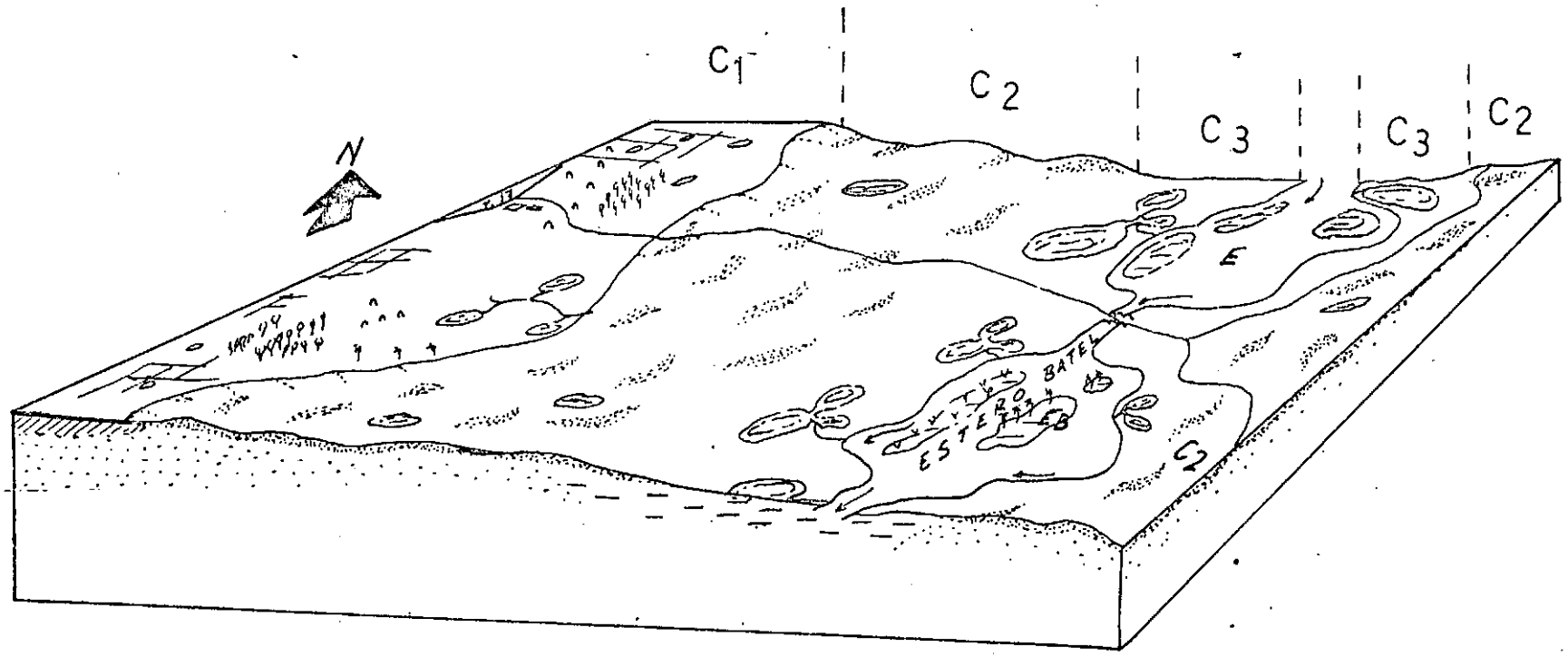



Fig. 4 - Block diagrama que muestra la distribución de las unidades geomorfológicas. Se observa que la unidad C-2 constituye una zona de transición entre las lomadas de mayor altura, C-1, y la depresión de los esteros, C-3 y E.

TACURÚ de grandes dimensiones formado sobre la Unidad Paleoplanicie aluvial, C-1. Obsérvese la utilización de la fracción arcilla del suelo rojo profundo.

-to con una intensa deflación eólica. La disolución de sales en el suelo profundo da lugar al asentamiento que facilita el lavado centrípeto de las pendientes. Los vientos que predominan en la estación seca arrastran el material arenoso hacia afuera de la depresión. La cubeta se desarrolla hasta que se produce el asentamiento final del fondo en un suelo de baja permeabilidad. Es posible que un adelgazamiento en el espesor del miembro superior de la Formación Ituzaingó sea igualmente la causa de la formación de estos asentamientos.

La unidad constituye el material parental más antiguo de los suelos del área. Por estar este material en un ciclo evolutivo avanzado se observa en los perfiles edáficos una marcada pobreza en nutrientes.

Llanura aluvial ondulada con predominante sedimentación eólica. Unidad C-2 .

Como una forma de transición entre la planicie de las lomadas y las depresiones lacunares se observa una llanura aluvial fuertemente ondulada, cubierta por sedimentos eólicos.

El drenaje es semiencauzado en las partes más altas a encauzado en las zonas bajas, fluyendo hacia los esteros. La erosión muestra su máxima actividad en esta unidad y es favorecida en muchos casos por la acción antrópica. Citamos como ejemplo las dunas vivas que se han formado en el camino entre las Colonias Madariaga y Santa como consecuencia de prácticas agrícolas intensas e inadecuadas.

Los desniveles totales superan los 10 metros y suelen presentarse en distancias cortas, generando pendientes que oscilan entre 1 y 3%. Como consecuencia de ésto los suelos de la unidad muestran la mayor granulometría y el menor desarrollo.

Las cubetas poseen gran extensión y su forma es irregular, estando generalmente conectadas entre sí por cursos de agua. También es frecuente su colmatación por sedimentos finos y vegetación. El origen de estas cubetas es por deflación, no habiéndose encontrado evidencias de fenómenos de asentamiento.

Son frecuentes en ésta unidad los hormigueros de mon

-tículos, tacurúes, que constituyen un obstáculo para las prácticas agrícolas.

En nuestra opinión la unidad se asienta sobre las arenas cuarzosas amarillentas de la Formación Ituzaingó en un área donde ha sido removido totalmente el miembro superior de arenas rojizas. De este modo y en razón de ser muy friables, las arenas amarillentas constituyen el principal material de aporte para la sedimentación eólica que las cubre.

Lagunas marginales y depresiones aluviales. Unidad C-3.

Esta unidad se encuentra topográficamente por debajo de la anterior, C-2, presentando formas de relieve cóncavo muy amplio que corresponden a depresiones de la llanura aluvial ondulada. Estas depresiones se encuentran ocupadas por lagunas permanentes que poseen un drenaje integrado y que generalmente en corto trecho desemboca en los esteros. Las lagunas se han originado en muchos casos en cubetas de deflación de forma irregular. La conexión lateral de estas cubetas, originadas por el ensanchamiento del área inundada, da lugar a la formación de extensos cuerpos de agua de forma arriñonada que se confunden con los esteros.

La mayoría de las lagunas se encuentran colmatadas por sedimentos finos y cubiertas por la misma vegetación de los esteros.

Esta unidad se asienta sobre depósitos eólicos modernos que cubren sedimentos de antiguas terrazas de la Formación Yupoí. Por este motivo el perfil de los suelos que asientan en la misma muestra un contraste entre la sección superior muy arenosa y la inferior, correspondiente a un suelo enterrado, donde hay una mayor proporción de arcillas y limos.

Lagunas y esteros de la depresión central. Unidad E.

Tal como se mencionara anteriormente se desarrollan en el área extensos cuerpos de agua que corresponden a los esteros del Batel y Batelito.

El estero del Batel posee una extensión calculada de 1.100 $km^2$ y una cuenca imbrífera de 4.200 $km^2$.

(Edison Consult, 1965). Gran parte de esta cuenca se desarrolla en el área de trabajo.

El estero del Batelito posee una cuenca de 3.360 $km^2$, correspondiendo a los esteros propiamente dichos una extensión de 500 $km^2$. En este caso solo se incluye en el presente trabajo una pequeña parte de la cuenca.

Coincidimos con la opinión de Ringuelet (1962) que el nombre de estero es impropio para estos cuerpos lénticos pues no reunen tres condiciones básicas:

a - Calidad del agua; los esteros poseen aguas turbias, con bajos tenores de oxígeno. Este no es el caso de los esteros correntinos que poseen una marcada claridad, baja salinidad y abundante vida acuática.

b - Estratificación del agua; los esteros presentan una marcada estratificación térmica del agua debido a la nula remoción del agua. Los esteros correntinos poseen un buen drenaje y la temperatura del agua es uniforme, variando según las estaciones.

c - Materiales pelíticos del fondo; estos son típicos en los esteros tropicales pero no aparecen en los de Corrientes que por el contrario presentan fondos muy arenosos.

En definitiva los "esteros" constituyen simplemente un tipo de laguna con un notable desarrollo longitudinal, en el sentido NE-SW, y un desarrollo lateral que se ensancha en la dirección del escurrimiento. Tal como se mencionara, ambos esteros (usaremos este nombre por fines prácticos) desaguan en el rio Corrientes.

Son frecuentes las engolfaduras en las márgenes producidas por captación de las depresiones de la Unidad C-3.

En gran parte estos cuerpos de agua se hayan colmatados por sedimentos sobre los que se desarrolla una vegetación típica de hidrófitas.

Los esteros ocupan extensas depresiones que han sido originadas en edades geológicas más antiguas como lo certifica la presencia de sedimentos de la formación Yupoí por debajo de los depósitos arenosos de sus lechos. Según Herbst (1971) esta formación corresponde

igualmente a depósitos lacustres. Constituirían por lo tanto una forma resecuente del paisaje.

Llanura aluvial deprimida con agua intermitente y vegetación palustre. Unidad Eb.

Esta unidad corresponde con amplias islas y zonas marginales de los esteros, de superficie convexa, que son anegadas durante las crecientes. En el estero del Batel se observan como remanentes aislados extensas lomadas que sobrepasan la cota media del agua en un par de metros. Suelen estar cubiertas por palmares y restos de monte bajo. En el estero del Batelito las lomadas se hacen más conspícuas, ocupando preferentemente las márgenes del mismo.

Corresponden con zonas elevadas (terrazas) remanentes de la Formación Yupoí y que actualmenet se encuentran cubiertos por sedimentos eólicos.

Poseen un drenaje semiencauzado que vuelca hacia el estero y están sujetas a una intensa erosión hídrica, aportando materiales a los esteros.

Distribución de las Unidades Geomórficas

Tal como se manifestara, el área mapeada posee una superficie de 1.190 km$^2$. Dentro de esta área se han calculado con planímetro las superficies que corresponden a cada unidad geomórfica. Los resultados son los siguientes:

| Unidad | Ext. areal en km$^2$ | Ext. areal en hect. | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| C-1 | 246,3 | 24.600 | 20,7 |
| C-2 | 351,0 | 35.000 | 29,5 |
| C-3 | 174,9 | 17.500 | 14,7 |
| E | 265,4 | 26.500 | 22,3 |
| Eb | 110,7 | 11.000 | 9,3 |
| A | 41,6 | 4.100 | 3,5 |
| | | | 100,0 % |

La unidad A corresponde a los cuerpos de agua permanente, generalmente cubetas inundadas, que se encuentran fuera de los esteros.

Las unidades positivas, que se encuentran en todos los casos por encima del nivel de los esteros, representan el 50,2 % del área.

Las unidades inundables, cubiertas en forma permanente o semipermanente por el agua, representan el 35,1 % del área.

Las unidades de transición, que se encuentran en conexión directa con los esteros, cubren el 14,7 % del área.

Debe tenerse en cuenta para cualquier cálculo de aprovechamiento que las unidades positivas, C-1 y C-2, poseen una amplia distribución de cubetas en su superficie. En el caso de la unidad C-1, en algunos sectores, las cubetas cubren hasta un 20 % de la misma.

En la unidad C-2 las cubetas cubren, en partes, hasta un 35 % de su superficie.

## 3.3. Edafología

El estudio de campo ha permitido comprobar la estrecha relación existente entre los tipos de suelos y las unidades litológicas que forman sus materiales parentales.

En un amplio sector los suelos se han originado sobre sedimentos provenientes de la erosión de áreas subtropicales y más precisamente, de la región conocida como "Escudo Brasilero Central". Las condiciones climáticas de la zona, en donde la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial y la cantidad de agua infiltrada a través del perfil es superior a la necesaria para saturar por completo la porosidad capilar, han causado la evolución de estos materiales a suelos adaptados a las nuevas condiciones, alcanzando en la mayoría de los casos un estado de equilibrio con el medio ambiente.

Un segundo grupo está formado sobre depósitos fluvio-eólicos originados localmente. Por provenir estos suelos de materiales que se encuentran en ciclos sedimentarios muy evolucionados, poseen un desarrollo pedogenético muy pobre, son de textura gruesa, estructura muy deficiente y además contienen una escasa provisión de nutrientes asimilables por los vegetales.

En estos suelos ocurre con frecuencia la presencia de una capa freática muy próxima a la superficie que fluctúa estacionalmente. Su perfil consiste en una zona inferior de sobresaturación completa, una intermedia de saturación intermitente y una superior no saturada.

El tercer grupo de suelos se encuentra en las depresiones ocupadas actualmente por los esteros. La característica más importante de éstos es la presencia de dos pedones diferentes sobrepuestos, formados en períodos ecológicos distintos. El más profundo se habría desarrollado en condiciones más favorables, teniendo una buena estructura, consistencia dura, textura fina y satisfactoria cantidad de nutrientes.

Posteriormente ha sido cubierto por una intensa deposición fluvio-eólica, constituyendo un nuevo suelo de desarrollo incipiente y textura gruesa. En este caso el anegamiento es severo y afecta en forma contínua la capa superficial del perfil. La adición de compuestos orgánicos que se descomponen lentamente

bajo condiciones anaeróbicas da lugar a la formación de materiales húmicos-turbosos en superficie.

La velocidad de infiltración en toda el área está directamente relacionada con la existencia de perfiles sepultados. La permeabilidad superficial es rápida, variando bruscamente a muy lenta donde comienza el suelo enterrado.

En general podemos decir que con frecuencia se da el fenómeno de decapitación parcial por lixiviación lateral u oblicua. Por el motivo antes mencionado también es común observar el fenómeno de gleización manifestado cuando el drenaje está impedido o es imperfecto, dando al perfil un color gris azulado a gris verdoso típico de un ambiente reductor.

En ningún caso se han detectado pedones con problemas de alto contenido en sales solubles. Los carbonatos y sulfatos se pueden considerar ausentes, siendo todos los perfiles ácidos (pH menor de 6). Sin embargo algunos horizontes profundos de los suelos de esteros poseen valores moderados de salinidad.

### 3.3.1. Unidades de suelos

1 - UNIDAD DE SUELOS: PALEOPLANICIE ALUVIAL (Lomadas Puelchenses).

Los suelos de esta unidad son los más antiguos de la región correspondiendo su ubicación con la de una antigua planicie aluvial, que actualmente constituye lomadas aisladas (Unidad C-1). Se identifican con la expresión topográfica más alta del paisaje y sobre ellas se encuentran asentadas diversas colonias, siendo utilizadas intensamente en agricultura y citricultura.

Una asociación de tres series de suelos integran la unidad, agrupados en dos subgrupos diferentes:

a) Serie SANTA ROSA (70 %)

b) Serie RINCON DE LUNA (20 %)

c) Serie EL TACUARAL (10 %)

Las dos primeras se clasifican como Udipsamentes álficos y la tercera como Cuartzipsament ácuico.

En general las tres constituyen una catena. La Serie Santa Rosa ocupa la posición de loma, siendo los suelos mejor drenados del área. Muy relacionada a ésta aparece la Serie Rincón de Luna, que se sitúa en la media loma, presentando problemas de hidromorfismo a partir de la profundidad de 1,20 metros. La Serie El Tacuaral, constituída por suelos menores, se ubica muy próxima a las cubetas y en pie de lomas. Son suelos mal drenados con severas dificultades para su uso causadas por la presencia contínua de agua.

La particularidad en común de estos pedones es su origen, habiéndose desarrollado a partir de sedimentos eólicos depositados sobre un suelo de características similares.

Serie "Santa Rosa"

Representa a suelos profundos, con drenaje algo excesivo, relieve normal, posición de loma, pendiente del 1 al 3%, escurrimiento medio a rápido y permeabilidad estimada moderadamente rápida.

Se desarrollan a partir de un material transportado por el viento y asentado sobre un antiguo suelo pardo rojizo.

La secuencia de horizontes en los primeros 90 cm, indica la formación de capas eluviadas sobre un "B" (divisible en $B_{21}$ y $B_{22}$) iluviado, como lo demuestra la presencia de lamelas arcillosas delgadas. Luego se destaca un horizonte C masivo y a continuación hallamos un suelo pardo rojizo sepultado, con mayor desarrollo estructural por texturas más finas.

Son arenosos en superficie aumentando su contenido de arcilla en profundidad. Dicho incremento en material fino no dificulta la infiltración normal de agua en el perfil.

Por su profundidad y características físicas, el desarrollo radicular se ve favorecido, permitiendo que éstas exploren los estratos más profundos en busca del material enterrado. Se los utiliza para agricultura, horticultura, floricultura y citricultura.

En razón de ocupar zonas elevadas y fundamentalmente cuando el suelo está desprotegido de vegetación, se ven sometidos a una erosión eólica moderada.

La vegetación natural responde a especies de gramíneas: Paspalum; Cynodon dactylón. Leguminosas: Desmodium; Arachis. También se destacan relictos de palmares de Butia yatay.

Condiciones físicas y químicas de los suelos

Texturalmente presentan un alto contenido en arena, lo que permite una elevada aireación y una muy rápida infiltración de agua. Esto determina una baja capacidad de retención de humedad asimilable por las plantas y un lavado continuo de nutrientes hacia los horizontes más profundos.

En general son suelos fuertemente ácidos desde superficie, con una muy baja saturación en bases. Dentro de los cationes dominantes se destacan el calcio y el magnesio.

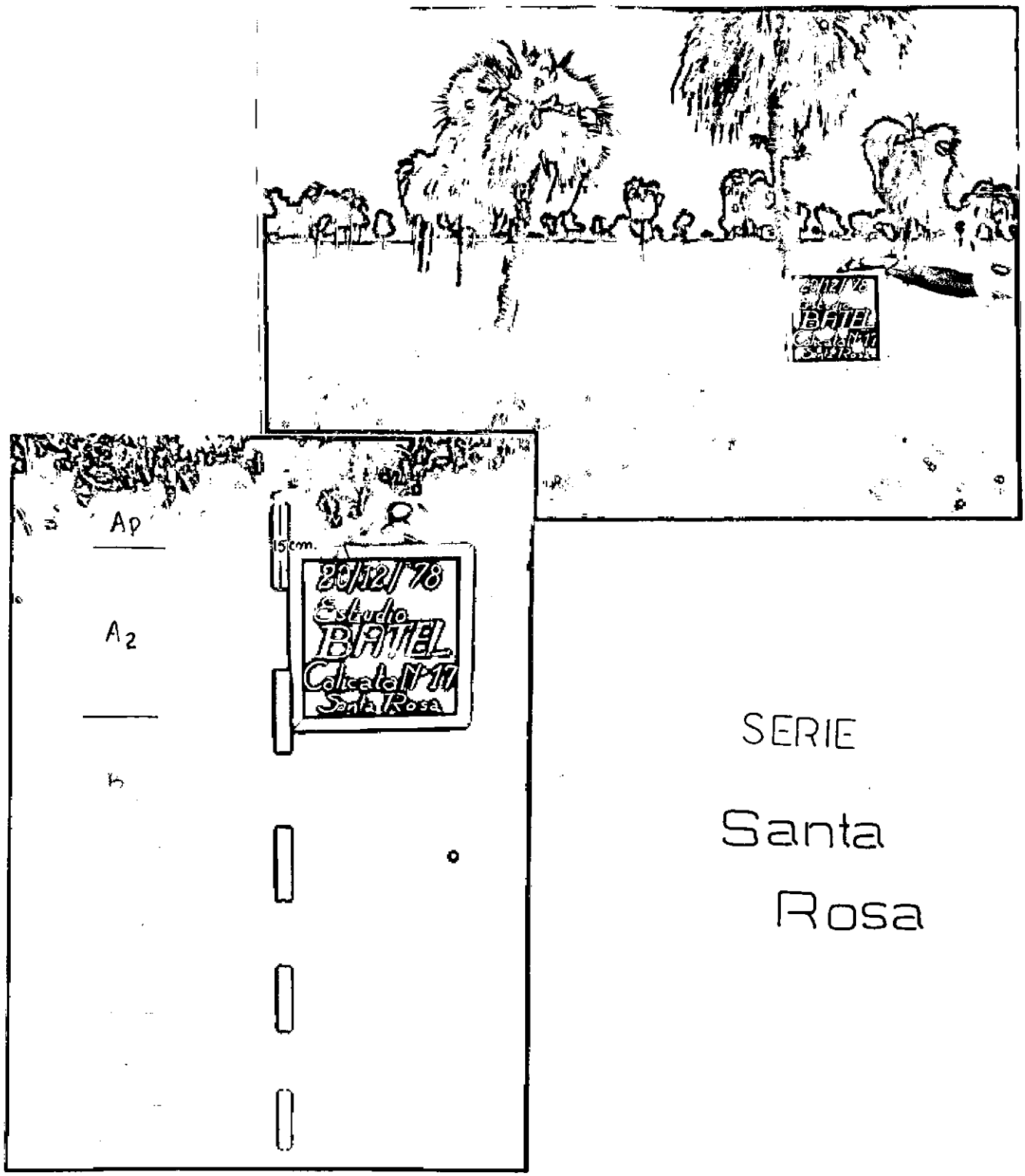
Una limitante importante es el pobre contenido en materia orgánica, como consecuencia el nitrógeno disponible será muy escaso. Por este motivo debe realizarse una selección muy cuidadosa de los cultivos y poner en práctica normas de manejo que incrementen los materiales orgánicos.

No son salinos y los tenores de sodio en ningún horizonte resultan tóxicos para el normal desarrollo vegetativo de las plantas. El aumento en partículas coloidales y el mayor aprovechamiento hídrico se da en el horizonte B del suelo enterrado. Así vemos como no obstante aumentar el punto de marchitez permanente, el rango de agua útil es significativamente mayor. Otra propiedad importante que mejora las condiciones químicas-nutricionales de los suelos sepultados es el incremento en bases de cambio, fundamentalmente el calcio.

Por todo lo dicho se concluye que las mejores condiciones fisicoquímicas se dan en profundidades superiores al metro. Por lo tanto las especies vegetales con raices profundas se adaptan mejor a estos suelos, siendo aptos para la implantación de citrus.

Limitaciones

Físicas: Pobre desarrollo estructural




SERIE

Santa

Rosa

Texturas gruesas.

Poca retención de humedad.

Químicas-Nutricionales: Baja fertilidad actual.

Reacción fuertemente ácida.

Significativa insaturación.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Paleoplanicie aluvial de lomadas. |
| Serie: | Santa Rosa. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Udipsament álfico. |
| Calicata N°: | 17 |
| Fecha: | 15 de diciembre de 1978. |
| Ubicación: | Santa Rosa. |
| Paisaje: | Loma alta extendida. |
| Relieve: | Normal. |
| Pendiente: | 1 al 3 %. |
| Escurrimiento: | De medio a rápido. |
| Permeabilidad: | 3,8 - 4,5 cm/hora. |
| Drenaje: | Bien drenado. |
| Prof.de la capa freática: | Mayor de 3 metros. |
| Uso de la tierra: | Agricultura. |

Morfología

| | |
|---|---|
| Ap 0- 11 cm | Color gris pardusco claro (10YR 6/2) en seco; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subsangulares, medios, moderados, que rompen a masiva. Consistencia en seco ligeramente duro; en mojado no plásti- |

co y no adhesivo. pH 5,5 Raices muy abundantes.Con características masivas en los 8 cm.superficiales.Límite inferior claro-suave.

$A_2$ 11-41 cm. Color gris rosáceo (7,5YR 6/2) en seco; pardo (7,5YR 5/4) en húmedo. Arenoso.Estructura masiva.Consistencia en seco suelto; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,9. Raices abundantes.Límite inferior claro-suave.

$B_{21}$ 41-65 cm. Color rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo.Arenoso franco.Estructura en bloques angulares medios, moderados, que rompen en bloques más pequeños. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 4,9. Raices abundantes. Se destacan lamelas arcillosas finas. Límite inferior gradual-suave.

$B_{22}$ 65-108 cm. Color pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Arenoso franco.Estructura en bloques angulares grandes, débiles. Consistencia en húmedo friable; en mojado ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 4,9. Raices escasas. Se destacan lamelas arcillosas finas. Límite inferior gradual-suave.

C 108-137 cm. Color pardo rojizo (5YR 5/4) en húmedo.Arenoso franco.Estructura masiva. Consistencia en húmedo friable; en mojado no plástico y ligeramente adhesivo. pH 5,1. Raices escasas. Límite inferior claro-suave.

$AB_b$ 137-178 cm. Color pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo.Franco arcillo arenoso. Estructura en prismas compuestos irregulares medios, débiles, que rompen en bloques angulares medios, débiles.Consistencia en húmedo firme; en mojado plástico y adhesivo. pH 5,65.Límite inferior gradual-suave.

$B_{21b}$ 178 cm.a más Color rojo (2,5YR 4/6) en húmedo.Franco arcillo arenoso.Estructura en blo-

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. m.mho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ | $H^{+}$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ap | 0/11 | 6,0 | 5,5 | 1,02 | 0 | | 6944 | 0,53 | 0,47 | 0,08 | 0,13 | 1,5 | 1,21 | 3,38 |
| A 2 | 11/41 | 5,4 | 4,9 | 1,02 | 0 | | 10202 | 1,60 | 1,65 | 0,08 | 0,10 | 4,0 | 3,43 | 6,03 |
| B 21 | 41/65 | 5,4 | 4,9 | 0,89 | 0 | | 7498 | 0,80 | 1,70 | 0,08 | 0,06 | 3,5 | 2,64 | 6,12 |
| B 22 | 65/108 | 5,3 | 4,9 | 0,69 | 0 | | 3933 | 0,53 | 0,72 | 0,08 | 0,05 | 3,5 | 1,38 | 5,25 |
| C | 108/137 | 5,6 | 5,1 | 0,32 | 0 | | 4240 | 0,80 | 1,10 | 0,10 | 0,13 | 3,5 | 2,13 | 5,71 |
| AB b | 137/178 | 5,4 | 5,6 | 0,81 | 0 | 0,07 | 19255 | 3,49 | 0,76 | 0,22 | 0,09 | 4,1 | 4,56 | 8,52 |
| B 21 b | 178/ + | 5,3 | 5,5 | 0,42 | 0 | 0,14 | 14269 | 3,73 | 0,61 | 0,26 | 0,10 | 4,4 | 4,70 | 10,18 |

CALICATA Nº 17

SERIE SANTA ROSA

| Horizontes | Punto marchitez | Humed. higros-cópica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | Limo | | arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| Ap | 2,4 | 0,27 | 4,2 | 1,58 | 1,8 ✓ | Ar | | | | | 90,37 | 7,62 | 2,54 | 2,54 |
| A 2 | 3,3 | 0,38 | 5,7 | 1,77 | 2,4 ✓ | Ar | | | | | 86,84 | 10,24 | 2,56 | 2,10 |
| B 21 | 4,6 | 0,57 | 8,5 | 1,77 | 3,9 | Ar.Fr | | | | | 82,27 | 10,50 | 7,88 | 7,88 |
| B 22 | 4,7 | 0,86 | 8,2 | 1,78 | 3,5 | Ar.Fr | | | | | 79,2 | 13,52 | 8,11 | 8,12 |
| C | 4,4 | 1,00 | 7,2 | 1,80 | 3,5 | Ar.Fr | | | | | 76,44 | 18,97 | 13,55 | 5,42 |
| AB b | 4,8 | 0,91 | 9,8 | 1,72 | 5,0 | Fr.Ar | | | | | 70,42 | 11,2 | 5,47 | 16,6 |
| B 21 b | 5,0 | 0,75 | 10,0 | 1,70 | 5,0 | Fr.AcAr | | | | | 70,01 | 7,96 | 3,19 | 20,12 |

CALICATA Nº 17

SERIE SANTA ROSA

ques angulares medios, débiles, que rompen en bloques más pequeños. Consistencia en húmedo firme; en mojado plástico y adhesivo.pH 5.55.

Observaciones:
b = Horizonte enterrado

Serie"Rincón de Luna"

Como se ha mencionado anteriormente los suelos de la Serie Rincón de Luna son muy similares a los de la Serie Santa Rosa, ubicándose dentro de la misma unidad geomorfológica, C-1. Su génesis se atribuye como proveniente de sedimentos transportados por el viento y redepositados sobre un antiguo suelo pardo rojizo oscuro. A diferencia de los anteriores el solum (horizonte A + B) es más profundo, con menor contenido de partículas coloidales. Los tipos y las clases de estructura se hallan expresados en forma más defieiente y a semejanza con la Serie Santa Rosa, exhiben un horizonte eluviado A2 sobre un B iluviado.

Se los sitúa en la posición de media loma en la unidad geomórfica correspondiente a la paleoplanicie aluvial C-1. Aparecen también en lomas aisladas circundadas por la llanura fluvio-eólica, C-2. Son suelos profundos,moderadamente bien drenados, relieve normal, pendiente del 3 al 10%, escurrimiento rápido y permeabilidad moderadamente rápida. Presentan leves problemas de hidromorfismo a profundidades superiores al metro, donde comienza a desarrollarse el suelo enterrado.

Al realizar una comparación del sustrato que sirvió de base a estos pedones con la base de la Serie Santa Rosa, se puede apreciar que los primeros han sido decapitados previamente a la deposición del material eólico. Como consecuencia la capa que está en contacto con el manto superficial es más arcillosa, con menor contenido en materia orgánica y más alta saturación en bases, definiéndose como un horizonte B-21.

Condiciones físicas y químicas de los suelos

Favorecidos por el elevado grado de permeabilidad de

los horizontes superiores y beneficiados por el alto régimen pluviométrico de la región, estos suelos están sufriendo un proceso activo de lixiaviación vertical de materiales finos y una remoción continua de los cationes alcalinos y alcalinos térreos hacia las capas más profundas. Así lo demuestran la presencia de lamelas arcillosas finas del horizonte B y la elevada insaturación del complejo de intercambio iónico. La migración de elementos finos hacia los niveles inferiores se produce durante los períodos húmedos.

El contenido muy pobre en materia orgánica con tenores que no superan el 1%, la baja capacidad de intercambio iónico (Valor T) y la casi nula capacidad de retención de agua útil, hacen que estas tierras presenten niveles nutricionales muy deficitarios.

El tenor de sales y el porciento de sodio intercambiable no crean condiciones negativas para el desarrollo vegetal y la reacción se transforma de ligeramente ácida en los horizontes superficiales a fuertemente ácida en el subsuelo.

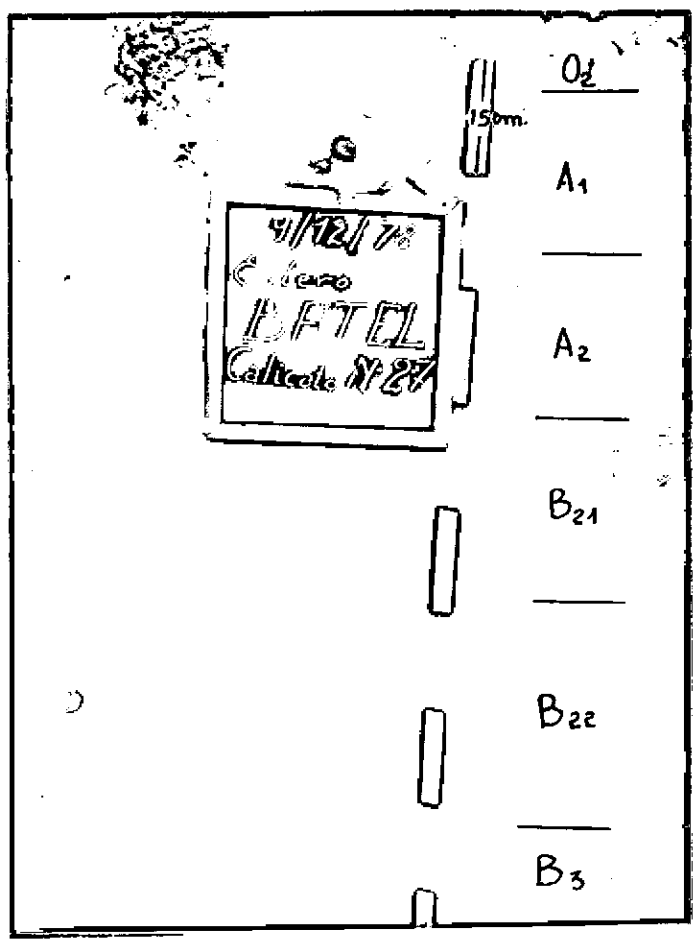
Debido a la poca estabilidad de los agregados de las capas superiores, el riesgo a la erosión eólica es muy alto, recomendándose prácticas de manejo que eviten el arrastre de material, como ser la construcción de barreras rompevientos y el mantenimiento del suelo siempre cubierto por vegetales o rastrojos.

Al tener problemas de hidromorfismo en los estratos más profundos, particularmente en el perfil sepultado, se consideran menos aptos para el cultivo de especies vegetales con raices profundas.

La vegetación natural la integran gramíneas y leguminosas. Dentro de las primeras encontramos especies de Cynodon dactylon, Paspalum notatum, Setarias geniculata. Dentro de las segundas se destacan Acacias, Phaseolus sp. También es normal encontrar relictos de antiguos bosques altos, donde las especies dominantes son el Tala (Celtis spinosa) y Laurel (Ocotea acutifolia).

Variaciones dentro de la serie

Debido a la severa erosión eólica que caracteriza a la región, es común encontrar pedones decapitados. En




SERIE

# Rincón de Luna

estos casos los horizontes $A_2$ ó B quedan expuestos en superficie.

Limitaciones

Físicas: Casi nulo desarrollo estructural.

Muy pobre retención de humedad.

Alto riesgo a la erosión eólica.

Químicas-Nutricionales: Muy pobre contenido en materia orgánica.

Baja fertilidad actual.

Elevada insaturación.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Paleoplanicie aluvial de lomadas. |
| Serie: | Rincón de Luna. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Udipsament álfico. |
| Calicata N°: | 27 |
| Fecha: | 19 de diciembre de 1978. |
| Ubicación: | En la Estancia Rincón de Luna. A 24 Km al Oeste de Crucecita. |
| Paisaje: | Loma alta ovalada, ubicada dentro de la llanura fluvio-eólica ondulada. |
| Relieve: | Normal. |
| Pendiente: | 3 al 10%. |
| Escurrimiento: | Medio. |
| Permeabilidad: | 4,9 - 5,5 cm/hora. |
| Drenaje: | Bien drenado. |
| Profundidad de la napa | Mayor a 2,00 metros. |

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. m.mho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^+$ | $K^+$ | $H^+$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O 2 | 0/7 | | | | | | | | | | | | | |
| A 1 | 7/23 | 6,6 | 6,9 | 0,29 | 0 | 0,26 | 17246 | 2,06 | 0,23 | 0,21 | 0,10 | 2,77 | 2,60 | 3,27 |
| A 2 | 23/47 | 7,1 | 6,9 | 0,30 | 0 | 0,46 | 8780 | 2,20 | 0,38 | 0,10 | 0,10 | 0,92 | 2,78 | 2,82 |
| B 21 | 47/73 | 6,8 | 6,8 | 0,31 | 0 | 0,20 | 18321 | 2,14 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | 0,24 | 2,68 | 2,92 |
| B 22 | 73/110 | 6,6 | 6,3 | 0,32 | 0 | 0,33 | 14997 | 2,09 | 0,23 | 0,17 | 0,11 | 0,49 | 2,14 | 2,96 |
| B 3 | 110/139 | 6,2 | 6,0 | 0,24 | 0 | | 8235 | 0,98 | 0,90 | 0,13 | 0,13 | 1,0 | 2,51 | 3,38 |
| C | 139/177 | 6,3 | 5,7 | 0,19 | 0 | | 10693 | 0,8 | 0,95 | 0,13 | 0,11 | 1,5 | 1,99 | 3,55 |
| B 21 b | 177/ + | 5,0 | 4,8 | 0,31 | 0 | | 2581 | 2,38 | 3,12 | 0,14 | 0,45 | 5,0 | 6,09 | 10,88 |

CALICATA Nº 27

SERIE RINCON DE LUNA

| Horizontes | Punto marchitez | Humed. higroscopica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | Limo | | arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| O 2 | 1,1 | | | | | | | | | | | | | |
| A 11 | 0,35 | 1,20 | 3,0 | 1,80 | 1,9 | Ar | 4,97 | 10,05 | 64,91 | 8,89 | 88,85 | 8,59 | 3,95 | 2,31 |
| A 2 | 0,50 | 1,08 | 3,21 | 1,27 | 1,8 | Ar | 4,7 | 15,1 | 60,7 | 8,03 | 88,83 | 8,63 | 4,38 | 1,67 |
| B 21 | 0,26 | 1,26 | 3,31 | 1,35 | 2,0 | Ar.Fr | 3,5 | 12,8 | 64,3 | 7,2 | 87,79 | 8,97 | 4,32 | 3,98 |
| B 22 | 0,17 | 1,92 | 4,0 | 1,4 | 1,7 | Ar.Fr | 1,8 | 20,33 | 60,1 | 5,6 | 87,81 | 8,35 | 4,91 | 4,97 |
| B 3 | 0,20 | 2,5 | 4,3 | 1,39 | 1,8 | Ar | 0,9 | 28,67 | 55,43 | 4,58 | 89,58 | 7,54 | 5,03 | 2,52 |
| C | 0,12 | 2,9 | 5,0 | 1,55 | 2,1 | Ar | 0,75 | 24,45 | 59,24 | 5,47 | 89,91 | 5,64 | 2,51 | 5,02 |
| B 21 b | 1,47 | 8,9 | 15,7 | 2,10 | 6,8 | Fr.AcAr | 0,36 | 22,21 | 42,0 | 5,20 | 69,77 | 11,17 | 7,75 | 20,13 |

CALICATA Nº 27

SERIE RINCON DE LUNA

Uso de la tierra: Bosque alto cerrado.

Morfología

| | |
|---|---|
| $O_2$ 0 - 7 cm. | Color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo. Consistencia en seco suelto. pH 6,5. Horizonte enriquecido con restos vegetales en descomposición. Límite inferior abrupto-suave. |
| $A_1$ 7 - 23 cm. | Color pardo a pardo oscuro (10YR 4/4) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subangulares medios, débiles, que rompen a masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico no adhesivo. pH 6,95. Raices muy abundantes. Límite inferior claro-suave. |
| $A_2$ 23 - 47 cm. | Color amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subangulares finos, débiles, que rompen a masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico no adhesivo. pH 6,90. Raices abundantes. Límite inferior abrupto-suave. |
| $B_{21}$ 47 - 73 cm. | Color pardo oscuro (7,5YR 3/4) en húmedo. Arenoso franco. Estructura en bloques subsangulares grandes, débiles, que rompen bloques pequeños. Consistencia en húmedo friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 6,85. Raices abundantes. Se destacan lamelas arcillosas finas. Límite inferior claro-suave. |
| $B_{22}$ 73 - 110 cm. | Color pardo oscuro (7,5YR 3,5/4) en húmedo. Arenoso franco. Estructura en bloques angulares grandes, moderados, que rompen en bloques más pequeños. Consistencia en húmedo firme; en mojado ligeramente plástico y a ligeramente adhesivo. pH 6,52. Raices escasas. Se destacan lamelas arcillosas finas. Límite inferior claro-suave. |

$B_3$ 110 - 139 cm. Color pardo fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subangulares medios, débiles, que rompen a masiva. Consistencia en húmedo friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 6,00. Raices escasas. Límite inferior claro-suave.

C 139 - 177 cm. Color pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,7. Moteados escasos débiles, finos. Raices escas-s. Límite inferior abrupto-suave.

$B_{21b}$ - 177 cm. a más Color pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Franco arenoso. Estructura en bloques subangulares medios, fuertes. Consistencia en húmedo muy firme; en mojado plástico y ligeramente adhesivo. Moteados comunes, precisos, finos. Horizonte con manchas color rojo oscuro (2,5YR 3/6).

Observaciones:
b = Horizonte enterrado

Serie "El Tacuaral"

La formación de estos suelos se atribuye a una severa erosión hídrica de las "Lomas Puelchenses" con la consiguiente decapitación de los horizontes superficiales y una posterior deposición de sedimentos eólicos.

Esto determina que la serie presente una posición topográfica más baja y texturas gruesas en superficie de color pardo amarillento, sobre un antiguo suelo arenoso-arcilloso pardo rojizo.

Dicho material pardo rojizo, a diferencia de los anteriores suelos, ha sido totalmente decapitado por la erosión, y en todas las calicatas y observaciones realizadas en este ambiente, se ha comprobado que el horizonte que se halla en contacto con los sedimentos superficiales posee un menor contenido en arcilla y más pobre desarrollo estructural, po lo que se describe como un $B_{22b}$.

Su posición se circunscribe a la media loma baja o pie de loma de la "Paleo-planicie aluvial" (C-1). También es normal encontrarlos en las áreas cóncavas ocupadas por las cubetas de deflación eólica del mismo ambiente C-1.

La particular situación topográfica en que se encuentran y los abundantes aportes hídricos externos por escorrentía e internos a partir de la napa freática, condicionan el desarrollo edáfico, imprimiéndoles a los suelos características netamente hidromórficas, creando condiciones fuertemente reductoras.

La secuencia de horizontes responde a un perfil del tipo A-AC-C, sobre un $B_{22}$ enterrado..

Condiciones físicas y químicas de los suelos

Las continuas fluctuaciones de agua de la capa freática, determinan movimientos de ascensos y descensos de sustancias, provocando variaciones en la saturación de bases, contenido de sales y cantidad de sodio de cambio del complejo iónico.

Son suelos lavados, totalmente libres de $CO_3Ca$ y de reacción fuertemente ácida en todo el perfil, incrementando la acidez en el horizonte B del suelo sepultado, donde la concentración de hidrogeniones es mayor.

La provisión en materia orgánica es deficiente, con muy pobre capacidad de intercambio catiónico. Esto determina niveles nutricionales bajos para el normal desarrollo vegetativo.

El rango de agua útil, condicionado por el contenido en arcilla y el punto de marchitez permanente, es insuficiente. No obstante en el suelo enterrado, donde la concentración de partículas coloidales es mayor, dicho tenor se acrecienta, permitiendo cuando la capa de agua se halla a más profundidad, un mejor aprovechamiento de humedad por los vegetales de raices profundas.

El alto contenido de sodio de cambio, con valores que superan el 20%, restringe el desarrollo radicular y la elección de cultivos. Como consecuencia de ello, la utilización de estas tierras para cosechas de alto cos

SERIE

# El Tacuaral

to no es redituable, por lo que se recomienda la implantación de especies rústicas que toleren las condiciones negativas ya descriptas.

Limitaciones

Físicas: Napa muy alta.

Texturas muy gruesas.

Condiciones hidromórficas severas.

Químicas-Nutricionales: Reacción muy fuertemente ácida

Elevado porcentaje de sodio intercambiable.

Baja fertilidad actual.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Paleoplanicie aluvial de lomadas. |
| Serie: | El Tacuaral. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Cuartzipsament ácuico. |
| Calicata N°: | 37 |
| Fecha: | 20 de diciembre de 1978. |
| Ubicación: | Al Sur-Este de la Colonia Tatacua. |
| Paisaje: | Media loma baja, ladera de cubeta de deflación. |
| Relieve: | Subnormal |
| Pendiente: | 3 al 10 % |
| Escurrimiento: | Rápido |
| Permeabilidad: | 4,8 - 5,7 cm/hora |
| Drenaje: | Imperfectamente drenada. |
| Profundidad de la napa | 1,10 metros |

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. $\frac{mmho}{cm}$ | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ | $H^{+}$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A 1 | 0/9 | 5,3 | 5,1 | 1,12 | 0 | 0,17 | 24241 | 0,87 | 0,45 | 0,16 | 0,06 | 0,73 | 1,54 | 2,09 |
| AC | 9/29 | 5,4 | 4,9 | 0,46 | 0 | 0,11 | 56749 | 0,71 | 0,45 | 0,30 | 0,05 | 0,60 | 1,51 | 1,90 |
| C 1 | 29/72 | 5,2 | 5,1 | 1,18 | 0 | 0,12 | 39656 | 0,24 | 0,30 | 0,38 | 0,05 | 0,37 | 0,97 | 1,82 |
| C 2 | 72/106 | 5,4 | 5,7 | 0,04 | 0 | 0,09 | 55381 | 0,24 | 0,68 | 0,34 | 0,05 | 0,17 | 1,31 | 1,40 |
| B 22 b | 106/ + | 5,0 | 4,3 | 0,75 | 0 | | 6268 | 1,33 | 0,67 | 0,13 | 0,34 | 4,00 | 2,47 | 6,63 |

CALICATA Nº 37

SERIE EL TACUARAL

| Horizontes | Punto marchitam. | Humed. higros-cópica | Capac. campo | Dens. aparen-te | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | Limo | | Arci-lla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/ 500 | 500/ 250 | 250/ 100 | 100/ 50 | Total > 50 | 50/ 2 | 20/ 2 | < 2 |
| A 1 | 1,82 | 0,30 | 3,17 | 1,60 | 1,35 | Ar | 5,08 | 16,06 | 72,32 | 4,48 | 97,96 | 5,98 | 2,97 | 1,02 |
| AC | 1,90 | 0,42 | 2,96 | 1,79 | 1,06 | Ar | 2,99 | 14,02 | 68,27 | 5,59 | 90,89 | 6,85 | 3,22 | 2,57 |
| C 1 | 1,63 | 0,71 | 2,84 | 1,84 | 1,21 | Ar | | | | | 90,23 | 8,14 | 3,55 | 2,22 |
| C 2 | 1,02 | 0,90 | 2,02 | 1,90 | 1,00 | Ar | | | | | 91,01 | 8,09 | 3,93 | 1,20 |
| B 22 b | 5,7 | 0,95 | 10,4 | 1,87 | 4,70 | Fr.Ar | 0,27 | 24,98 | 44,58 | 2,50 | 72,33 | 18,97 | 13,55 | 8,13 |

CALICATA Nº 87

SERIE EL TACUARAL

Uso de la tierra: Pastizales naturales dedicados a pasturas

Morfología

| | |
|---|---|
| $A_1$ 0 - 9 cm | Color gris rosado (7,5YR 6/2) en seco; de pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en seco suelto; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,15. Raices abundantes. Límite inferior claro-suave. |
| AC 9 - 29 cm. | Color gris rosado (7,5YR 7/2) en seco; pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subangulares medios, moderados, que rompen a masiva. Consistencia en seco ligeramente duro; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,95. Raices abundantes. Límite inferior gradual-suave. |
| $C_1$ 29 - 72 cm. | Color gris amarillento (10YR 5,5/4) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,15. Raices escasas. Límite inferior gradual-suave. |
| $C_2$ 72 - 106 cm. | Color gris parduzco claro (10YR 6/3) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,70. Con moteados abundantes, precisos, finos de color rojo (2,5YR 5/8). Límite inferior abrupto-irregular. |
| $B_{22b}$ 106 cm. a más. | Color rojo oscuro (2,5YR 3/6) en húmedo. Franco arenoso. Estructura en bloques angulares medios, moderados, que rompen en bloques más pequeños. Consistencia en húmedo firme; en mojado plástico y adhesivo. pH 4,3. Con moteados abundantes, sobresalientes, finos de color rojo amarillento (5YR 5/6). Se destacan manchas de material gleyzado. |

## 2 - UNIDAD DE SUELOS: LLANURA FLUVIO EOLICA ONDULADA

Los suelos de esta unidad se encuentran en una posición topográfica más baja que la unidad anterior. El paisaje se caracteriza por ser ligeramente ondulado y corresponde a una zona de transición entre los esteros y la Planicie Aluvial Antigua (C-1).

Los sectores más deprimidos son ocupados por lagunas de gran tamaño, alguna interconectadas entre si, que en partes se hallan colmatadas por sedimentos finos y vegetación.

Las tierras de las partes elevedas poseen un riesgo a la erosión eólica y es común observar la formación de médanos con acumulación de arenas.

La particularidad que los define y crea condiciones negativas para el uso normal, es la presencia de la capa de agua a muy poca profundidad. En épocas húmedas ésta asciende hasta los 30 cm. del nivel de superficie.

Presentan limitaciones para realizar prácticas agrícolas fundamentalmente debido al mal drenaje y al riesgo severo a la erosión eólica. El uso de los mismos se margina a la actividad ganadera, mediante pasturas naturales o a través de la implantación de especies palatables y resistentes a las duras condiciones del medio.

Dos series de suelos integran esta unidad, agrupadas en forma de complejo:

a) Serie PASO LUCERO (30 %)

b) Serie EL CARMEN (70 %)

Los suelos de la primer serie se clasifican como Udipsament ácuico. Se diferencian por presentar un manto arenoso que apoya sobre un material franco arcillo arenoso a una profundidad de 60 a 80 cm.

Los de la Serie El Carmen están constituídos por profundos mantos arenosos de origen eólico y se clasifican como Cuartzipsament ácuico.

### Serie Paso Lucero

El perfil presenta dos suelos completamente diferentes;

el superior de formación eólica es de textura arenosa y estructura en bloques débiles. El depositado debajo de los horizontes arenosos es de origen lacustre y posee textura franco arcillo-arenosa con estructura en bloques grandes y fuertes.

El alto contenido en arcilla del estrato sepultado lo hace poco permeable, impidiendo la infiltración normal de agua. Como consecuencia de ésto en épocas de grandes lluvias se forma una capa de agua fluctuante que impide la aireación y el desarrollo radicular, imprimiendo al perfil enterrado condiciones muy hidromórficas, como lo demuestra la presencia de abundantes moteados y la total gleyzación del material que lo constituye.

El suelo arenoso de superficie se sobresatura durante gran parte del año, destacándose la presencia de moteados y manchas ferruginosas color ocre.

Son profundos, imperfectamente drenados, escurrimiento de medio a rápido, posición media loma, relieve normal, pendiente de 0 al 1 %, permeabilidad rápida en superficie y muy lenta donde comienza el pedón enterrado.

La vegetación natural está representada por un pastizal con las siguientes especies dominantes: Andropogon lateralis, Paspalum notatum y Desmodium canum.

## Condiciones físicas y químicas de los suelos

Como anteriormente se citó, el perfil muestra dos suelos distintos. El superior, de textura gruesa, es fuertemente ácido desde superficie, con un leve desarrollo edafogenético que permite identificar un horizonte B. El inferior, de textura más fina, responde a una secuencia de horizontes A-B-C, con un color que indica un fuerte proceso de gleyzación y serios problemas de aireación. La reacción es igualmente ácida y a diferencia del anterior se aprecia un aumento en el contenido salino. El porcentaje de sodio intercambiable no es limitante.

Exhiben una fertilidad potencial relativamente alta, como así lo demuestra el mediano tenor en materia orgánica y una elevada capacidad de intercambio catiónico en el material sepultado; dentro de los cationes dominantes encontramos el calcio y magnesio con concentraciones que aseguran un eficaz suministro de nutrientes a los vegetales.

Por todo lo dicho, estas tierras necesitan un drenaje artificial que ayude a controlar el nivel de la napa, evitando de esa manera su progresiva acidificación por lavado de los elementos básicos, fundamentalmente el calcio y permitiendo que las raices exploren los horizontes enterrados, donde las condiciones físico-químicas mejoran sensiblemente.

En la actualidad su aptitud natural es para ganadería extensiva, pudiendo hacer más rentable ésta con la implantación de especies resistentes a las severas condiciones de drenaje.

Limitaciones

Físicas: Napa de agua fluctuante muy cerca de la superficie.

Fuerte riesgo a la erosión por el viento.

Químicas-Nutricionales: Reacción fuertemente ácida.

Acrecentamiento del tenor de sales en profundidad.

Variaciones dentro de la serie

En posición de pendiente acentuada se ha observado la decapitación del horizonte A del suelo enterrado por lixiviación oblícua o lateral. Se ilustra con la calicata N° 24.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Llanura fluvio-eólica ondulada. |
| Serie: | Paso Lucero. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Udipsament ácuico. |
| Calicata N°: | 15 |
| Fecha: | 16 de noviembre de 1978 |
| Ubicación: | Camino de Santa Rosa a Paso Lucero por camino viejo que va a Concep- |

| | |
|---|---|
| | ción. A 26 Km al SE de Santa Rosa. |
| Paisaje: | Area interfluvial entre esteros. |
| Relieve: | Normal. |
| Pendiente: | 1 al 3 %. |
| Escurrimiento: | De medio a rápido. |
| Permeabilidad: | 6,0 - 6,2 cm/hora. |
| Drenaje: | Imperfectamente drenado. |
| Profundidad de la napa: | Napa fluctuante a 60 cm. |
| Uso de la tierra: | Ganadería extensiva. |

Morfología

| | |
|---|---|
| $A_1$ 0 - 20 cm. | Color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo. Arenoso franco. Estructura en bloques subangulares medios, moderados, que rompen en bloques pequeños. Consistencia en seco ligeramente duro; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,6. Raices muy abundantes. Límite inferior claro-suave. |
| $B_2$ 20 - 39 cm. | Color pardo oscuro (10YR) en húmedo. Arenoso franco. Estructura en bloques subangulares medios, débiles, que rompen en bloques subangulares finos, débiles. Consistencia en húmedo firme; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5. Raices abundantes. Límite inferior claro-suave. |
| $C_1$ 39 - 62 cm. | Color pardo (10YR 5/3) en húmedo. Arenoso franco. Estructura masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5. Raices escasas. Con manchas ferruginosas color ocre. Límite inferior abrupto-suave. |
| $A_{1b}$ 62 - 85 cm. | Color gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo. Franco arenoso.Estructura en bloques angulares grandes, moderados, que rompen en bloques angulares finos, moderados. Consistencia en húmedo firme; en mojado plástico y ad- |

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. m.mho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ | $H^{+}$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A 1 | 0/20 | 5,0 | 4,6 | 1,74 | 0 | | 1442 | 2,12 | 0,63 | 0,08 | 0,15 | 5,50 | 2,99 | 6,36 |
| B 2 | 20/39 | 5,1 | 5,0 | 1,19 | 0 | | 5455 | 0,53 | 0,47 | 0,15 | 0,13 | 4,0 | 1,28 | 5,75 |
| C | 39/62 | 5,3 | 5,0 | 0,36 | 0 | | 9405 | 0 | 0 | 0,13 | 0,08 | 2,5 | 0,21 | 2,68 |
| A 1 b | 62/85 | 5,1 | 4,9 | 0,58 | 0 | | 1630 | 8,22 | 6,03 | 0,28 | 0,24 | 2,5 | 14,77 | 20,75 |
| B 21 b | 85/117 | 5,2 | 5,0 | 0,22 | 0 | | 1016 | 7,95 | 2,30 | 0,30 | 0,29 | 5,5 | 10,84 | 26,38 |
| B 22 b | 117/167 | 5,6 | 5,4 | 0,14 | 0 | 0,33 | 709 | 7,42 | 4,33 | 0,33 | 0,26 | 3,5 | 12,34 | 23,59 |
| B 3 b | 167/ + | 5,5 | 5,3 | 0,17 | 0 | 0,42 | 552 | 12,98 | 0 | 0,40 | 0,23 | 3,5 | 13,61 | 17,38 |

CALICATA Nº 15

SERIE PASO LUCERO

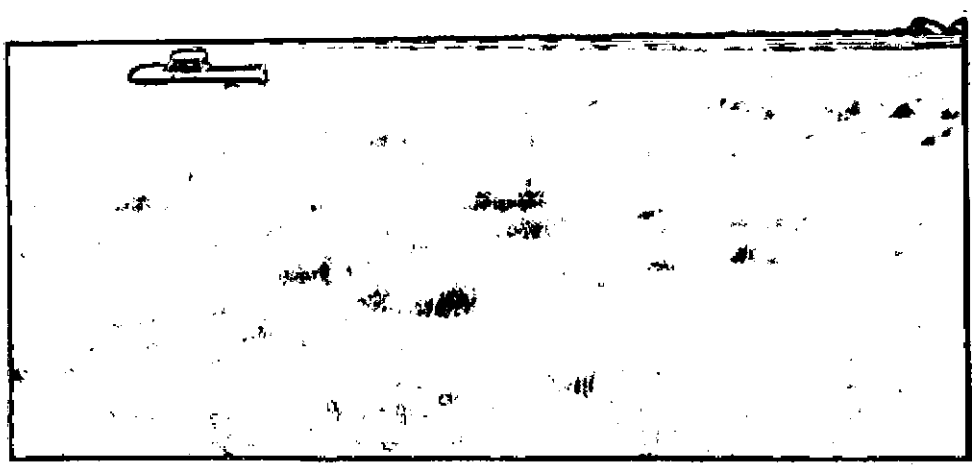
| Horizontes | Punto marchitez | Humed. higroscópica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | Limo | | Arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| A 1 | 3,3 | 1,13 | 7,9 | 1,78 | 4,6 ✓ | Ar.Fr | 0,36 | 27,76 | 47,55 | 4,45 | 80,12 | 15,54 | 10,36 | 5,18 |
| B 2 | 3,4 | 0,74 | 8,7 | 1,70 | 5,3 ✓ | Ar.Fr | 0,56 | 24,84 | 51,21 | 5,40 | 80,01 | 10,18 | 5,09 | 7,64 |
| C | 3,0 | 0,60 | 8,2 | 1,75 | 5,2 | Ar.Fr | 0,50 | 26,11 | 49,85 | 6,0 | 82,46 | 15,12 | 5,04 | 2,52 |
| A 1 b | 6,7 | 4,94 | 12,2 | 1,65 | 5,5 | Fr.Ar | 0,65 | 18,19 | 33,83 | 4,67 | 57,34 | 29,86 | 24,43 | 13,58 |
| B 21 b | 7,7 | 4,16 | 15,6 | 1,57 | 7,9 | Fr.AcAr | 0,59 | 22,47 | 35,10 | 4,55 | 62,71 | 17,75 | 12,08 | 20,70 |
| B 22 b | 7,3 | 3,37 | 15,3 | 1,55 | 8,0 | Fr.AcAr | 0,58 | 19,52 | 36,78 | 4,96 | 61,84 | 18,27 | 13,05 | 20,27 |
| B 3 b | 6,7 | 3,72 | 11,7 | 1,47 | 5,1 | Fr.Ar | 0,68 | 21,25 | 36,35 | 4,63 | 62,91 | 26,30 | 10,52 | 10,52 |

CALICATA Nº 15

SERIE PASO LUCERO

SERIE

# Paso Lucero



hesivo. pH 4,9. Presenta pocos barnices finos. Moteados abundantes, medios, sobresalientes de color amarillo rojizo (5YR 6/6). Raices escasas. Límite inferior abrupto irregular.

$B_{21}$ 85 - 117 cm. Color de gris a pardo grisáceo (10 YR 5/1,5) en húmedo. Franco arcillo-arenoso. Estructura en prismas compuestos irregulares grandes, fuertes, que rompen en bloques angulares medios, fuertes. Consistencia en húmedo muy firme; en mojado muy plástico y muy adhesivo. pH 5. Presenta mediana cantidad de barnices finos.Moteados abundantes, finos, sobresalientes, de color rojo amarillento (5YR 5/8). Se destacan abundantes chorreaduras de materia orgánica del horizonte suprayacente de 3 cm. de ancho y 58 cm. de largo. Límite inferior claro-suave.

$B_{22b}$ 117 - 167 cm. Color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Estructura en prismas compuestos irregulares grandes, fuertes, que rompen en bloques angulares medios, fuertes. Consistencia en húmedo muy firme; en mojado muy plástico y muy adhesivo. pH 5,4. Presenta poca cantidad de barnices finos. Moteados comunes,precisos, medios de color rojo amarillento (5YR 5/6).Límite claro-suave.

$B_{3b}$ 167 cm.a más. Color pardo (10YR 5/3) en húmedo. Franco arenoso.Estructura en bloques angulares grandes, fuertes, que rompen en bloques angulares finos,fuertes.Consistencia en húmedo firme;en mojado plástico y adhesivo.pH 5,3

Observaciones:
b = Horizonte enterrado

Serie El Carmen

Esta repreeentada por suelos arenosos,siendo su princi-

pal constituyente minerales de cuarzo. La génesis es a partir de depósitos predominantemente eólicos,provenientes de sedimentos fluviales removidos.

El perfil no exhibe evolución edáfica, diferenciándose solamente horizontes por el contenido en materia orgánica y color. La secuencia responde al tipo A-AC-C, con muy pobre desarrollo estructural.

En todas las calicatas observadas,la profundidad del acuífero no supera los 70 cm. y dicho nivel está en equilibrio con el contenido de agua de las cubetas vecinas.

Su aptitud es totalmente pastoril, no siendo aptos para uso agrícola por su escasa fertilidad y muy grave riesgo de erosión eólica e hídrica.

En general son suelos poco profundos, imperfectamente drenados, relieve subnormal, pendiente del 1 al 3%,escurrimiento medio, permeabilidad moderadamente rápida, que ocupan la posición de media loma baja a pie de loma.

La vegetación natural está representada por pastizales de Andropogon, Paspalum, Desmodium, etc.

Condiciones físicas y químicas de los suelos

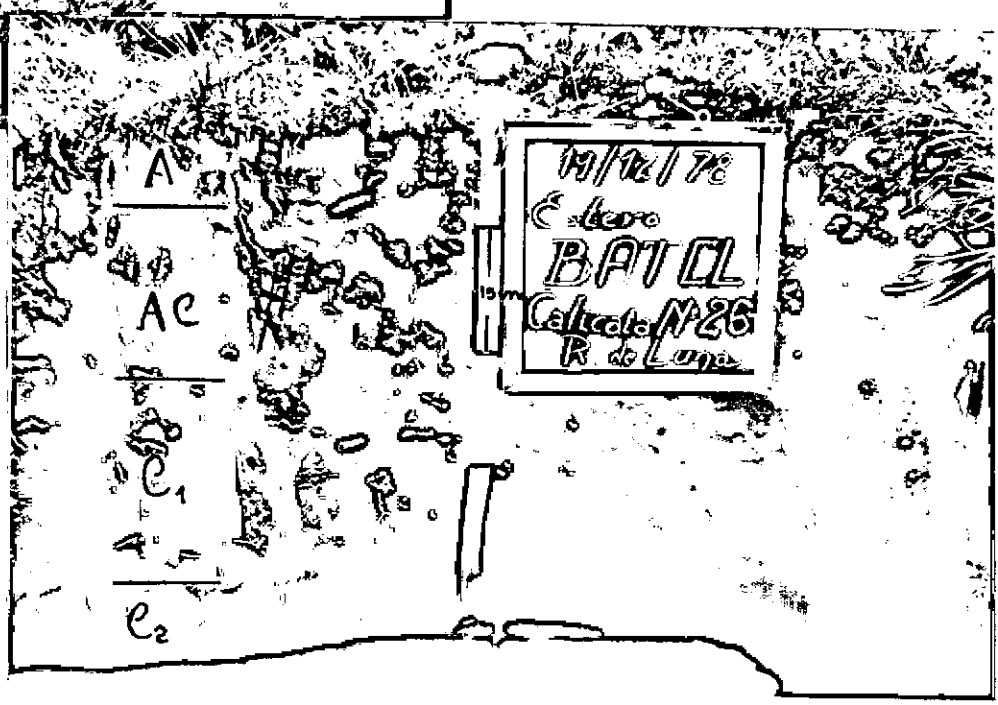
El perfil exhibe colores claros, propios de horizontes lavados. Hasta los 30 cm. el contenido en materia orgánica es relativamente bueno teniendo en cuenta la textura de estos suelos; pero las condiciones extremas de acidez hacen prácticamente imposible la actividad biótica y solamente permiten el desarrollo vegetativo de especies resistentes a las mismas.

La capacidad de intercambio iónica es muy pobre con concentraciones en bases que no alcanzan los 5 m.e./100 gr. La insaturación es significativa, como así lo demuestra el alto contenido en hidrogeniones y la poca saturación en bases.

La continua presencia de la capa de agua muy cerca de la superficie, no permite el normal crecimiento de raices profundas, por lo que estos terrenos se utilizan fundamentalmente para fines ganaderos con pasturas naturales y en forestación con especies de eucaliptus y pinos.

SERIE

# El Carmen



Limitaciones

Físicas: Hidromorfismo muy acentuado.

Muy grave riesgo de erosión eólica.

Muy deficiente retención de humedad.

Químicas-Nutricionales: Niveles nutricionales muy pobres.

Condiciones muy extremas de acidez.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Llanura fluvio-eólica ondulada. |
| Serie: | El Carmen. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Cuartzipsament ácuico. |
| Calicata N°: | 26. |
| Ubicación: | Camino a la Estancia Rincón de Luna. A 14 km. de la Ruta Prov.N° 17. |
| Paisaje: | Media loma baja de un área ligeramente ondulada. |
| Relieve: | Subnormal. |
| Pendiente: | 1 al 3%. |
| Escurrimiento: | Medio. |
| Permeabilidad: | 6,0 - 6,4 cm/hora. |
| Drenaje: | Imperfectamente drenada. |
| Profundidad de la napade agua: | 80 cm. |
| Uso de la tierra: | Ganadería extensiva (cria) con pasturas naturales. |

Morfología

$A_1$ 0 - 11 cm. Color pardo pálido (10YR 6/3) en se-

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. m.mho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ | $H^{+}$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0/11 | 5,01 | 4,8 | 1,80 | 0 | 0,56 | 5914 | 0,16 | 2,12 | 0,20 | 0,30 | 1,70 | 2,78 | 4,50 |
| AC | 11/38 | 4,93 | 4,7 | 1,18 | 0 | 0,39 | 12034 | 0,39 | 0,83 | 0,21 | 0,16 | 1,25 | 1,59 | 3,27 |
| C 1 | 38/75 | 4,8 | 4,5 | 0,34 | 0 | 0,63 | 9352 | 0,39 | 0,76 | 0,18 | 0,18 | 1,27 | 1,51 | 2,91 |
| C 21 | 75/110 | 5,7 | 5,3 | 0,20 | 0 | 0,67 | 8115 | 0,71 | 0,38 | 0,16 | 0,10 | 1,20 | 1,35 | 2,60 |
| C 22 | 2,05 | 6,4 | 5,5 | 0,10 | 0 |  | 2089 | 0 | 1,5 | 0,13 | 0,18 | 1,0 | 1,81 | 2,50 |

CALICATA Nº 25

SERIE EL CARMEN

| Horizonte | Punto marchitez | Humed. higroscopica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | limo | | arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| A | 2,7 | 1,30 | 6,87 | 2,12 | 4,0 | Ar. | 3,75 | 13,07 | 64,81 | 8,54 | 90,17 | 8,07 | 4,12 | 2,08 |
| AC | 2,6 | 0,87 | 3,89 | 1,98 | 3,6 | Ar. | 5,80 | 13,99 | 65,30 | 7,20 | 92,29 | 6,09 | 2,48 | 1,93 |
| C 1 | 2,6 | 0,60 | 3,36 | 1,90 | 2,7 | Ar. | | | | | 91,28 | 6,49 | 1,97 | 1,90 |
| C 21 | 2,4 | 0,45 | 2,22 | 1,80 | 2,5 | Ar. | | | | | 91,12 | 7,22 | 2,85 | 1,69 |
| C 22 | 2,1 | 0,16 | 4,0 | 2,20 | 2,5 | Ar. | | | | | 90,59 | 7,51 | 2,50 | 1,70 |

CALICATA Nº 25

SERIE EL CARMEN

co; pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Arenoso. Estructura migajoza fina, débil. Consistencia en seco blando; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,80. Raices muy abundantes. Límite inferior abrupto-suave.

AC 11 - 38 cm. Color pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en seco, pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo. Arenoso. Estructura en bloques subangulares medios, débiles, que rompen a masiva. Consistencia en seco blando; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,75. Raices abundantes. Límite inferior gradual-suave.

$C_1$ 38 - 75 cm. Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en húmedo suelto; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 4,50. Con moteados escasos, débiles, finos de color pardo rojizo (5YR 6/4). Raices escasas. Límite inferior gradual-suave.

$C_2$ 75 cm. a más. Color pardo (7,5YR 4/4) en húmedo. Arenoso. Estructura masiva. Consistencia en húmedo suelto; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,35. Con manchas color ocre y moteados comunes, precisos, finos de color pardo rojizo (5YR 5/4).

3 - UNIDAD DE SUELOS: LLANURA ALUVIAL DEPRIMIDA CON AGUA INTERMITENTE

Esta unidad corresponde a las zonas marginales invadidas por el agua durante los picos de creciente de los esteros, los cuales se producen generalmente en otoño y como consecuencia del escurrimiento lento que posee, permanece gran parte del año bajo el agua.

Los suelos que la integran son usados en la producción de arroz, ya que los requisitos de este cultivo se ven favorecidos por la presencia de un horizonte B arcilloso que dificulta el drenaje interno, manteniendo un nivel de agua superficial permanente, necesario para el

normal desarrollo de las plantas de dicho cereal. También se usan como campos naturales para pastoreo de hacienda.

Se situán en la unidad geomorfológica definida como Llanura aluvial deprimida (E-b).Es común observarla como lomas aisladas dentro de los esteros.

Se ha diferenciado una sola serie de suelos:

a) Serie BATELITO

De acuerdo a lo exigido por el "Soil Texonomy" se ha clasificado como un Ocracualf típico.

Serie Batelito

Los suelos que representan esta serie son medianamente profundos, con relieve subnormal, escurrimiento lento, permeabilidad moderadamente lenta y con drenaje natural imperfecto. Ocupan áreas planas con pendientes del 0 - 0,5 %.

Se trata de perfiles que presentán un potente horizonte B textural argílico, debajo de un $A_1$ de textura franca arenosa y con apariencia de un horizonte diagnóstico ócrico.

El factor limitante principal es la susceptibilidad al anegamiento periódico, restringiendo su uso a cultivos tolerantes a tal condición. No obstante mejorando las condiciones de drenaje mediante prácticas de manejo adecuadas, podrían ser utilizados para otras prácticas agrícolas ya que poseen condiciones físico-químicas favorables y una alta provisión de nutrientes para tal fin.

La vegetación natural la integran especies de Vernonia chamaedrys, Setaria geniculata, Schizchyrium sp y palmeras (Butia yatay).

## Condiciones físicas y químicas de los suelos

La característica textural condiciona un drenaje interno lento, como consecuencia de lo cual se distinguen rasgos hidromórficos a lo largo del perfil.

El horizonte superficial, aunque medianamente provisto

de materia orgánica, no ofrece limitaciones texturales ni estructurales que impidan una adecuada actividad biótica.

El hecho de que los horizontes superiores presenten una insaturación mayor que los profundos, indica que los cationes alcalinos-térreos han sido removidos juntamente con los elementos coloidales a los estratos más profundos. Esto se produce en períodos de creciente cuando el suelo se anega durante largo tiempó.

Potencialmente son aptos, ya que poseen una elevada capacidad de intercambio iónica y una buena retención de humedad disponible para las plantas. No son salinos y el porcentaje en sodio intercambiable no es limitante en ningún horizonte.

El pH varía de ligeramente ácido en superficie a neutro en profundidad.

Limitaciones

Físicas: Exceso de agua superficial

Químicas-Nutricionales: Muy pocas. Podría citarse un contenido algo pobre en materia orgánica y una leve acidez en superficie.

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Llanura aluvial deprimida. |
| Serie: | Batelito. |
| Clasificación taxonómica: | Soil Taxonomy: Ocracualf típico. |
| Calicata N°: | 40 |
| Fecha: | 19 de diciembre de 1978. |
| Ubicación: | A 6.600 metros al SE de Paso Crucecita, camino a Estancia Rincón de Luna. |
| Paisaje: | Loma plana dentro del estero Batelito |

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. mmho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ | $H^{+}$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A 1 | 0/21 | 5,9 | 5,5 | 1,90 | 0 | | 10240 | 5,81 | 1,56 | 0,10 | 0,23 | 2,0 | 7,7 | 9,83 |
| B 1 | 21/49 | 6,2 | 5,9 | 1,42 | 0 | | 6321 | 12,61 | 7,23 | 0,27 | 0,4 | 2,2 | 20,51 | 24,3 |
| B 21 t | 49/70 | 6,5 | 6,5 | 0,70 | 0,10 | | 5092 | 13,22 | 6,9 | 0,37 | 0,8 | 1,8 | 21,23 | 25,92 |
| B 22 t | 70/87 | 7,1 | 6,8 | 0,42 | 1,08 | | 4229 | 0 | 0 | 0,41 | 1,01 | 1,12 | - | 27,31 |
| B 23 t | 87/130 | 7,2 | 6,9 | 0,31 | 0,05 | | 2121 | 15,29 | 7,2 | 0,19 | 0,9 | 1,0 | 23,58 | 24,93 |
| C | 130/ + | 7,5 | 7,0 | 0,18 | 0,01 | | 1823 | 14,17 | 6,43 | 0,20 | 0,76 | 0,92 | 21,56 | 23,01 |

CALICATA Nº 40

SERIE BATELITO

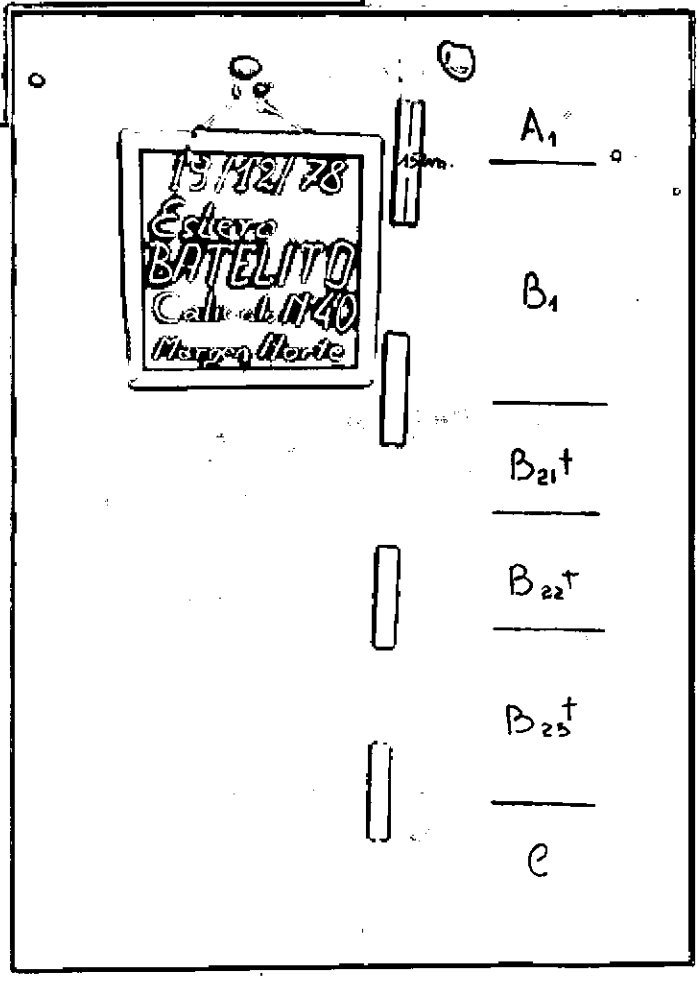
| Horizontes | Punto marchitez | Humed. higros-cópica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | limo | | arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| A 1 | 8,9 | 5,5 | 14,23 | 2,08 | 5,3 | Fr.Ar. | | | | | 57,21 | 28,9 | 17,23 | 14,21 |
| B 1 | 12,1 | 4,8 | 25,01 | 1,90 | 12,9 | Fr.AcAr | | | | | 48,82 | 26,3 | 16,80 | 24,76 |
| B 21 t | 13,8 | 4,7 | 27,23 | 1,71 | 13,4 | Fr.Ac. | | | | | 37,81 | 25,91 | 14,23 | 36,08 |
| B 22 t | 12,9 | 9,6 | 27,98 | 1,68 | 15,0 | Fr.Ac. | | | | | 36,22 | 25,30 | 13,10 | 38,23 |
| B 23 t | 11,6 | 9,2 | 26,39 | 1,71 | 14,7 | Fr.Ac. | | | | | 38,60 | 26,11 | 12,91 | 35,92 |
| C | 11,8 | 9,1 | 23,12 | 1,92 | 11,7 | Fr.AcAr | | | | | 46,29 | 27,5 | 16,65 | 26,31 |

CALICATA Nº 40

SERIE BATELITO

SERIE

Batelito



| | |
|---|---|
| Relieve: | De subnormal a cóncavo. |
| Pendiente: | 0 - 0,5 %. |
| Escurrimiento: | Lento. |
| Permeabilidad: | 2,5 - 3,5 cm/hora |
| Drenaje: | Imperfectamente drenado. |
| Profundidad de la napa de agua | 1,60 metros. |
| Uso de la tierra: | Pastoril. |

Morfología

| | |
|---|---|
| $A_1$ 0 - 21 cm. | Color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo. Franco arenoso. Estructura en bloques subangulares medios moderados, que rompen en bloques más pequeños. Consistencia en húmedo friable; en mojado ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 5,5. Raices muy abundantes. Límite inferior gradual-suave. |
| $B_1$ 21 - 49 cm. | Color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Estructura en bloques angulares grandes, moderados, que rompen en bloques angulares finos, moderados. Consistencia en húmedo firme; en mojado ligeramente plástico y adhesivo. pH 5,92. Abundantes claysking finos. Moteados comunes, precisos, medios de color pardo amarillento claro (10YR 6/4). Raices abundantes. Límite inferior gradual-suave. |
| $B_{21t}$ 49 - 70 cm. | Color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo. Franco arcilloso. Estructura en prismas compuestos irregulares medios, fuertes, que rompen en bloques angulares, finos, fuertes. Consistencia en húmedo muy firme; en mojado plástico y adhesivo. pH 6,48. Concreciones finas de calcio. Abundantes clay sking gruesos. Moteados comunes, sobresalientes, medios de color pardo (7,5YR 5/2). Límite inferior gradual-suave. |

$B_{22t}$ 70 - 87 cm. Color gris claro (7,5YR 7/0) en húmedo.Franco arcilloso.Estructura en prismas compuestos irregulares medios, fuertes, que rompen en bloques angulares finos, fuertes.Consistencia en húmedo muy firme; en mojado plástico y adhesivo. pH 6,82.Abundantes clay sking gruesos. Moteados abundantes, sobresalientes, medios de color pardo (7,5YR 5/2).Límite inferior gradual-suave.

$B_{23t}$ 87 - 130 cm. Color pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo.Franco arcilloso.Estructura en bloques angulares grandes, moderados, que rompen en bloques angulares finos, moderados.Consistencia en húmedo firme; en mojado plástico y adhesivo.pH 6,90.Concreciones finas de hierro y manganeso.Abundantes clay sking finos. Moteados comunes, precisos,finos de color amarillo rojizo (7,5YR 7/8). Límite claro-suave.

C 130 cm.a más. Color pardo pálido (10YR 6/3).Franco arcillo arenoso.Estructura en bloques subangulares finos,moderados, que rompen en bloques subangulares finos, fuertes.Consistencia en húmedo firme; en mojado no plástico y ligeramente adhesivo. pH 7,01.Abundantes concreciones finas de hierro y manganeso.Pocos clay sking finos. Moteados escasos, débiles, finos de color amarillo rojizo (7,5YR 8/6).

4 - UNIDAD DE SUELOS: ESTEROS Y LAGUNAS

Esta unidad reúne a dos unidades geomórficas:las lagunas marginales de cubetas hilvanadas (C-3) y a los esteros (E).

Las lagunas marginales de cubetas hilvanadas se encuentran en conexión directa con los esteros, correspondiendo a la etapa de mayor degradación de la Llanura fluvio-eólica ondulada (C-2). Por su parte los esteros constituyen cuerpos de agua permanente, de gran desarro-

llo longitudinal y escurrimiento lento. El crecimiento lateral se produce a través de la captura de sectores de la unidad geomorfológica C-3.

Son tierras que ocupan una posición topográfica muy baja, con relieve cóncavo, en donde se concentra el excedente de agua de escorrentía de las zonas adyacentes más elevadas. Son mal drenados con rasgos hidromórficos muy marcados desde superficie, como la presencia de abundantes moteados y concreciones de hierro-manganeso de tamaño superior a los 2 mm.

En las condiciones actuales con un gran excedente de agua, no poseen ninguna aptitud agrícola, estando limitado su uso en las zonas más altas a pasturas naturales o forestación y en los bajos para desarrollo de la flora y fauna natural.

Se ha caracterizado una sola serie de suelos:

a) Serie SAN JUAN

Esta se clasifica como un intergrado entre los ordenes entisoles y alfisoles, cuya denominación es Psamacuent ocracuálfico.

Serie San Juan

Estos suelos se ubican en un relieve cóncavo, posición de bajo, siendo mal drenados y estando en la mayoría de los casos bajo agua. La vegetación dominante es la típica de esteros y bañados como ser pajonales y juncos.

En superficie muestran una colmatación de sedimentos arenosos de carácter aluvional, estando enriquecidos con compuestos orgánicos sin total humificación. Este material se ha depositado sobre un antiguo suelo que exhibe un elevado contenido en partículas coloidales, con una gran evolución pedogenética. El pedón sepultado presenta un potente horizonte B argílico y es muy semejante al que integra la Serie Batelito.

## Condiciones físicas y químicas de los suelos

Los primeros 55 cm. son la resultante de la deposición de materiales de arrastre que pueden en algunos casos

presentar un ordenamiento estructural, que caracterizaría un proceso incipiente de formación de horizontes.

A mayor profundidad se desarrolla otro suelo con un perfil A-B-C. En dicha secuencia se distingue un horizonte $A_2$ que ha perdido partículas finas y materiales orgánicos. Este proceso de lixiviación es el resultado de la acción del agua sobre el techo del horizonte B textural, con la posterior acumulación de los materiales en las capas $B_{21}$ y $B_{22}$.

El contenido de materia orgánica es elevado en superficie con valores que superan el 3%, descendiendo bruscamente en profundidad. Debido al casi permanente anegamiento los materiales orgánicos se hallan en estado de putrefacción, faltando condiciones ideales para la humificación.

Al estar los suelos permanentemente sobresaturados en agua su acidez es alta, con una elevada concentración en hidrogeniones en el complejo de intercambio iónico.

En profundidad se produce un incremento en sales solubles y en sodio de cambio, sin llegar a resultar tóxico para el crecimiento vegetativo de las plantas.

Las mejores condiciones físico-químicas se dan en el suelo enterrado, donde la saturación con bases es mayor, siendo el calcio y magnesio los cationes dominantes. Esto permite suponer que al quitar el agua, los suelos evolucionarían hacia condiciones normales. Sin embargo, debe preverse que por el contrario pueden salinizarse y/o sodificarse, con consecuencias muy nocivas para el normal desarrollo de cualquier especie vegetativa.

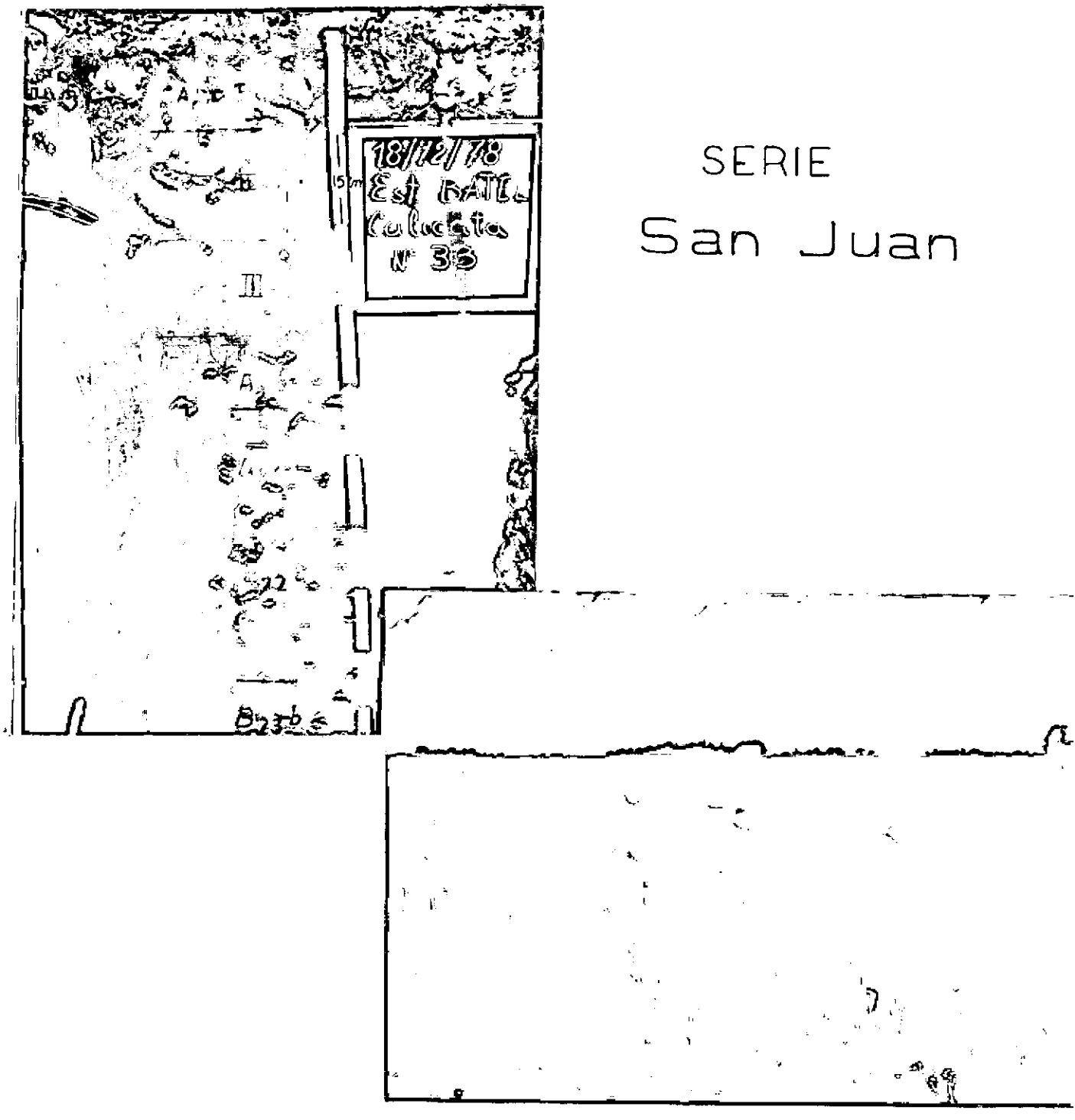
Limitaciones

Físicas: Excedente permanente de agua.

Condiciones hidromórficas muy extremas.

En superficie muestran texturas muy gruesas y deficiente estructuración.

Químicas-Nutricionales: Mala humificación de los compuestos orgánicos




SERIE

# San Juan

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel B...



Bajos niveles nutricionales

Muy leve incremento de sales y sodio en profundidad

Descripción morfológica y datos analíticos de un perfil representativo

| | |
|---|---|
| Unidad de suelos: | Esteros y lagunas marginales. |
| Serie: | San Juan. |
| Calicata N°: | 33 |
| Fecha: | 18 de diciembre de 1978. |
| Ubicación: | Colonia Tatacua.A 5 Km. al Sur de ruta provincial N° 17. |
| Paisaje: | Area negativa ocupada por estero. |
| Relieve: | Cóncavo. |
| Pendiente: | 0 - 0,5 %. |
| Escurrimiento: | Muy lento. |
| Permeabilidad: | 3,0 - 3,7 cm/hora. |
| Drenaje: | Mal drenado. |
| Profundidad de la napa de agua: | Napa fluctuante a 50 cm. |
| Uso de la tierra: | Tierras misceláneas ocupadas por esteros. |

Morfología

| | |
|---|---|
| CAPA I 0 - 12 cm. | Color negro (10YR 2/1) en húmedo. Franço arenoso.Estructura en bloques subangulares medios, moderados que rompen a masiva.Consistencia en húmedo firme; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,00.Raices muy abundantes. Límite inferior claro-suave. |
| CAPA II 12 - 35 cm. | Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo.Arenoso franco.Estructura en bloques subangulares,medios,débiles,que rompen a msiva.Consistencia en húmedo friable;en moja- |

do no plástico y no adhesivo.pH 5,00.Se destacan moteados escasos, débiles, finos de color pardo amarillento claro (10YR 6/4).Raices abundantes.Límite inferior gradual-suave.

CAPA III/35-54 cm. Color pardo claro (7,5YR 6/4) en húmedo.Arenoso.Estructura masiva. Consistencia en húmedo muy friable; en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,10.Se destacan moteados escasos, débiles, finos de color pardo amarillento (10YR 5/6). Raices escasas. Límite inferior abrupto-suave.

$A_{2b}$ 54 - 69 cm. Color gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo.Franco arenoso.Estructura en bloques angulares grandes, débiles, que rompen en masiva.Consistencia en húmedo friable;en mojado no plástico y no adhesivo. pH 5,6.Se destacan moteados comunes, precisos, finos de color pardo amarillento (10YR 5/6). Raices escasas.Límite inferior claro-gradual.

$B_{21tb}$ 69 - 95 cm. Color gris (10YR 5/1) en húmedo. Franco arcillo arenoso.Estructura prismas compuestos regulares medios, fuertes, que rompen en bloques angulares medios, fuertes.Consistencia en húmedo muy firme; en mojado muy plástico y muy adhesivo. pH 6,05. Con escasos clay sking finos. Se destacan moteados comunes, sobresalientes, finos de color amarillo rojizo (7,5YR 7/6).Con chorreaduras de materia orgánica del horizonte suprayacente color gris muy oscuro (10YR 3/1). Límite inferior gradual-suave.

$B_{22tb}$ 95 - 130 cm. Color de gris a gris oscuro (10YR 4,5 /1) en húmedo.Franco arcillo arenoso. Estructura en bloques angulares grandes, fuertes, que rompen en bloques angulares medios,fuertes.Consistencia en húmedo muy firme;en mojado plástico y adhesivo. pH 5,55.Abundantes clay sking finos. Se destacan moteados comunes,sobresalientes,finos de

color amrillento rojizo (7,5YR 6/6). Límite inferior claro-suave.

$B_{3tb}$ 130 cm.a más. Color pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo.Franco arcillo arenoso.Estructura en bloques angulares medios, moderados, que rompen en bloques más pequeños.Consistencia en húmedo firme; en mojado ligeramente plástico y adhesivo.pH 5,55.Concreciones de hierro y manganeso.Con escasos clay sking finos.Se destacan moteados comunes,sobresalientes,finos de color pardo fuerte (7,5YR 5/6).

Observaciones:
b = Horizonte enterrado

**

| Horizontes | Profundidad cm | pH en $H_2O$ | pH en pasta | M.O. % | $CO_3Ca$ % | Sales C.E. mmho/cm | Sales Res. pasta | Cationes de Cambio me/100 g $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^+$ | $K^+$ | $H^+$ | me/100 g Valor S | Valor Ta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capa I | 0/12 | 5,4 | 5,0 | 3,42 | 0 | | 1844 | 4,25 | 2,75 | 0,33 | 0,11 | 6,5 | 7,44 | 13,88 |
| Capa II | 12/35 | 5,2 | 5,0 | 0,80 | 0 | | 7252 | 0 | 0 | 0,20 | 0,05 | 4,0 | 0,25 | 4,5 |
| CapaIII | 35/54 | 5,6 | 5,1 | 0,94 | 0 | | 9341 | 0 | 1,0 | 0,13 | 0,06 | 1,5 | 1,19 | 3,25 |
| A 2 b | 54/69 | 6,4 | 5,6 | 0,87 | 0 | 0,36 | 608 | 6,63 | 8,12 | 0,63 | 0,26 | 4,0 | 15,64 | 19,38 |
| B 21b | 69/95 | 6,8 | 6,0 | 0,86 | 0 | 0,62 | 336 | 10,88 | 11,12 | 0,9 | 0,44 | 2,0 | 23,34 | 28,75 |
| B 22b | 95/130 | 6,4 | 5,5 | 0,19 | 0 | 0,46 | 381 | 14,58 | 4,67 | 0,9 | 0,29 | 4,0 | 20,44 | 26,75 |
| B 3 b | 130/+ | 6,4 | 5,5 | 0,19 | 0 | 0,39 | 510 | 9,55 | 2,70 | 0,53 | 0,3 | 3,0 | 13,07 | 17,38 |

CALICATA Nº 33

SERIE SAN JUAN

| Horizontes | Punto marchitez | Humed. higroscópica | Capac. campo | Dens. aparente | Rango agua útil | Clase textur. | Arena | | | | | Limo | | Arcilla |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1000/500 | 500/250 | 250/100 | 100/50 | Total > 50 | 50/2 | 20/2 | < 2 |
| Capa I | 7,2 | 1,67 | 11,2 | 1,47 | 4,0 | Fr.Ar | | | | | 70,76 | 18,80 | 16,11 | 10,74 |
| Capa II | 4,0 | 0,55 | 7,7 | - | 3,7 | Ar.Fr | | | | | 82,93 | 10,22 | 7,66 | 7,67 |
| Capa III | 3,2 | 0,28 | 5,7 | 2,20 | 2,5 | Ar | | | | | 88,10 | 10,08 | 7,56 | 2,52 |
| A 2 b | 5,2 | 3,27 | 8,7 | 1,57 | 3,5 | Fr.Ar | | | | | 77,36 | 18,83 | 10,76 | 13,45 |
| B 21 b | 5,8 | 4,31 | 10,2 | 1,56 | 4,4 | Fr.AcAr | | | | | 60,82 | 17,98 | 9,90 | 20,32 |
| B 22 b | 6,2 | 4,41 | 10,7 | 1,48 | 4,5 | Fr.AcAr | | | | | 58,21 | 17,81 | 10,06 | 23,07 |
| B 3 b | 3,3 | 2,82 | 6,7 | 1,40 | 3,4 | Fr.AcAr | | | | | 61,79 | 17,37 | 8,98 | 20,81 |

CALICATA Nº 33

SERIE SAN JUAN

## CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso, es una agrupación interpretativa práctica de los distintos suelos, que se comportan de una misma manera con un tratamiento y/o manejo igual.

Las tierras se agrupan en tres niveles:

a) CLASE de capacidad.

b) SUBCLASE de capacidad.

c) UNIDAD de capacidad.

Las clases de capacidad son ocho y se designan mediante números romanos. Indican un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de los cultivos o riesgos de provocar daños al suelo.

Las cuatro primeras clases incluyen tierras aptas para cultivos. La clase I posee poca o ninguna limitación de uso; los suelos de las clases II, III y IV requieren grados crecientes de cuidados y protección. Las clases V, VI y VII poseen progresivamente mayores restricciones naturales, lo que determina la no utilización de las mismas para cultivos, necesitando de la protección proporcionada por una cobertura vegetal permanente. Su uso se limita para pastura y/o forestación. Los suelos de la clase VIII no son apropiados para fines agrícolas ni ganaderos y se destina a la conservación de la fauna y flora silvestre, recreación, provisión de agua, etc.

Las subclases son cuatro e indican el tipo de limitación más importantes de las clases. A excepción de la I, que no posee ninguna; se distinguen: limitación por erosión o peligro de erosión (e); exceso de agua en el perfil ó en superficie (w); condiciones negativas del suelo en la zona de actividad radicular (s) y clima adverso (c).

Las unidades proporcionan información más específica y detallada de cuales son las limitantes de los suelos. Las tierras de una misma unidad requieren tratamientos de manejo y conservación simila-

res y poseen una productividad potencial comparable.

A continuación se describen los distintos agrupamientos de tierras por su capacidad de uso reconocidos en el área. Debido al nivel de estudio y cartográfico de este sector, la clasificación se efectuó a nivel de clase con sus correspondientes subclases.

Clase III

Las tierras de esta clase presentan moderadas limitaciones que reducen la elección de plantas y requieren la aplicación de prácticas conservacionistas especiales.

Pueden ser usadas para cultivos, pasturas cultivadas, forestación, pasturas naturales y desarrollo de la vida silvestre.

Las limitaciones restringen la cantidad y proporción de cultivos en líneas y escarda, la duración del tiempo apropiado para la siembra, el laboreo del suelo y la cosecha.

Subclase III e - s

Pertenecen a esta subclase los suelos de la Serie "Santa Rosa", "Rincón de Luna", y "El Tacuaral" de la Unidad de Suelos Paleoplanicie Aluvial de Lomadas.

Las principales limitaciones son el peligro constante a la erosión eólica y las condiciones adversas del suelo, fundamentalmente en superficie.

Cuando se los destina a cultivos anuales, aparecen restricciones por la baja fertilidad actual, pobre retención de humedad asimilable para las plantas y el contínuo arrastre de material por el viento.

Además y en orden de menor importancia, pueden citarse otras limitaciones como ser, la elevada acidez, significativa insaturación y texturas muy gruesas.

Al mejorar las condiciones físico-químicas en profundidad, permiten la implantación de especies con raices profundas. La aptitud mayor y que brinda los mejores resultados es la citricultura. También se pueden emplear

en la producción de hortalizas.

Como recomendaciones de manejo y conservación de los suelos se dan las siguientes: implantación de cortinas rompevientos con especies precoces y de alto porte y utilización de fertilizantes o incorporación de restos orgánicos, para incrementar la estabilidad de los agregados y mejorar los niveles nutricionales, como así también mejorar las condiciones de laboreo.

Un ejemplo de buen manejo y aprovechamiento de estos suelos, se observa en la Colonia Madariaga, donde las plantaciones de citrus se encuentran protegidas perimetralmente con cañas bambúes de alto porte, evitando de esa manera el arrastre de material por voladura.

Las tierras de la clase abarcan 24.600 Has., con el 20,7 % del total del área.

## Clase V

Son tierras de uso limitado, inaptas para cultivos. Los suelos de esta clase presentan peligro de erosión y encierran otras deficiencias no corregibles que restringen su uso a la producción de pasturas y árboles forestales. Pueden ser aprovechadas también como campos naturales de pastoreo o para recreación de la vida silvestre.

Ocupan terrenos casi llanos, pero contienen excesiva humedad, sufren procesos erosivos, ofrecen limitaciones climáticas o presentan combinaciones de algunos de estos inconvenientes.

## Subclase $V_{w}$ - e

En esta subclase se involucran a los suelos de la Serie Paso Lucero que integran la unidad Llanura fluvio-eólica ondulada (C-2).

Las limitaciones extremas son el exceso de humedad en el perfil, debido a la presencia de un suelo enterrado impermeable a escasa profundidad que mantiene sobresaturado a los horizontes superficiales y el constante peligro a la erosión eólica.

Cuando estos suelos son labrados requieren un trata-

miento muy especial con prácticas conservacionistas difíciles de aplicar.Dicho manejo debe ir en beneficio de evitar las voladuras y mantener la productividad. Esto se consigue manteniendo el suelo siempre con protección vegetal y en caso de tener que realizar laboreos, hacerlos en períodos de menor intensidad de los vientos.Otra técnica es la incorporación de materia orgánica mediante rastrojos, abonos verdes, estiercol, etc.

También pueden usarse para forestación con especies resistentes al exceso de humedad. Actualmente en la zona se foresta con eucaliptus, con resultados satisfactorios.

Clase VI

Las tierras de esta clase poseen graves limitaciones que las hacen no aptas para cultivos y su uso queda restringido en gran parte a pasturas artificiales, forestación, campos naturales de pastoreo o para el desarrollo de la fauna y flora autóctona.

Debido a las condiciones físico-químicas de los suelos de esta clase, en algunas oportunidades resulta conveniente introducir mejoras en las pasturas y campos naturales de pastoreo. En otras situaciones pueden poseer limitaciones no corregibles como ser: pendientes muy pronunciadas, grave peligro a la erosión, pedregosidad,humedad excesiva o frecuentes inundaciones, zona de enraizamiento somero, etc.

Subclase $VI_{e-w}$

Las tierras ubicadas en la subclase corresponden a la serie de suelos El Carmen de la unidad Llanura fluvio-eólica ondulada.

Las limitaciones de importancia son el contínuo peligro a la erosión eólica y al exceso de humedad en el perfil por ascenso de la capa freática a niveles muy próximos a la superficie.

Otras restricciones, aunque de menor intensidad, son la baja fertilidad actual y las condiciones extremas de acidez.

Tan severas limitaciones la hacen no aprovechable para cultivos y aún restringen su uso para pasturas labradas.

Se pueden destinar a la actividad ganadera, fundamentalmente cría con praderas naturales, manteniendo de esa forma protegido el suelo del efecto degradador del viento.

En estas tierras es común observar la implantación de especies forestales resistentes a las malas condiciones de drenaje, con resultados beneficiosos.

Siempre se debe cuidar de no alterar el tapiz vegetal, tratando de no realizar grandes movimientos de tierra cuando se plantan los rebrotes para forestación, sino se favorece a la erosión eólica, obteniendo como resultante la formación de inmensos médanos activos. Lamentablemente esto se observa en varios lugares de la zona (Colonia Santa).

Las recomendaciones de manejo vertidas para los suelos de la Serie Paso Lucero, se adaptan perfectamente a estas tierras.

Las clases V y VI abarcan 35.000 Has., con el 29,5 del total del área.

Clase IV

Las tierras de esta clase poseen limitaciones severas que restringen la elección de plantas, requieren un manejo cuidadoso o ambas cosas a la vez.

Los cultivos se dan en forma ocasional y pueden además ser utilizados para praderas labradas, forestación, pasturas naturales y desarrollo de la flora y fauna silvestre.

Generalmente sólo se adaptan dos o tres cultivos comunes. También en esta clase incluyen aquellas prácticas agrícolas en que los rendimientos de cosechas son mínimos con relación al costo de producción.

Subclase $IV_w$

Los suelos de la Serie Batelito de la Unidad Llanura aluvial deprimida se identifican con esta subclase.

La limitante de mayor relevancia es el exceso de agua en el perfil por la presencia de un potente horizonte

"B" argílico que retarda el movimiento gravitacional del agua. Por tal motivo el cultivo más adecuado para estas tierras es el arroz. Actualmente no es factible otra actividad agrícola salvo que se mejoren las condiciones de drenaje o que se realicen prácticas de manejo de difícil aplicación y control, como ser la construcción de caballones.

También se los usa como campos naturales de pastoreo o para la producción de hortalizas con rendimientos normales.

Una actividad conveniente a desarrollar sería la de forestación, aunque es necesario realizar ensayos comparativos de variedades tratando de ubicar aquellas que se adapten mejor a este ambiente.

Son suelos potencialmente aptos ya que poseen una alta capacidad de retención de humedad asimilable para las plantas, una elevada capacidad de intercambio catiónico y niveles nutricionales aceptables. Abarcan 11.000 Has., cubriendo 9,3 % del total del área.

Clase VII

Las tierras de la clase VII exhiben muy severas restricciones, lo que no permiten que se dediquen a cultivos ni pasturas labradas. Su utilidad se margina a forestación (con algunas limitaciones), pasturas naturales y desarrollo de la vida silvestre.

Las condiciones físicas de los suelos no justifican la inversión con fines de aplicar técnicas de recuperación para ser puesta en producción con pasturas naturales.

Subclase $VII_w$

Se incluye en esta subclase los suelos de la Serie San Juan, que se sitúan en la Unidad Lagunas marginales.

Ocupan una posición topográfica muy baja, próxima a los esteros, por lo que presentan un gran excedente de agua superficial y en el perfil, siendo ésta la limitación fundamental de estas tierras.

Son áreas comunmente encharcadas, donde el mal drenaje interno no permite la producción de cultivo comunes. No obstante, los sectores más elevados, donde mejoran dichas condiciones, se podrían dedicar a pas-

taje de animales con pastos naturales, pudiendo mejorarse la calidad de los mismos a través de un manejo adecuado de los suelos.

También se podrían destinar a forestación, siendo conveniente ubicar especies resistentes a las malas condiciones de drenaje que se dan en la zona.

Clase VIII

Los suelos y terrenos de esta clase presentan limitaciones tales que restringen su uso para la producción comercial de plantas y limitan su aprovechamiento a la recreación, conservación de la fauna silvestre, provisión de agua, o fines estéticos.

Subclase $VIII_w$

La Unidad Esteros y Lagunas con los suelos de la Serie San Juan, se ubica dentro de esta subclase.

Dichas tierras al encontrarse durante todo el año bajo agua, determinan que se las clasifique como Clase VIII con la Subclase (w), indicando exceso de agua en el perfil o en superficie.

Las Clases VII y VIII ocupan 44.000 hectáreas, correspondiéndoles el 37 % de toda el área.

## Conclusiones y Recomendaciones

Del estudio edafológico y de los mapas y perfiles que lo acompañan se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1.- Las características geomorfológicas del área muestran que la deflación y la erosión hídrica son agentes morfogenéticos muy activos.

2.- Dentro de cada unidad predominan tipos de erosión diferente en cuanto a la importancia relativa de la acción del agua o el viento. En la Paleoplanicie Aluvial y la Llanura Ondulada Marginal es particularmente intensa la acción eólica. En las Lagunas Marginales y Esteros son más intensos los efectos de la erosión fluvial.

3.- Sin embargo, deben considerarse en cada unidad las características sedimentológicas de la cubierta superior para establecer el grado definitivo de la intensidad erosiva.

4.- La actividad agropecuaria está fuertemente condicionada a las características de la erosión antes mencionada más que a la naturaleza de los pedones.

5.- La acción antrópica ha incrementado notablemente y en pocos años la destrucción de los horizontes superiores en áreas localizadas. Igualmente dañinas pueden ser determinadas prácticas de pastoreo en suelos sueltos.

6.- Es evidente que toda práctica agrícola descontrolada acelera notablemente el efecto de la erosión hídrica. Todo programa de aprovechamiento que considere la posibilidad del riego deberá remarcar su atención en las pendientes de equilibrio que se establecen al variar la trayectoria del drenaje.

7.- En muchos suelos, si se prevee su utilización intensiva, deberá incrementarse su contenido de materiales orgánicos.

8.- Son recomendables en todos los casos la implantación de especies de raices profundas, parti-

cularmente favorecidas por la presencia de suelos sepultados.

9.- Debe promocionarse una mayor cobertura de barreras rompevientos.

10.- En razón de la pobreza de nutrientes de algunas áreas, debe pensarse que todo programa de desarrollo agrícola deberá pasar inevitablemente por una etapa de mejoramiento de los pedones.

11.- Finalmente deseamos remarcar la importancia de considerar las pendientes del lavado hídrico antes de planificar sistemas de riego. Si se deprimiera el nivel de los esteros, a fin de facilitar el drenaje de la "llanura fluvio-eólica ondulada", se crearía un mayor desnivel hídrico entre la "paleoplanicie aluvial" (actual asentamiento de las colonias) y los "esteros" que incrementaría el lavado de su superficie. De este modo resulta difícil pretender solucionar con un solo esquema, ya sea el endicamiento de los esteros o su desecación, la totalidad de los problemas edáficos del área.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA


Bonarelli, G. & Longobardi, E. 1929.- Memoria explicativa del mapa geo-agrológico y minero de Corrientes. Imprenta del Estado, Corrientes, I y II.

Edison Consult, S.A., 1965.- Estudio plan de promoción agropecuaria, 1a. parte. Prov. de Corrientes, aspectos hídricos y climáticos. Consejo Federal de Inversiones. Bs. As.

Herbst, R., 1971.- Esquema estratigráfico de la Provincia de Corrientes, R.A. Rev.Asoc.Geol. Arg..,T.26, N° 2. Bs. As.

Herbst, R., et. al., 1976.- Avances en el conocimiento de la estratigrafía de la Mesopotamia Argentina, con especial referencia a la Provincia de Corrientes. Rev. Asoc. Cien. Nat. Lit. N° 7. Corrientes.

INTA; Arens y Etchevehere; 1966.- Normas de reconocimiento de suelos.

INTA; 1970.- Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes. Convenio UNNE, Gobierno Provincia, INTA.

INTA; Capurro, Carnevalli, Escobar; 1978.- Aptitud algodonera de los suelos de Corrientes.

Ministerio de Agricultura de la Provincia de Santa Fé; 1977.- Carta de Suelos del Departamento Las Colonias.

Lena, R., 1970.- Geomorfología (en ob.Mapa de Suelos de la Provincia de Corrientes, INTA).

Padula, E. y Mingramm, A., 1968.- Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico sedimentario del "Triásico" en el subsuelo de la llanura Chaco-santafesina. Actas III Jorn.Geol. Arg., T. 1.

Ringuelet, R., 1962.- Ecología acuática continental. EUDEBA, Bs. As.

USDA, Soil Survey Manual; Soil Survey Staff, Washington, USA.